

**CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA, EN LA ZONA
CAMPESTINA DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA
2017-2018**



**YAIR FERNANDO MENESES CORREA
SAÚL MAZABUEL BAHOS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
FENSUAGRO CAUCA
ASOCAT
POPAYÁN
2018**

**CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA, EN LA ZONA
CAMPESTINA DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA
2017-2018**



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
FENSUAGRO CAUCA
ASOCAT
POPAYÁN
2018**

**CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA, EN LA ZONA
CAMPESENA DEL MUNICIPIO DE TOTORO, DEPARTAMENTO DEL CAUCA
2017-2018**



YAIR FERNANDO MENESES CORREA

SAÚL MAZABUEL BAHOS

**TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL, PARA
OPTAR POR EL TÍTULO DE GEÓGRAFOS**

DIRECTOR

Mg: USUARDO RAMÍREZ RICO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

FENSUAGRO CAUCA

ASOCAT

POPAYÁN

2018

Tabla de contenido

RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN	14
1. MARCO TEÓRICO.....	16
1.2. MARCO CONCEPTUAL.....	17
1.2.1 Caracterización.....	17
1.2.2 Usos del suelo	19
1.2.3 Conversión del suelo	20
1.2.4 Degradación del suelo:	20
1.2.5 Intensificación en el uso del suelo:	20
1.2.6. Zona de reserva campesina	21
1.2.7. Sistemas de Información Geográfica (SIG)	21
1.2.8. Zonificación ambiental	22
1.3. MARCO LEGAL.....	23
1.4. ESTADO DEL ARTE.....	26
2. METODOLOGÍA.....	28
CAPITULO I: CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA.....	31
3. ÁREA DE ESTUDIO.....	32
3.1. Valle de Malvazá	32
3.2. Zona media:.....	32
3.3. Zona baja :.....	32
4. ASPECTOS BIOFÍSICOS	34
4.1. CLIMATOLOGÍA:.....	34
4.1.1. Análisis de precipitación media mensual:	35
4.1.2. Análisis de Temperatura media anual :.....	36
4.1.3. Clasificación climática Caldas-Lang.....	37
5. HIDROGRAFÍA:.....	44
5.1. Caracterización Morfométrica	44
5.2. Parámetro de la red de drenaje.	47
5.3. Calidad del agua.	50
5.4. Índices de contaminación (ICO).....	56

6. GEOLOGÍA.....	57
6.1. ERA CENOZOICA:	58
6.2. ERA MESOZOICA:	62
6.3. ERA PALEOZOICA:.....	63
6.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	64
7. GEOMORFOLOGÍA:.....	68
7.1. PAISAJE DE MONTAÑA:	68
7.2. PAISAJE LOMERÍO:.....	71
7.3. PAISAJE ALTIPLANICIE:	72
8. PENDIENTE:	77
8.1. Plano:.....	77
8.2. Ligeramente inclinado:.....	78
8.3. Moderadamente inclinado:.....	78
8.4. Fuertemente inclinado:	78
8.5. Ligeramente escarpado:	79
9. SUELOS:	81
9.1. Suelos de Montaña:	81
_Toc5280529469.2. Suelos del paisaje lomerío:	93
9.3. Suelos del paisaje altiplanicie:	95
9.4. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO:.....	100
9.4.1. Tierras de clase III:	100
9.4.2. Tierras de clase IV:.....	101
9.4.3. Tierras de clase VI:	103
9.4.4. Tierra de clase VII:	105
9.4.5. Tierras de clase VIII:.....	108
10. FLORA.....	111
10.1. Frutos comestibles:.....	113
10.2. Medicinales:	113
11. FAUNA:.....	114
11.1. Especies de mariposas:.....	114
11.2. Especies de anfibios:	116

11.3. Especies de aves:.....	117
12. ZONAS DE VIDA:	120
12.1. Bosque Húmedo montano bajo - símbolo bh-MB (tierra fría).....	121
12.2. Bosque Muy Húmedo Montano – símbolo Bmh – M.....	121
12.3. Bosque pluvial subalpino – símbolo bp-SA (Páramo):.....	121
CAPITULO II: CARACTERIZACIÓN SOCIOECONOMICA.....	124
13. ASPECTOS SOCIOECONÓMICAS	125
13.1. Sistema social.....	126
13.1.1. Demografía.....	126
13.1.2. Vías de acceso	137
13.1.3. Educación:	139
13.1.4. Salud.....	140
13.1.5. Vivienda	144
13.1.6. Servicios Públicos.....	146
13.2. Sistema económico.....	148
13.2.2. Sistemas productivos.....	152
13.2.3. Cobertura y uso del suelo en la Zona Campesina:	157
13.2.3.1. Territorios artificializados	159
13.2.3.2. Territorios agrícolas	160
13.2.3.3. Bosques y áreas seminaturales.....	161
13.2.3.4. Superficies de agua:	163
13.2.4. CONFLICTOS POR USO DEL SUELO	166
13.2.4.1. Uso Adecuado	166
13.2.4.2. Sub-uso	166
13.2.4.3. Sobre-uso	166
CAPITULO III	169
14. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	170
14.1. Proceso Metodológico	170
14.2. Creación del modelo espacial de zonificación ambiental.....	177
14.2.1. Zona de Preservación (Protección y Conservación):.....	178
14.2.2. Zona de Restauración.....	179

14.2.3. Zona de uso sostenible:.....	180
14.2.4. Zona urbana:	181
15. APLICACIÓN DE LA MATRIZ DOFA	184
15.1. DEBILIDADES.....	184
15.2. OPORTUNIDADES.....	186
17.3. FORTALEZAS.....	187
15.4. AMENAZAS.....	189
16. CONCLUSIONES.....	190
17. RECOMENDACIONES	192
18. REFERENCA BILIOGRÁFICA	193
ANEXOS	197
Anexo 1A. DATOS CLIMATOLÓGICOS.....	198
Anexo 3B. Perfiles del suelo, según clase agrológica	203
Anexo 4B. Formato de encuesta.	206

LISTA DE TABLAS.

TABLA N° 1 VARIABLES Y SUB-VARIABLES METODOLÓGICAS	30
TABLA N° 2 CLASES DE CLIMA SEGÚN CALDAS	37
TABLA 3 CLASES DE CLIMA SEGÚN LANG.....	38
TABLA 4 TIPOS DE CLIMA SEGÚN CALDAS – LANG	38
TABLA 5 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN CALDAS-LANG	39
TABLA 6. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS. ZONA CAMPESINA. TOTORÓ	46
TABLA 7 PARÁMETRO DE LA RED DE DRENAJE.	48
TABLA 8. CALIDAD AGUAS JUNTAS, RÍO PALACÉ, SITIO DE MUESTREO W0482, AÑO 2008.	51
TABLA 9. CALIDAD DE AGUA, QUEBRADA CAZADORES GABRIEL LÓPEZ, SITIO DE MUESTREO W0483 AÑO 2008.	52
TABLA 10. CALIDAD DE AGUA, QUEBRADA CAZADORES PARTE BAJA. SITIO DE MUESTREO W0484. AÑO 2008.	53
TABLA 11. CALIDAD DE AGUAS RÍO PALACÉ GABRIEL LÓPEZ, 2008.	54
TABLA 12. CALIDAD DE AGUAS ESTACIÓN MALVAZA, SITIO DE MUESTREO W0486.	55
TABLA 13 VALORES DE ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN POR MATERIAL ORGÁNICO ICOMO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO PALACÉ.	57
TABLA 14. GEOLOGÍA DE LA ZONA CAMPESINA.	66
TABLA 15. GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA CAMPESINA	74
TABLA 16 LEYENDA GEOMORFOLÓGICA	76
TABLA 17. PENDIENTES EN LA ZONA CAMPESINA.....	79
TABLA 18. TIPOS DE SUELOS PRESENTES EN LA ZONA CAMPESINA.....	98
TABLA 19. CLASES AGROLÓGICAS IDENTIFICADAS DEN LA ZONA CAMPESINA.....	109
TABLA 20. ESPECIES DE FLORA IDENTIFICADAS EN LA ZONA CAMPESINA.	112
TABLA 21 FAMILIAS, SUBFAMILIAS Y GÉNEROS DE MARIPOSAS	115
TABLA 22. ESPECIES DE ANFIBIOS COLECTADAS EN LA ZONA CAMPESINA	116
TABLA 23. LISTADO DE LA AVIFAUNA REGISTRADA POR POMCH PALACÉ ALTO.	117
TABLA 24 ZONAS DE VIDA IDENTIFICADAS EN LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ.....	122
TABLA 25 NÚMERO DE HABITANTES POR VEREDA SEGÚN GÉNERO.	127

TABLA 26. RELACIÓN POBLACIÓN- VIVIENDA	130
TABLA 27. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN CAMPESINA SEGÚN EDAD Y SEXO.....	132
TABLA 28. PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD.....	135
TABLA 29. CLASIFICACIÓN DE VÍAS DEL MUNICIPIO.....	138
TABLA 30. DISTRIBUCIÓN DE LA PROPIEDAD Y TENENCIA DE LA TIERRA EN LA ZONA CAMPESINA.....	148
TABLA 31. COSTOS DE PRODUCCIÓN PARCIAL DE LA PAPA.....	154
TABLA 32. PRODUCCIÓN DE LA TIERRA POR INGRESOS MENSUALES EN LA FAMILIA	157
TABLA 33. COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO EN LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ.	164
TABLA 34. CONFLICTOS DE USO DEL SUELO DE LA ZONA DE RESERVA CAMPESINA, MUNICIPIO DE TOTORÓ	167
TABLA 35. CATEGORIZACIÓN Y PONDERACIÓN DE LA VARIABLE SUELOS.....	172
TABLA 36. CATEGORIZACIÓN Y PONDERACIÓN DE LA VARIABLE CLASES AGROLOGICAS	172
TABLA 37. CATEGORIZACIÓN Y PONDERACIÓN DE LA VARIABLE HIDROGRAFÍA Y PENDIENTES	173
TABLA 38. CATEGORIZACIÓN Y PONDERACIÓN DE LA VARIABLE COBERTURA VEGETAL.	174
TABLA 39. CATEGORIZACIÓN Y PONDERACIÓN DE LA VARIABLE CONFLICTOS POR USO DEL SUELO	174
TABLA 40. MAPAS INTERMEDIOS CON SUS RESPECTIVOS CRITERIOS Y PESOS ASIGNADOS (MATRIZ MULTI-CRITERIO)	175
TABLA 41. PROPOSICIÓN DE USOS PARA LAS CATEGORÍAS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	182
TABLA 42. SUELO DE CLASE 4.....	203
TABLA 43. PERFIL SUELO DE CLASE 4	203
TABLA 44. PERFIL DEL SUELO DE CLASE 6.....	204
TABLA 45. PERFIL DE SUELO DE CLASE 7	204
TABLA 46. PERFIL DEL SUELO DE CLASE 8.....	205

LISTA DE FIGURAS.

GRÁFICO N° 1 PRECIPITACIÓN, SEGÚN ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS ...	36
GRÁFICO N° 2 TEMPERATURA, DE LAS ESTACIONES TOTORÓ, GABRIEL LÓPEZ Y ESC RIO SUCIO.....	37
GRÁFICO N° 3 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO	133
GRÁFICO N° 4 . PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD. EN EL AÑO 2017	136
GRÁFICO N° 5 NIVEL EDUCATIVO DE LA POBLACIÓN CAMPESINA DE TOTORÓ.....	140
GRÁFICO N° 6. PORTABILIDAD DE EPS EN LA ZONA CAMPESINA.	142
GRÁFICO 7.CALIFICACIÓN SERVICIO DE SALUD	142
GRÁFICO N° 8 CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE SALUD SEGÚN EPS	143
GRÁFICO N° 9. TENENCIA DE VIVIENDA EN LA ZONA CAMPESINA.....	144
GRÁFICO N° 10 MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS VIVIENDAS EN LA ZONA CAMPESINA	145
GRÁFICO N° 11 MANEJO DE AGUA RESIDUALES.....	147
GRÁFICO N° 12 ACCESO A LA TIERRA POR FAMILIA	150
GRÁFICO N° 13. SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA ZONA CAMPESINA	153
GRÁFICO N° 14. INGRESOS MENSUALES DEL CAMPESINO TOTOREÑO ...	156

LISTA DE IMÁGENES.

IMAGEN 1 UBICACIÓN PUNTOS DE MUESTREO	50
IMAGEN 2. MARIPOSAS DE LA FAMILIA NYMPHALIDAE, (A) GENERO VANESA Y SUBFAMILIA SATYRINAE: (B) PEDALIODES SP.(C) PEDALIODES PALPITA Y (D) LYMANOPODA HUILANS.....	115
IMAGEN 3. ESPECIES DE ANFÍBIOS COLECTADOS (A,) <i>PHRYNOPHUS</i> SP, (B) <i>PRISTIMANTIS MYERSI</i> , (C) <i>PRISTIMANTIS</i> SP.....	117
IMAGEN 4. ESPECIES DE AVES IDENTIFICADAS EN EL POMCH PARTE ALTA PALACÉ.....	119
IMAGEN 5. FIRMA ESPECTRAL DE BOSQUE DENSO.	158
IMAGEN 6. FIRMA ESPECTRAL DEL SUELO DESNUDO.....	158
IMAGEN 7. RESULTADO DE POLÍGONOS DE COBERTURAS SOBRE IMAGEN LANDSAT 8.....	159
IMAGEN 8 .GDB MODELO ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	176
IMAGEN 9. MODELO DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	177
IMAGEN 10. TALLER COMUNITARIOS VEREDA FLORENCIA	200
IMAGEN 11. TALLER COMUNITARIO VEREDA CHUSCALES	200
IMAGEN 12. TALLER COMUNITARIO VEREDA GABRIEL LÓPEZ.....	201
IMAGEN 13. TALLER COMUNITARIO VEREDA EL HATICO	201
IMAGEN 14. TALLER DE CARTOGRAFÍA SOCIAL: IDENTIFICACIÓN DE USOS DEL SUELO.	202

LISTA DE MAPAS

MAPA N° 1 UBICACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO	33
MAPA 2 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN (MM) EN LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ	41
MAPA 3 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA TEMPERATURA (°C) EN LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ	42
MAPA 4 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN CALDAS-LANG EN LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ	43
MAPA N° 5. HIDROGRAFÍA DE LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ.	49
MAPA N° 6. GEOLOGÍA DE LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO TOTORÓ- DEPARTAMENTO DEL CAUCA	67
MAPA N° 7.GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO TOTORÓ- DEPARTAMENTO DEL CAUCA	75
MAPA N° 8. PENDIENTES DE LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO TOTORÓ- DEPARTAMENTO DEL CAUCA	80
MAPA N° 9.SUELOS DE LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO TOTORÓ- DEPARTAMENTO DEL CAUCA	99
MAPA N° 10 CLASES AGROLOGICAS DE LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO TOTORÓ-DEPARTAMENTO DEL CAUCA	110
MAPA N° 11. ZONAS DE VIDA IDENTIFICADAS EN LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ	123
MAPA N° 12 DISTRIBUCIÓN CAMPESINOS EN LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ.....	129
MAPA N° 13. CONCENTRACIÓN DE LA TIERRA EN LA ZONA CAMPESINA DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ	151
MAPA N° 14. COBERTURA VEGETAL DE LA ZONA CAMPESINA, MUNICIPIO DE TOTORÓ	165
MAPA N° 15. CONFLICTOS POR USO DEL SUELO EN LA ZONA CAMPESINA, MUNICIPIO DE TOTORÓ	168
MAPA N° 16 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA CAMPESINA, MUNICIPIO DE TOTORÓ	183

RESUMEN

Mediante la ejecución del presente proyecto, se establecieron bases de información sobre entorno geográfico de la zona campesina, para el aporte de insumos necesarios en la elaboración del plan de desarrollo para el campesinado Totoreño. Se planteó como objetivo principal el reconocimiento de las condiciones biofísicas y socioeconómicas del área de estudio por el cual se pueden implementar estrategias para promover el desarrollo sostenible de la zona partiendo del adecuado ordenamiento del territorio y planificación del ambiente.

Se emplearon técnicas de procesamiento de imágenes que se obtuvieron por medio de sensores remotos que posibilitaron la generación de cartografía temática de las variables biofísicas que se establecieron para el presente proyecto, La propuesta de trabajo es de tipo cualitativo y cuantitativo lo cual permitió conocer las dinámicas socio ambientales de nuestra área de estudio; en el proceso de elaboración del informe se contó con la colaboración de la Federación Nacional Sindical Unitaria Agropecuaria (FENSUAGRO), Sindicato de Pequeños Agricultores del Departamento del Cauca (SINPREAGRIC), y la Asociación de Trabajadores Campesinos de Totoró (ASOCAT), entidades que nos facilitaron referencias bibliográficas y el establecimiento de diálogos con los líderes de la zona campesina.

INTRODUCCIÓN

El proyecto se denominó “Caracterización Biofísica y socioeconómica de la Zona Campesina del Municipio de Totoró”, cuyo propósito es ofrecer una interpretación integral del sistema biofísico y el sistema socioeconómico de la Zona de Campesina, de modo que atenderá la necesidad que tiene la población campesina de fortalecer el conocimiento sobre su territorio.

En este aspecto las tecnologías, teorías y metodologías que pone a nuestra disposición la disciplina geográfica, facilitaron el análisis de las relaciones existentes entre el campesino y el sistema natural sin dejar a un lado el componente espacial, propio del análisis geográfico.

Para el desarrollo de la práctica profesional en mención, se planteó un objetivo general y seis objetivos específicos, de tal forma que permitió identificar aspectos biofísicos y socioeconómicos de la Zona Campesina del municipio de Totoró; a partir de la información que se obtuvo, se propuso una zonificación ambiental de manera que la comunidad campesina tendrá a su disposición el conocimiento de su territorio y hará posible un adecuado uso de la base natural dentro de su proceso económico.

El informe está constituido por tres (3) capítulos. El primer capítulo, es la recopilación, análisis y comprobación en campo de información secundaria sobre los aspectos biofísicos, basados en fuentes primarias, estudios gubernamentales e investigaciones académicas realizadas sobre el área de estudio.

En el segundo capítulo se analizaron variables del sistema socioeconómico, se recopiló información secundaria referente a las dimensiones sociales y económicas de la población campesina realizadas por entidades gubernamentales, por otro lado se elaboraron talleres de cartografía social, encuestas y entrevistas a los líderes campesinos de cada vereda, para la obtención de información primaria.

El tercer capítulo, se constituye en la implementación de una propuesta de zonificación ambiental de la Zona Campesina del municipio de Totoró, con la finalidad de presentar a las autoridades competentes y los usuarios campesinos una propuesta consensuada para la conservación y el aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales, mediante el mapa de zonificación ambiental; elemento esencial para la deliberación de una estrategia participativa que busque el aprovechamiento y manejo sostenible de la naturaleza.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. PERTINENCIA DE LA GEOGRAFÍA

El desarrollo de esta práctica profesional, se encuentra sobre bases teóricas y metodológicas estructuradas dentro del campo de la Geografía y de las Ciencias Ambientales, las cuales permite analizar las relaciones naturales y sociales que se desarrollan en el espacio geográfico.

La integración de los conceptos, teorías y metodologías tanto de la Geografía como de las Ciencias Ambientales, le aportan a la construcción del marco epistemológico de la Geografía Ambiental, la cual es conceptualizada como un “campo estratégico que funde varias subdisciplinas e, incluso, se auxilia de las ciencias ambientales para abordar problemáticas inherentes a los sistemas naturales y sociales, involucrados en los múltiples y diversos problemas que constituyen la cuestión ambiental”¹. Esto permite deducir la importancia de la geografía dentro de la armonía de las Ciencias Ambientales. En el cual la Geografía aporta la comprensión de las relaciones espaciales para describir y entender el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente en un espacio geográfico específico. Nos referimos a espacio geográfico, como el contenedor de hechos y fenómenos sociales y naturales. Por su parte, Las Ciencias Ambientales, son las disciplinas híbridas encaminadas a la formulación de respuestas aplicadas a las problemáticas ambientales contemporáneas, como la economía ecológica, la historia ambiental

La relación entre espacio y ambiente queda establecida porque los procesos sociales y naturales ocurren en sitios o lugares específicos. Así visto la contribución de la geografía a la cuestión ambiental es a través de la perspectiva territorial o espacial del análisis del ambiente que también se identifica con la noción de paisaje.

1 PADILLA SUSANA, Moliner luna. Geografía ambiental de México. México, Universidad Nacional Autónoma de México. 2014.p.33

La dimensión territorial, paisajística, entonces, ofrecida por la geografía le otorgaría especificidad a la cuestión ambiental. En realidad ambas, geografía y Ciencias Ambientales, más que disciplinas, deben ser concebidas como espacios de reflexión y acción pluridisciplinaria y como un campo emergente del conocimiento, que ofrece un conjunto de marcos conceptuales y técnicas analíticas para evaluar y medir el impacto de la presencia humana sobre el ambiente, y actuar en consecuencia en la práctica extra-académica, en investigación aplicada.

En resumen, “la dimensión territorial y paisajística ofrecida por la Geografía, en sus vertientes espacial-corológica y humano-ambiental, le otorgaría especificidad a su aporte a la cuestión ambiental, como una dimensión de análisis, así como una práctica concreta en investigación aplicada”². Por tal motivo el interés de los geógrafos en la cuestión ambiental debe acompañarse con una reflexión sobre el marco historiográfico y conceptual en el cual se albergan prácticas académicas específicas, e investigación aplicada en la materia.

1.2. MARCO CONCEPTUAL

1.2.1 Caracterización

Según el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza el objetivo de una caracterización biofísica, es el de “contextualizar a una región en términos de sus condiciones naturales, la cuales representan un papel fundamental en la construcción del espacio geográfico y el territorio. Por medio de la caracterización y el uso de herramientas geográficas se puede conocer las características climáticas, los riesgos naturales y algunas problemáticas de tipo ambiental, asociadas al territorio nacional; aspectos relacionados con la división política administrativa, la accesibilidad, el relieve, los ecosistemas de fauna y flora.

² Bocco Gerardo, Urquijo Pedro. Geografía ambiental: reflexiones teóricas y práctica institucional. México, Universidad Nacional Autónoma de México. 2013. p. 87.

Todas estas condiciones físicas permiten tener una idea general del conjunto natural de una región,”³

Según Upegui, la caracterización “es una descripción u ordenamiento conceptual, que se hace desde la perspectiva de la persona que la realiza. Esta actividad de caracterizar (que puede ser una primera fase en la sistematización de experiencias) parte de un trabajo de indagación documental del pasado y del presente de un fenómeno, y en lo posible está exenta de interpretaciones, pues su fin es esencialmente descriptivo”⁴, también esta autor agrega que desde una perspectiva investigativa la caracterización es una fase descriptiva con fines de identificación, entre otros aspectos, de los componentes, acontecimientos (cronología e hitos), actores, procesos y contexto de una experiencia, un hecho o un proceso.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, define la caracterización como: “La determinación específica del efecto integral de los factores físicos, bióticos, económicos, socioculturales y ambientales que permite conocer, entender y formular hipótesis acerca de la estructura, función, manejo y razón de ser de los sistemas de producción en áreas específicas y aporta elementos de análisis para quienes toman decisiones en torno al desarrollo regional”⁵.

Para Bonilla, Hurtado & Jaramillo La caracterización es un tipo de descripción cualitativa que puede recurrir a datos o a lo cuantitativo con el fin de profundizar el conocimiento sobre algo. Para cualificar ese algo previamente se deben identificar y organizar los datos; y a partir de ellos, describir (caracterizar) de una forma estructurada; y posteriormente, establecer su significado (sistematizar de forma crítica)”⁶.

3 Campos, Daniel. Caracterización, Contribución a la fase inicial de la planificación del desarrollo territorial del territorio clave Inder: Turrialba-Jiménez, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

4 Sánchez Upegüi, A. Introducción: ¿qué es caracterizar? Medellín, Fundación Universitaria Católica del Norte. 2010.p.4

5 Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA. Estado actual del enfoque de sistemas de producción y su aplicación. Pasto: ICA. 1996. P.13.

6 Bonilla Castro E., Hurtado Prieto J. & Jaramillo Herrera C. La investigación. Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico. Colombia: Alfaomega. 2009.p.20

La caracterización es un proceso que nos permite la búsqueda de atributos ambientales, culturales, políticos y sociales, el cual hace totalmente diferentes los territorial de los demás.

1.2.2 Usos del suelo

El "uso de la tierra" es un término clave en el lenguaje de la planificación urbana, pero su significado es cada vez más ambiguo. En este artículo, el autor identifica algunas de las principales dimensiones del concepto de uso de la tierra e intenta hacer de cada dimensión la base de una clasificación distinta del uso de la tierra. El resultado es un sistema de clasificación múltiple que es completo, flexible y adecuado para las técnicas modernas de manipulación de datos; también es capaz de poner los datos de uso del suelo en una forma que corresponde a muchas de las preocupaciones prácticas de la planificación."⁷.

Esta terminología hace referencia al modelamiento del suelo, por parte la las comunidades desarrollando diversas coberturas, obedeciendo a las dinámicas económicas y sociales de un territorio determinado, las características del usos del suelo son el resultado de la interrelación entre los factores físicos o naturales, y factores cultores o humanos.

Toda actividad que desarrolla los grupos humanos, involucra directa o indirectamente, el recurso suelo, actividades principalmente agrícolas, aportando alimento a los grupos sociales, que hacen usos de este recurso de gran importancia social y económica. Por tal motivo la disciplina geografía enfoca sus técnicas y métodos investigativos, para abordar este concepto dentro de su bagaje teórico y práctico, al análisis los impactos positivos y negativo del uso del suelo, sobre el medio ambiente.

7 Guttenberg, Albert. Un sistema de clasificación de uso de suelo múltiple- Revista del Instituto Americano de Planificadores, vol.25 N.3. 2007. P.143

Lamban⁸ al realizar un análisis de los cambios ocurridos en los ecosistemas terrestres se deben principalmente a la conversión de la cobertura del suelo, degradación del suelo e intensificación en el uso del suelo.

1.2.3 Conversión del suelo

Un estudio de la cobertura y el uso del suelo suponen analizar y clasificar los diferentes tipos de cobertura y usos asociados, que el hombre practica en una zona o región determinada, la importancia reside en que las dinámicas económicas influyen en el cambio del uso del suelo, convirtiendo las coberturas naturales según su génesis.

1.2.4 Degradación del suelo:

“La deforestación y la presión humana sobre la tierra para la producción de cultivos y la mecanización desmedida son las principales causas de la degradación de la tierra, que genera erosión del suelo, cambios en los ecosistemas y deslizamientos de tierra”⁹. La degradación del suelo es un proceso degenerativo que reduce la capacidad actual o futura de los suelos para seguir desempeñando sus funciones características. Esto puede obedecer tanto a causas naturales como a causas antrópicas.

1.2.5 Intensificación en el uso del suelo:

“la intensificación del uso del suelo se encuentra asociada a los sistemas agrícolas, agroforestales o de pastoreo. Un manejo intensificado puede estar basado en técnicas como la irrigación utilización de fertilizantes, incendios, prácticas de labranza o la integración de diferentes actividades de producción”¹⁰.

8 Lambin, Eric. citado en documento parcial sin título, ni autor. Disponible en www.geoecologia.oikos.unam.mx/esp/pdf/tesis%20erna/5%20marco%20conceptual.pdf.1997.p.40

9 Chikhaoui et. (2005), citado en Contribución al análisis del cambio de uso del suelo y vegetación (1978-2000) en la Península de Baja California, México. Disponible en www.researchgate.net/profile/Fernando_Rosete/publication/239602204

10 Ojima. Citado en documento parcial sin título, ni autor. Disponible En www.geoecologia.oikos.unam.mx/www.researchgate.net/profile/Fernando_Rosete/publication/239602204.pdf. p.42

Esta intensificación afecta la composición del ecosistema, el ciclo de nutrientes y la distribución de la materia orgánica.

El uso del suelo está lógicamente determinado por factores ambientales tales como: suelo, clima, topografía, vegetación; también refleja la importancia del suelo como un factor fundamental para la producción.

1.2.6. Zona de reserva campesina

“Las Zonas de Reserva Campesina son hasta el momento la única figura jurídica que existe en el país que reconoce al campesinado colombiano algunos derechos fundamentales en su existir, propende además por combatir el latifundio como generador de conflictos sociales, fomenta la pequeña propiedad rural con posturas de respeto y confluencia en lo social, económico y ambiental, facilita la puesta en marcha de políticas integrales de Reforma Social Agraria, crea y construye una propuesta integral de desarrollo humano sostenible, de ordenamiento territorial y de gestión política, tendiendo a una real y eficaz participación de los campesinos en las instancias de planificación y decisión local y regional, creando espacios de concertación social, política, ambiental y cultural entre el Estado y las organizaciones campesinas; finalmente esta figura trata de hacer efectivos los derechos sociales, económicos, ambientales y culturales de esta población, dicha figura está reglamentada en la Ley 160 de 1994”¹¹.

1.2.7. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son el resultado de la aplicación de las llamadas Tecnologías de la Información a la gestión de la Información Geográfica. Los SIG gestionan Información Geográfica, es decir información georreferenciada. La definición más extendida de SIG con pequeñas variaciones, es la establecida por el Departamento de Medio Ambiente, Burrough, Goodchild, Rhin y otros, la cual podemos sintetizar diciendo que un SIG es un: “Conjunto integrado de medios y métodos informáticos, capaz de recoger, verificar,

11 López, Juan. viabilidad para la implementación de una zona de reserva campesina en el corregimiento de Guanamá, municipio de Túquerres, departamento de Nariño. universidad tecnológica de pereira.pereira.20016.p.14

almacenar, gestionar, actualizar, manipular, recuperar, transformar, analizar, mostrar y transferir datos espacialmente referidos a la Tierra”¹².

1.2.8. Zonificación ambiental

“La zonificación ambiental se entiende como un diagnóstico ambiental del área que busca comprender e interpretar los procesos ecológicos, mediante la caracterización del medio físico, biótico y de infraestructura social. En la caracterización de los ecosistemas se resumen las características físicas, bióticas y sociales de los sistemas ecológicos de la región, con el fin de determinar su aptitud natural y su funcionabilidad”¹³

Esta es la base para determinar cómo se deben utilizar de la mejor manera los espacios del territorio, de una forma armónica entre quienes lo habitan y la oferta de los recursos naturales; Es la carta de navegación para orientar a los actores sociales quienes intervienen y toman decisión sobre sus actuaciones en la zona, buscando así un equilibrio hombre naturaleza, de tal manera que se garantice para las generaciones futuras la sostenibilidad en términos ambientales, socioeconómicos y culturales.

12 Gutiérrez, Javier; GOULD, Michael. SIG: Sistemas de Información Geográfica, Madrid.1994. p. 75 a 156.

13 Botero, Pedro. Aproximación conceptual a la zonificación ambiental. Primer Simposio Nacional de Ecología del Paisaje. IDEADE - IGAC - IAVH, Bogotá, 1996. p.65.

1.3. MARCO LEGAL

Las zonas de reserva campesina (ZRC) están bajo la conformación de la legislación colombiana; la constitución política de 1991 en este artículo se menciona la protección de las tierras y el derecho a estas, el artículo 64 de la constitución menciona que, "Es deber del Estado promover el acceso progresivo a la propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios, en forma individual o asociativa, y a los servicios de educación, salud, vivienda, seguridad social, recreación, crédito, comunicaciones, comercialización de los productos, asistencia técnica y empresarial, con el fin de mejorar el ingreso y calidad de vida de los campesinos."¹⁴

La ley 160 de 1994 establece la definición de una ZRC en el artículo 80. "Son Zonas de Reserva Campesina, las áreas geográficas seleccionadas por la Junta Directiva del INCORA, teniendo en cuenta las características agroecológicas y socioeconómicas regionales. En los reglamentos respectivos se indicarán las extensiones mínimas y máximas que podrán adjudicarse, determinadas en Unidades Agrícolas Familiares, el número de éstas que podrá darse o tenerse en propiedad, los requisitos, condiciones y obligaciones que deberán acreditar y cumplir los ocupantes de los terrenos"¹⁵.

Esta ley es planteada para brindar y acompañar a las comunidades campesinas y sus territorios o áreas geográficas, además es importante mencionar el acuerdo final de paz con las FARC- EP y el gobierno nacional se acordó a la transformación estructural del campo y en particular al cierre de la frontera agrícola, contribuyen los campesinos, las campesinas y las comunidades indígenas, negras, afro descendientes, raizales y palanqueras y demás comunidades étnicas en sus territorios, con un ordenamiento socio-ambiental sostenible.

Para ello es necesario el reconocimiento y apoyo a las Zonas de Reserva Campesina (ZRC) y demás formas de asociatividad solidaria. En esta también se

14 Congreso de la República. Constitución Política de Colombia. Bogotá: Legis, 1991

15 *Ibíd.*p.17.

hace mención que las zonas de reserva campesina (ZRC) deben estar consolidadas en una economía campesina sostenibles, las zonas de reserva campesina son iniciativas agrarias que contribuyen a la construcción de la paz, a la garantía de los derechos políticos, económicos, sociales y culturales de los campesinos y campesinas, al desarrollo con sostenibilidad socio-ambiental y alimentaria”¹⁶

el Decreto 1777 puntualiza en el artículo primero “El presente decreto se aplicará a las zonas de reserva campesina de que trata el capítulo XIII de la Ley 160 de 1994, las cuales se constituirán y delimitarán por la junta directiva del Incora, en zonas de colonización, en las regiones en donde predomine la existencia de tierras baldías y en las áreas geográficas cuyas características agroecológicas y socioeconómicas requieran la regulación, limitación y ordenamiento de la propiedad o tenencia de predios rurales. Las zonas de reserva campesina tienen por objeto fomentar y estabilizar la economía campesina, superar las causas de los conflictos sociales que las afecten y, en general, crear las condiciones para el logro de la paz y la justicia social en las áreas respectivas”¹⁷.

Tanto la constitución política como la ley 160 de 1994 y el acuerdo de paz son los garantes en la creación y consolidación de las zonas de reserva campesinas en Colombia.

En el tema ambiental en Colombia se promulgo la “ley 99 de 1993”¹⁸ mediante el cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente como un organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. El Ministerio debe definir las políticas y regulaciones a las que se deben sujetar la

16 DE LA CALLE HUMBERTO, Márquez Iván. *et al.* acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera.2016.disponible en <http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co>

17 MINISTERIO DE AGRICULTURA. Decreto 1777 de 01 de octubre de 1996.art 1.disponible en <http://legal.legis.com.co>

18 Congreso de la Republica. Ley 99 (22 de Diciembre de 1993). Por el cual se crea el ministerio de medio ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales no renovables. Titulo 1, Artículo 1. Diario oficial. Bogotá, D.C. 1993.

recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación.

Así mismo, el Ministerio debe formular la política nacional ambiental y de recursos naturales renovables para que se garantice el derecho de todas las personas a gozar de un medio ambiente sano y se proteja el patrimonio natural y la soberanía de la Nación. De igual forma, el Ministerio debe coordinar el SINA para asegurar la adopción y ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos respectivos.

1.4. ESTADO DEL ARTE

Los estudios realizados sobre las zonas de reserva campesina en Colombia han tratado temas relacionados con aspectos diversos en la dinámica campesina de cada territorio en Colombia, las escalas de estudio han sido a nivel nacional, y local lo cual es fundamental en este estudio para poder justificar las zonas de reserva campesina dentro de su largo proceso de consolidarse legalmente.

En el ámbito nacional los estudios e investigaciones en los territorios campesinos, sus costumbres, su economía y especialmente su espacio uno de los estudios recientes llevado a cabo por el programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNUD) denominado “El Campesino: reconocimiento para construir país”¹⁴, se menciona la situación por la que atraviesan los campesinos colombianos desde muchas décadas un abandono social y desconocimiento por parte del estado, los derechos campesinos si son reconocidos por el consejo de derechos humanos de la Organización de las Naciones Unidas .

Las zonas de reserva campesina es una reivindicación que nació de algunas comunidades campesinas organizadas, la cual se fue complejizando hasta adquirir el carácter de ley. Según Mondragón, “la práctica de la reserva campesina antecede a la idea de la formalización de la misma en la legislación agraria, pues nace de la lucha de los campesinos por detener la expansión del latifundio sobre sus propiedades”¹⁹. Este autor, que ha estudiado los procesos organizativos de los campesinos en Colombia, afirma que esta figura materializa la aspiración de los campesinos de desarrollar su economía y participar decisiva y adecuadamente en la economía nacional. Considera que en las luchas de siglo XX de los campesinos reivindican la tierra no solamente desde una visión individual, sino dentro de las dinámicas comerciales y regionales de gestión campesina del territorio.

Las zonas de reserva campesina consolidadas en Colombia son seis una de ellas es la zona de reserva de campesina de cabrera Cundinamarca consolidada por ley en el año 2000 legalizada ” La creación de la ZRC de Cabrera se remonta a la larga tradición de lucha del movimiento campesino colombiano por una reforma

19 Osejo, Alejandra. Zona de Reserva Campesina: política pública y estrategia para la defensa de territorios campesinos. Disponible en: www.centromemoria.gov.co/cendoc/Procesodepaz

agraria integral, por la solución estructural al conflicto social y armado y por la construcción de una forma de producción agrícola y pecuaria alternativa, que brinde garantías de vida digna para los cultivadores y que garantice la seguridad y la soberanía alimentaria.²⁰

En el ámbito local, podemos destacar la ZRC constituida mediante las vías de hecho de las comunidades campesinas han tenido una lucha por largos años una lucha por la legalidad de sus territorios las zonas de reserva campesina (ZRC) ya constituidas y las que son de hecho que no son legales, uno de los trabajos realizados en la ZRC de Totoró fue el plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca hídrica de Palacé. (POMCH), este fue formulado en entre los años 2006 a 2008 y los ajustes finales los realizo la CRC en el año 2010 en este desarrollo se vinculó a la población que influye dentro de la subcuenca de Palacé, siendo la población campesina la que se encuentra en la zona alta del municipio y de la subcuenca donde se desarrollan las dinámicas productivas.

La asociación que agremia a los campesinos la ACUC-GL, se hizo partícipe desde un primer momento, llegándose por mutuo acuerdo a la firma del convenio, facilitando las condiciones de motivación, sensibilización y concertación con los labriegos, jornaleros y pequeños propietarios de parcelas.

Los estudios nacionales que se han realizado y que por medio de la ley 160 del año 1994 permite consolidar las zonas de reservas campesinas siendo un anhelo en la reivindicación del campesino del municipio de Totoró.

20 Plan de Desarrollo Sostenible Zona de Reserva Campesina de Cabrera. Por una Zona de Reserva Campesina garante de derechos económicos, sociales, culturales y ambientales para los cabrerunos. Bogotá.2015.p.45.

2. METODOLOGÍA

En la presente práctica profesional se construyó el marco metodológico de tipo cualitativo-cuantitativo en el que se identificaron y analizaron variables del sistema biofísico y socioeconómico; por consiguiente se revisaron fuentes de información secundaria de origen académico, institucional y gubernamental aportando información pertinente en el desarrollo del proyecto en la zona campesina.

Por otro lado, se implementaron herramientas que permitieron la recolección de información primaria y secundaria, las cuales son: encuestas, entrevistas, talleres de cartografía social con la comunidad de área de estudio, para la información secundaria se recurrió a los estudios realizados por: CRC, alcaldía municipal y diferentes instituciones que realizaron estudios de la misma temática en el área de estudio. Con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC se obtuvieron: Planchas a escala 1:25000 en formato digital. Como actividad complementaria se realizó el trabajo de campo del área de estudio y observación de sub-variables: biofísicas y socioeconómicas.

La metodología está enmarcada en tres (3) fases.

2.1. Primera fase.

La primera es la recopilación, análisis y comprobación en campo de información secundaria sobre los aspectos biofísicos, basados en estudios de entidades gubernamentales e investigaciones académicas realizadas sobre el área de estudio. Se realizó el geoprocesamiento mediante los Sistemas de Información Geográfica de los aspectos biofísicos generando un total de 10 mapas temáticos referente a las variables biofísicas estipuladas para el presente proyecto, tales como: Isotermas, Isoyetas, Climatología, Geomorfología, zonificación climática, Geología, Hidrografía, Suelos, Pendiente, Clases agrologicas y zonas de vida, también se realizó el procesamiento de imágenes obtenidas mediante los sensores remotos, Sentinel 2B y Landsat 8, el cual contará posteriormente con la verificación en campo.

2.2. Segunda Fase.

La segunda fase se abordaron los aspectos socioeconómicos de la Zona de Campesina, se realizó una recopilación de información secundaria referente a las dimensiones sociales y económicas del área de estudio; realizadas por entidades como la alcaldía municipal, Dane y Asocat , por otro lado se llevó a cabo un total de 3 talleres de cartografía social donde se agruparon por sectores denominados parte alta, media y baja de la Zona Campesina; para la obtención de la información primaria se aplicaron 10 entrevistas a los diferentes líderes de cada una de las veredas que se encuentran dentro de los límites de la Zona Campesina del Municipio de Totoró y 300 encuestas. En esta fase se elaboraron 4 mapas temáticos referentes a Demografía, tenencia de la tierra, cobertura vegetal y usos del suelo, y el mapa de conflictos por uso del suelo.

2.3. Tercera fase.

Seguidamente se contempló la tercera fase, mediante el cual se realizó una propuesta de zonificación ambiental en la Zona Campesina del municipio de Totoró, discriminando áreas de Preservación, áreas de uso urbano, áreas de restauración y áreas de uso sostenible. La finalidad es aportar un insumo para la búsqueda de estrategias hacia el aprovechamiento sostenible de la base natural de la zona campesina, posteriormente se determinaron mediante la matriz DOFA, las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que presenta la Zona Campesina frente a las problemáticas ambientales.

TABLA N° 1 Variables y sub-variables metodológicas

VARIABLE	SUB VARIABLE	FUENTE SECUNDARIA	FUENTE PRIMARIA	TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	RESULTADO PARCIAL
Sistema biofísico	Climatología	Plan de desarrollo vigente, esquema de ordenamiento territorial, plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.	Análisis de imágenes satelitales, landsat 8 y sentinel 2B Verificación en campo	Elaboración de mapa de delimitación de la zona campesina, elaboración del mapa geomorfológico, geológico, suelos, pendientes, clases agrologicas, hidrográfico	Informe análisis de las características biofísicas de la zona campesina del municipio de Totoró.
	Geomorfología				
	Geología				
	Hidrografía				
	suelos				
	Pendiente				
	Flora y fauna				
Clases agrologicas					
Zonas de vida					
Sistema socioeconómico	Componente social	Demografía	Investigaciones de universidad del cauca, investigaciones de corporación autónoma regional del cauca, alcaldía municipal, investigaciones realizadas por ASOCAT	Talleres de cartografía social y encuestas	Informe caracterización socioeconómica de la zona campesina del municipio de Totoró
		Vías de acceso			
		Educación			
		Salud			
	Componente económico	Vivienda		Talleres de cartografía social y encuestas	
		Servicios públicos			
		Tenencia de la tierra			
Sistemas productivos	Mapa de usos del suelo , tenencia de tierra de la zona campesina y mapa de conflictos por uso del suelo				
Cobertura vegetal y Usos del suelo					
Conflictos por usos del suelo					
Problemáticas en la Zona Campesina	Sistema Ambiental		Talleres, talleres cartografía social , entrevistas, verificación de campo	Análisis de las principales problemáticas encontradas sociales y ambientales de la zc.	Informe problemáticas sociales y ambientales identificadas en la zona campesina de hecho en el municipio de Totoró
Zonificación ambiental	Áreas de Preservación		Talleres de cartografía social	Cruce de mapas de cobertura vegetal, mapas clasificación del suelo, clasificación agrologica, zonas de vida, hidrografía y conflictos de uso del suelo	Mapa de zonificación ambiental de la zona campesina del municipio de Totoró
	Áreas de uso urbano				
	Áreas de Restauración		Verificación en campo		
	Áreas de producción sostenible				

Fuente: Elaboración Propia – 2018.



CAPÍTULO I

CARACTERIZACIÓN

BIOFÍSICA

3. ÁREA DE ESTUDIO

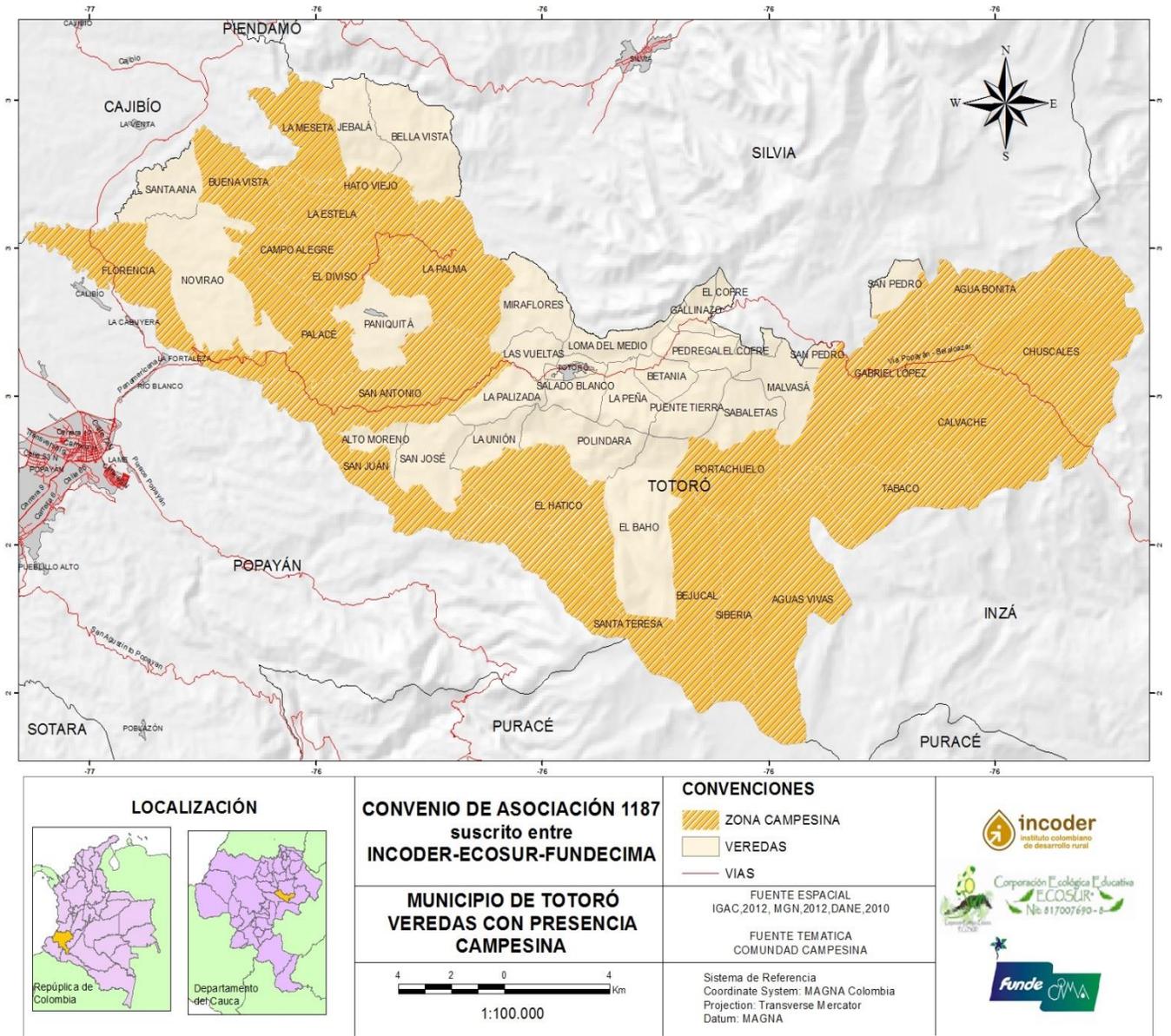
Los campesinos del municipio de Totoró se encuentran ubicados principalmente en tres zonas:

3.1. Valle de Malvazá: en la zona alta del Municipio de Totoró se encuentran las veredas Chuscales, Agua Bonita, Gabriel López, Calvache, Tabaco, Aguas Vivas, Siberia, Portachuelo, San Pedro y Bejucal. En esta zona predomina el sistema de producción en papa, ollucos, hortalizas, arvejas, frutales y producción de ganadería doble propósito.

3.2. Zona media: se encuentran las veredas El Hatico, Santa Teresa, San Juan, San Antonio, La Palma que basan su economía en la ganadería doble propósito, la piscicultura, el fique y la apicultura.

3.3. Zona baja :se encuentra, la Vereda Florencia, Palacé, Bella Vista, Campo alegre y Hato viejo; Distribuidas en alturas entre pisos bioclimáticos desde el sub andino hasta el páramo, con una temperatura que oscila alrededor de los 14° C y una precipitación promedia de 2.000 mm.

MAPA N° 1 Ubicación en el área de estudio



Fuente: Fensuagro Cauca, Asociación 1187, Suscrito entre INCODER, ECOSUR FUNDECIMA.

4. ASPECTOS BIOFÍSICOS

4.1. CLIMATOLOGÍA: “El clima es la influencia que ejercen los factores de humedad, temperatura, luz solar, viento y presión atmosférica, cuya manifestación diaria constituyen el tiempo meteorológico. En cualquier territorio, estas variables atmosféricas se modifican cada una en mayor o menor grado de acuerdo con la zona geográfica, la topografía, la proximidad a las cordilleras, los grandes volúmenes de agua, las corrientes oceánicas, los suelos, la vegetación y por su puesto las acciones antrópicas en diferente escalas temporales”²¹.

Para la descripción del clima se utilizaron las estadísticas de las variables meteorológicas mencionadas inicialmente, cuya espacialidad temporal y territorial de los datos estadísticos climatológicos, permite identificar patrones de comportamiento del clima en una región para así poder desarrollar estrategias de adaptación ante las variaciones climáticas.

Cabe destacar que el análisis climático es mucho más que el cúmulo y procesamiento de datos estadísticos que reflejan la dinámica espacio temporal de las variables climáticas. El clima ejerce gran influencia en los procesos formativos del suelo, también es un agente modelador de relieve. Por tal motivo es necesario realizar estudios más detallados de las afectaciones de las dinámicas climáticas en los componentes principalmente los medios biofísicos y las implicaciones tanto positivas como negativas en los procesos económicos de los territorios que se analicen.

Para el análisis climático se contó con datos estadísticos de la precipitación y temperatura suministrados por el IDEAM y Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P de cinco estaciones de tipo meteorológico

21 RUIZ, Alfredo. Tejada, Adalberto. CLIMATOLOGÍA. Universidad Nacional de México. Estado de Veracruz. México. 2009. P. 15.

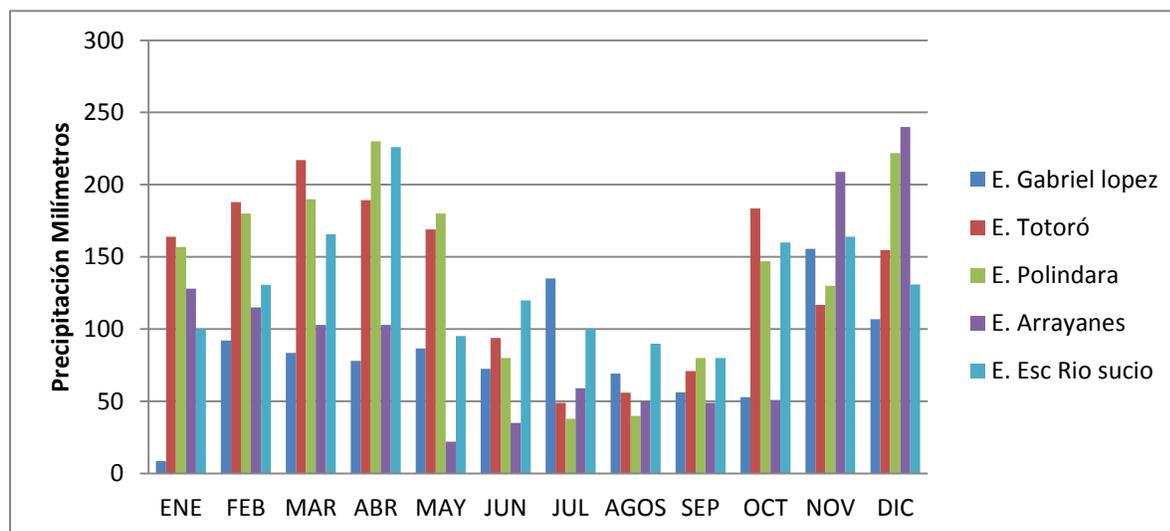
4.1.1. Análisis de precipitación media mensual: La espacialización de las lluvias en la zona Campesina para todo un año, es bimodal, evidenciamos en la (ver gráfica 1). Es decir, presenta dos periodos máximos de lluvias que van desde el mes de Enero hasta el mes de Mayo y la segunda periodo que comprende los meses de octubre hasta diciembre y en los meses de junio hasta septiembre se presenta el periodo de menos lluvia.

Cabe resaltar que estos periodos máximos y mínimos de lluvias son cambiantes en el transcurso del año, influyen los factores como la ubicación geográfica del área de estudio, los fenómenos de la niña y del niño, propias de las regiones que se encuentran en la zona de intertropical de convergencia, el ENOS, es el principal dinamizador de la precipitaciones, pues acentúan, retrasan o adelantan los periodos de más lluvias y los de menos lluvias.

Se observa en el grafico que las estaciones que más presentan precipitación en el área de estudio son las estaciones de Arrayanes, ubicada en la parte baja de la Zona Campesina, presenta una precipitación anual de 1163,9 mm, la estación de Polindara, ubicada en la parte centro del municipio de Totoró, presenta una precipitación anual de 1674 mm anuales y la estación de Rio sucio, ubicada sobre el valle de Malvazá parte alta, presentó una precipitación anual de 1562,7 mm.

Los datos de esta variable nos deja entrever que la Zona Campesina del municipio de Totoró presenta un alto potencial hídrico acumulándose en primera estancia en los suelos del páramo, en las lagunas y ciénagas que se encuentran en el valle de Malvazá y el finalmente se vierten hacia las redes hídricas que de la subcuenca del rio Palacé beneficiando tanto las actividades agropecuaria como las actividades domésticas.

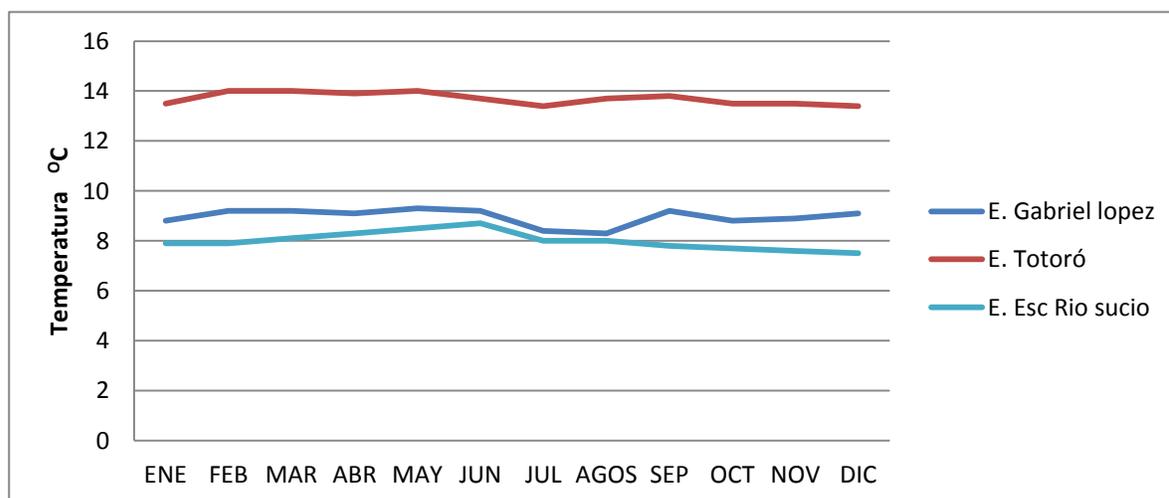
GRÁFICO N° 1 Precipitación, según estaciones pluviométricas



Fuente: Elaboración Propia Basada en Datos del IDEAM – 2013.

4.1.2. Análisis de Temperatura media anual : En la Zona Campesina del municipio de Totoró, la temperatura media mensual es de 10,6 °C, con tendencia hacia la unimodalidad (Ver Gráfica 2). Para el análisis de la temperatura se graficó los datos de la estaciones de Totoró, Gabriel López y Esc Rio sucio de las cuales, la que presentó temperaturas más altas es la estación de Totoró con una temperatura promedio de 13,4 °C, siendo Febrero, Marzo y mayo los meses de mayor temperatura con 14 °C y los meses de julio y diciembre los temperaturas más bajas, oscilan entre los 13,4 °C. mientras que las estaciones de Gabriel López y Esc Rio sucio, presentan datos térmicos registrados con valores medios de 8,9 y 8°C. ambas estaciones se encuentran ubicadas en la parte alta, a diferencia de la estación de Totoró, las variaciones térmicas, se explican por la cercanías de estas dos últimas al páramo de las delicias, presentan las temperaturas más bajas en el mes de agosto con 8,3 °C para la estación Gabriel López y de diciembre con 7,5 °C para la estación de la Esc rio sucio que se encuentra mayormente influenciada por el páramo, por ende va a presentar datos pluviométricos más altos y térmicos más bajos como se evidencia en el grafico 2 , presenta las temperaturas más altas en el mes de julio con 8,7 °C y comienza su descenso gradualmente hasta el mes de diciembre con 7,5 °C

GRÁFICO N° 2 Temperatura, de las estaciones Totoró, Gabriel López y Esc Rio sucio



Fuente: Elaboración Propia Basada en Datos del IDEAM – 2013.

4.1.3. Clasificación climática Caldas-Lang: La clasificación establecida por Caldas y aplicada al trópico americano, se basó sólo en la temperatura pero con respecto a su variación altitudinal y no latitudinal. Entre 1882 y 1884 Hettner²² comprobó la teoría de Caldas al realizar un estudio de climas de altura en la cordillera oriental, confirmando el gradiente de la temperatura con la altitud. Caldas estableció el siguiente modelo metodológico.

TABLA N° 2 Clases de clima según Caldas

Piso térmico	Rango de altura en metros	Temperatura en °C	Variación altitudinal por condiciones locales
Cálido	0 - 1000	T > 24.0	Límite superior +/- 400 mt.
Templado	1001 - 2000	17.6 – 24.0	Límite superior +/- 500 mt. Límite inferior +/- 500 mt.
Frío	2001 - 3000	12.1 – 17.5	Límite superior +/- 400 mt. Límite inferior +/- 400 mt.
Páramo bajo	3200 - 3700	7.1 – 12.0	
Páramo alto	3701 - 4200	< 7.0	

Fuente: Clasificación Climática IDEAM – 2008.

22 CASTAÑEDA, Paola. Zonificación climatológica según el modelo caldas – lang de la cuenca rio rio negro mediante el uso del sistema de información geográfica sig. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Bogotá, Colombia. 2010. P.6.

Posteriormente, Richard Lang²³ estableció una clasificación climática basada en la relación obtenida al dividir la precipitación anual (P, en mm) por la temperatura media anual (T, en °C). Este cociente se llama también Índice de efectividad de la precipitación o factor de lluvia de Lang fijó los límites de su clasificación teniendo en cuenta una sencilla relación entre la precipitación y la temperatura.

Tabla 3 clases de clima según lang.

Coefficiente (P/T)	Clase de clima
0.0 – 20.0	Desértico
20.1 – 40.0	Árido
40.1 – 60.0	Semiárido
60.1 – 100.0	Semi-húmedo
100.1 – 160	Húmedo
>160	Súper-húmedo

Fuente: Clasificación Climática IDEAM – 2008.

En 1962 Schaufelber²⁴ unificó e implementó el sistema Caldas-Lang, el cual utiliza la variación altitudinal de la temperatura, que indica los pisos térmicos, y la efectividad de la precipitación, que muestra la humedad.

Tabla 4 Tipos de clima según Caldas – Lang

No.	Tipo climático	Símbolo
1	Cálido Súper-húmedo	CSH
2	Cálido Húmedo	CH
3	Cálido Semi-húmedo	Csh
4	Cálido Semiárido	Csa
5	Cálido Árido	CA
6	Cálido Desértico	CD
7	Templado Súper-húmedo	TSH
8	Templado Húmedo	TH
9	Templado Semi-húmedo	Tsh
10	Templado Semiárido	Tsa
11	Templado Árido	TA
12	Templado Desértico	TD
13	Frío Súper-húmedo	FSH
14	Frío Húmedo	FH
15	Frío Semi-húmedo	Fsh
16	Frío Semiárido	Fsa
17	Frío Árido	FA

²³ Ibíd., p.7.

²⁴ Ibíd., p.8.

18	Frío Desértico	FD
19	Páramo Bajo Súper-húmedo	PBSH
20	Páramo Bajo Húmedo	PBH
21	Páramo Bajo Semi-húmedo	PBsh
22	Páramo Bajo Semiárido	PBSa
23	Páramo Alto Súper-húmedo	PASH
24	Páramo Alto Húmedo	PAH
25	Nieves Perpetuas	NP

Fuente: Clasificación Climática IDEAM – 2008.

Climáticamente, la Zona Campesina del Municipio de Totoró, según el modelo de Caldas, se identificó 4 pisos térmicos: Templado, Frio, Páramo Bajo y Páramo Alto. Según el modelo de Lang, se zonificó 4 clases de clima: Semi-húmedo, Húmedo, Súper-húmedo. Datos que se resumen en el cuadro 6 y se espacializan en el mapa 4 de clasificación climática Caldas-Lang.

Tabla 5 Zonificación climática según Caldas-Lang

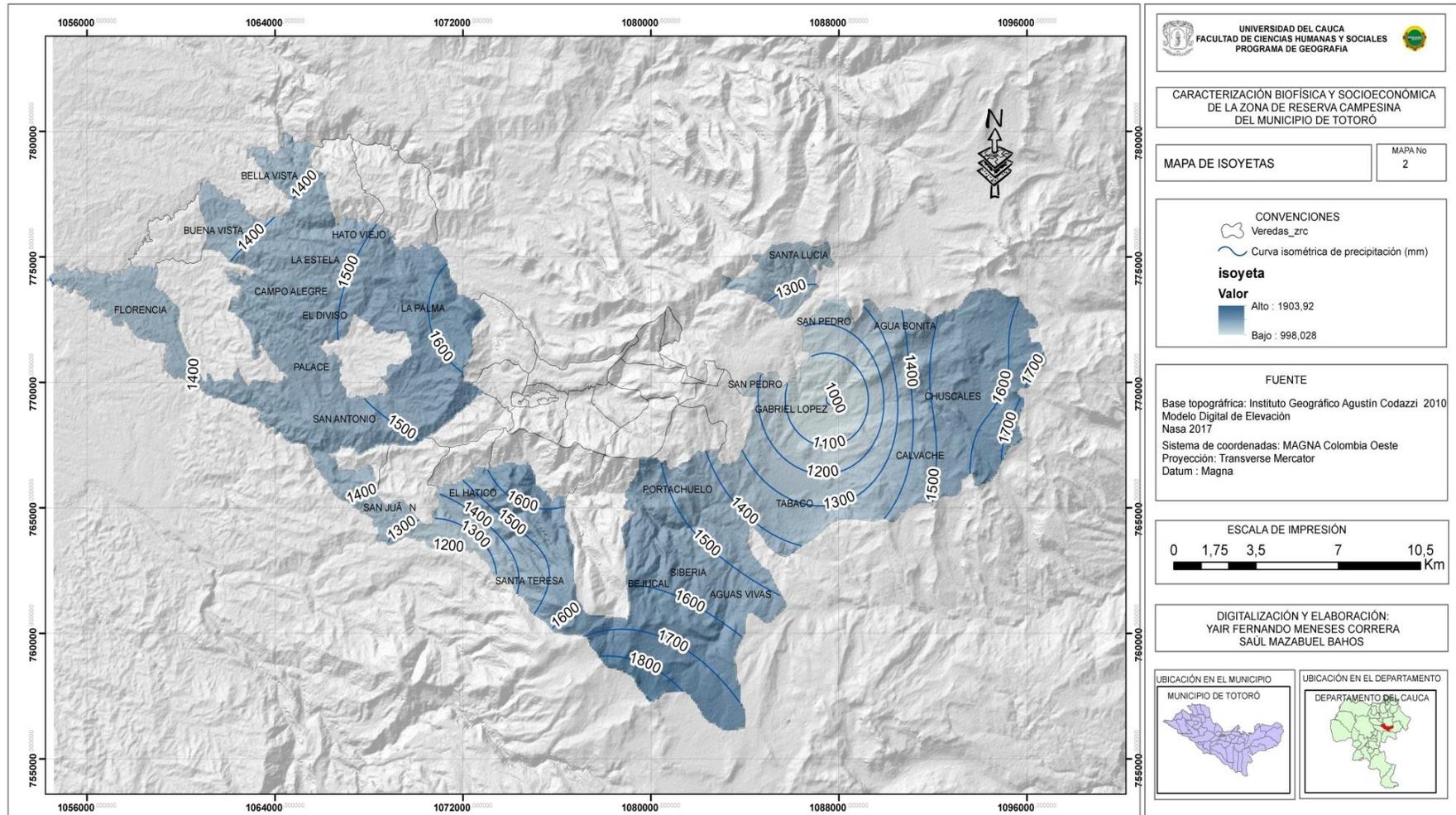
Factor Caldas	Factor Lang	Símbolo	Área (Has)
Templado	Semi-húmedo	Tsh.	649,16
Templado	Húmedo	TH	1036,15
Frio	Semi-húmedo	Fsh	509,67
Frio	Húmedo	FH	8935,2
Páramo Bajo	Húmedo	PBH	6127,29
Páramo Bajo	Súper-húmedo	PBSH	239,9
Páramo Alto	Húmedo	PAH	2942,78
Páramo Alto	Súper-húmedo	PASH	5408,51

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Como se puede evidenciar en la tabla 6, la Zona Campesina, presenta en la parte baja un tipo de clima Frio Húmedo, representando un total de 8935,2 has, seguidamente en la parte alta presenta mayoritariamente un tipo de ecosistema de páramo, el cual deja entrever la importancia ecológica de esta área, pues ejerce una función reguladora y productora del ciclo hidrológico. Por tal motivo se debe

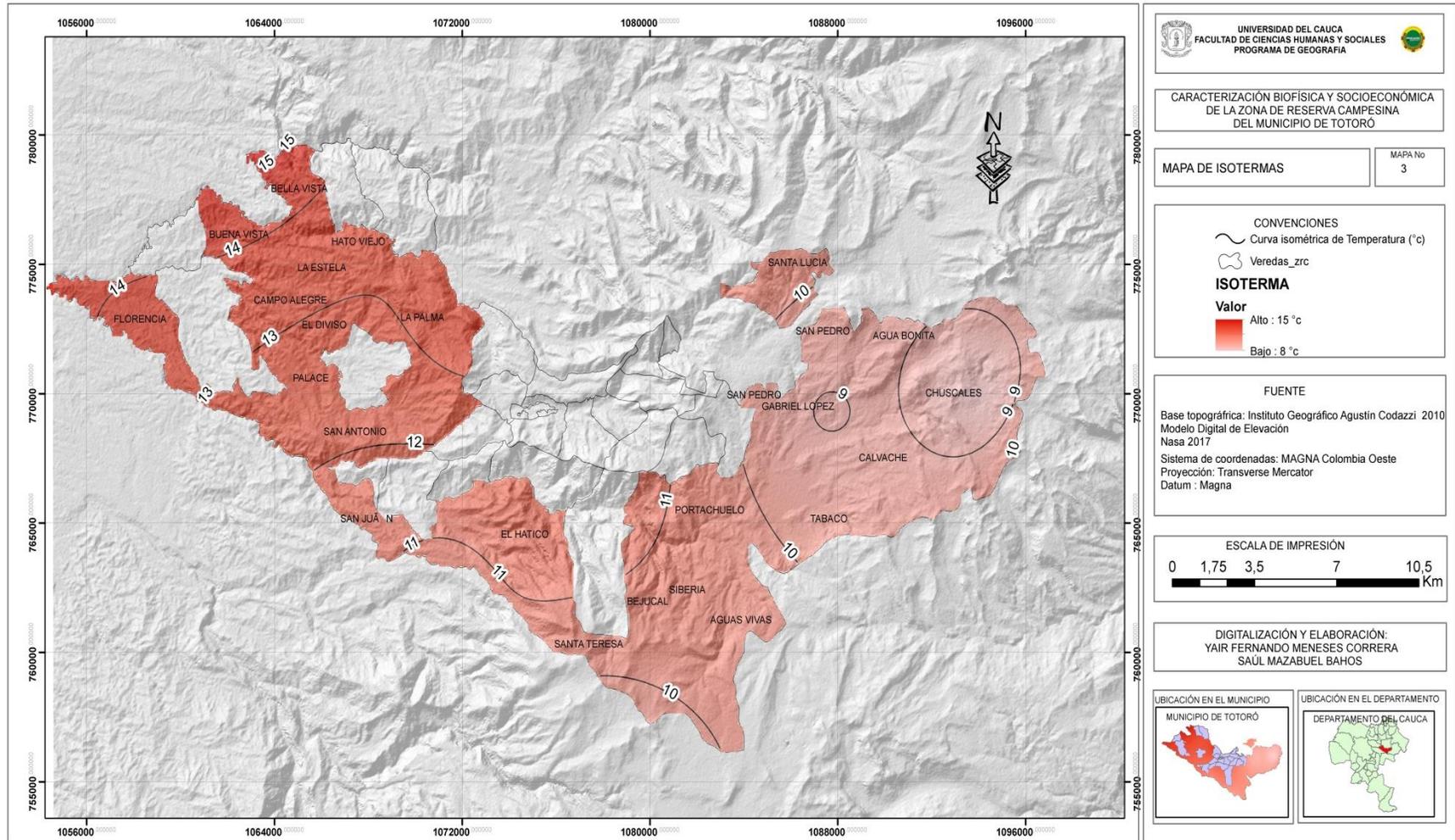
priorizar y posteriormente desarrollar estrategias encaminadas hacia la protección y conservación de los ecosistemas y del recurso hídrico. Complementando lo anterior el Mapa 4 permite observar la distribución espacial del tipo de clima.

MAPA 2 Distribución espacial de la precipitación (mm) en la Zona Campesina del municipio de Totoró



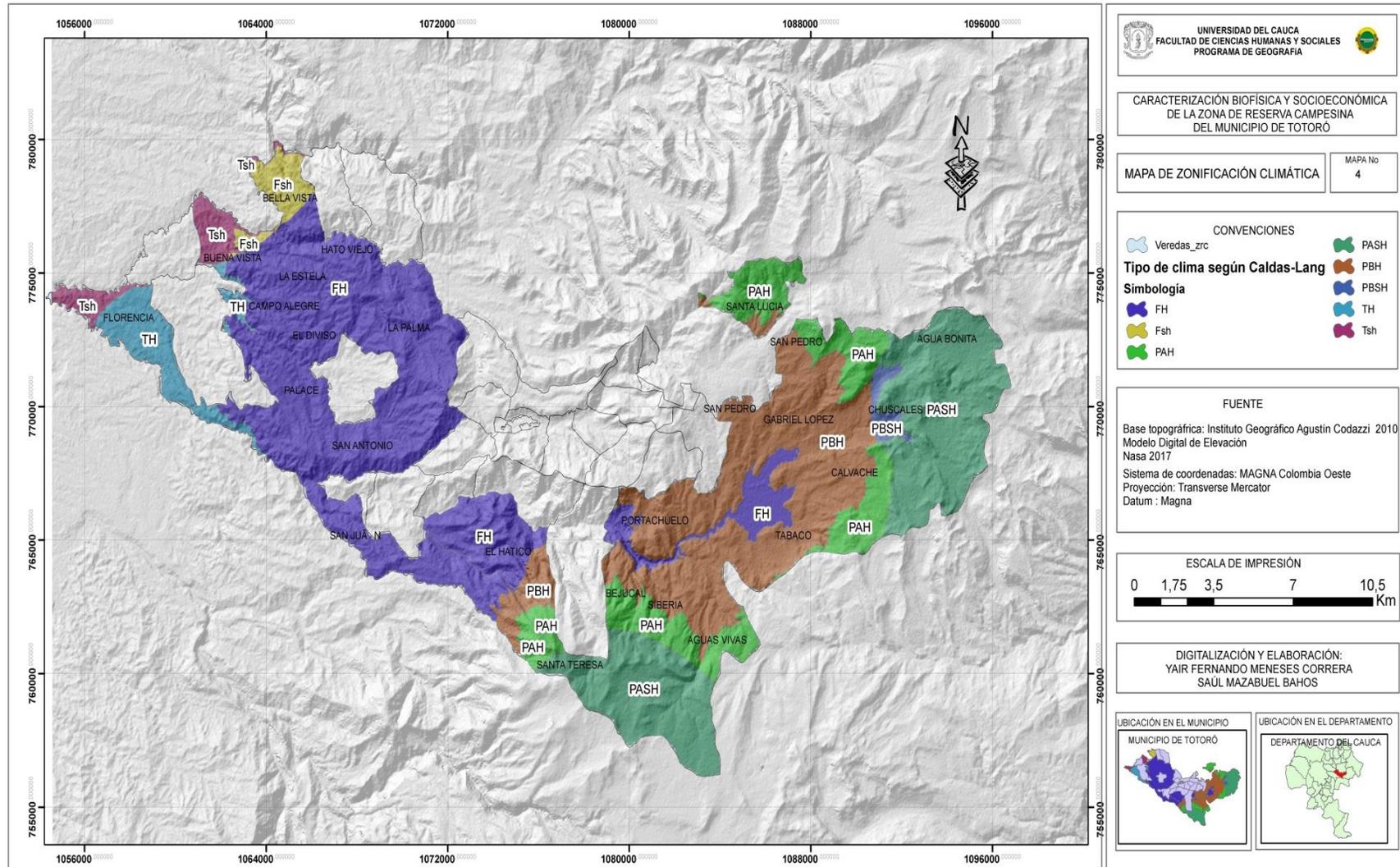
Fuente: Elaboración Propia – 2018.

MAPA 3 Distribución espacial de la Temperatura (°C) en la Zona Campesina del municipio de Totoró



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

MAPA 4 Zonificación climática según Caldas-Lang en la Zona Campesina del municipio de Totoró



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

5. HIDROGRAFÍA: La Zona Campesina se caracteriza por tener un gran potencial hídrico, principalmente en el valle de Malvazá, se logró identificar un total de 22 microcuencas la cual hacen parte de la subcuenca del río Palacé. Es de gran importancia resaltar el valor ecológico de la parte alta de la zona campesina, pues sirve como escenario beneficioso para el desarrollo de biodiversidad en términos de flora y fauna y también cumplen la función de regular y abastecer del recurso hídrico a la población campesina del municipio de Totoró. Para el análisis de las características morfométricas de las microcuentas se partió de la identificación y posteriormente se priorizaron las que se ubican la parte alta de la zona por su gran importancia hidrobiológica y ecosistémica.

5.1. Caracterización Morfométrica: para el análisis de la morfometría de las microcuencas se tuvieron en cuenta parámetros como son la forma, área, perímetro, longitud axial, ancho promedio y coeficiente de compacidad.

- **Área:** “medida de la superficie terrestre ubicada en una zona específica denominada cuenca, subcuenca o microcuenca, según su tamaño, que está delimitada por la línea topográfica o divisoria de aguas”²⁵. El área es un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural.
- **Perímetro:** “es la línea envolvente que está definida por las partes más altas o por las divisorias de agua que identifican la cuenca, su característica esencial es determinar la medición que permite entender como está distribuida la cuenca o microcuenca dentro del plano orográfico”²⁶
- **Longitud axial:** “es la distancia existente entre el punto más lejano de la microcuenca, el cual involucra la quebrada más apartada en la parte más alta de la desembocadura de la misma”²⁷.

25 CARDONA, Benjamín. Conceptos básicos de Morfometría de Cuencas Hidrográficas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 2012. p.6.

26 *Ibíd.*, p.8.

27 *Ibíd.*, p.8.

- **Ancho promedio:** “se establece dividiendo el área de la cuenca sobre la longitud axial, determina si la superficie es grande o pequeña y establece las crecidas o avenidas torrenciales”²⁸.

$$(Ap) = \text{Área (A)} / \text{longitud axial (LA)}$$

- **Forma:** “este índice morfométrico expresa la relación entre ancho promedio y longitud axial, es importante ya que manifiesta las tendencias de la cuenca hacia las avenidas torrenciales erosivas”²⁹

$$\text{Forma (F)} = \text{ancho promedio (Ap)} / \text{Longitud axial (LA)}$$

- **Coefficiente de compacidad:** “se define como el resultado de la división del perímetro de la cuenca por el perímetro de un círculo de igual área que de la cuenca. Está relacionado con el tiempo de concentración que es el tiempo que tarda una gota de lluvia en moverse desde la parte más alta o lejana de la cuenca hasta el drenaje principal”³⁰.

Fórmula

$$KC = P / 2P\sqrt{TT * A}$$

DONDE:

KC: Coeficiente de compacidad

P: Perímetro de la cuenca

TT: es el signo PI que es igual a 3.1416

28 *Ibíd.*, p.12.

29 *Ibíd.*, p.13.

30 *Ibíd.*, p.13.

Tabla 6. Parámetros Morfométricos. Zona Campesina. Totoró

Microcuenca	Área Km²	Perímetro Km	Longitud axial	Ancho promedio	Forma	Coefficiente de compacidad
PALACE ALTO	23	23.22	8	3	0,34	1,4
QUEBRADA CHUZCALES	8	17.45	7	1	0,18	1,7
RIO COFRE ALTO	16	30.15	11	2	0,14	2,1
SUBCUENCA PALACE	170	86.83	19	9	0,48	1,9
QUEBRADA ALAJITA	3	8.28	3	1	0,29	1,4
QUEBRADA CUCHILLA	9	18.72	7	1	0,2	1,8
QUEBRADA CAZADORES	22	23.39	9	2	0,26	1,4
QUEBRADA TABACO	13	17.34	7	2	0,27	1,3
QUEBRADA EL LINDERO	3	10.97	4	1	0,16	1,8
QUEBRADA LA PALMA	6	14.48	5	1	0,29	1,6
QUEBRADA CASAS VIEJAS	24	30.58	10	3	0,27	1,7
QUEBRADA EL TIGRE	2	7.76	2	1	0,36	1,5
QUEBRADA LA BARRADA	3	6.89	2	1	0,52	1,2
QUEBRADA LA CHORRERA	5	10.64	4	1	0,29	1,3
QUEBRADA AGUA BLANCA	4	10.78	5	1	0,17	1,5
QUEBRADA AGUAS VIVAS	2	7.33	3	1	0,24	1,5

Fuente: POMCH Rio Palacé – 2008.

Con base en la tabla 6, podemos inferir que las microcuencas que se encuentran en la Zona presentan dos tipos de forma: de oval redonda a oval oblonga y de oval oblonga a rectangular oblonga. Estas se diferencian entre sí, principalmente por el grado de susceptibilidad a las crecidas y por de concentración de sus aguas. Ninguna de las microcuencas identificadas presenta un alto grado de susceptibilidad a la torrencialidad, debido por las características geomorfológicas del área de estudio.

Es importante detallar que las microcuencas que son medianamente susceptibles a las avenidas torrenciales son las que poseen una forma oval redonda a oval oblonga son: Palacé alto, quebrada lajita, quebrada cazadores, quebrada tabaco, quebrada la barrada, quebrada la chorrera. Por consiguiente se debe priorizar como una microcuenca de manejo especial en cuanto al Uso de cobertura. El resto de las microcuencas detalladas en el cuadro anterior tiene una forma de oval oblonga a rectangular oblonga, característica morfométrica que la hace menos susceptible a las crecientes torrenciales.

5.2. Parámetro de la red de drenaje.

La distribución de los patrones de drenaje (Nacimientos, quebradas y ríos), que se forman debido a los diferentes procesos de constitución y consolidación de un área territorial, ha llevado a generar una serie de índices que permiten valorar la capacidad de drenaje de la cuenca.

Los parámetros de la red de drenaje evaluados fueron los siguientes: Orden de los Cauces, Densidad de drenaje, y Sistema de Drenaje. Los resultados obtenidos de la evaluación de los parámetros de drenaje de la parte alta de la subcuenca del Río Palacé se presentan en la tabla 7

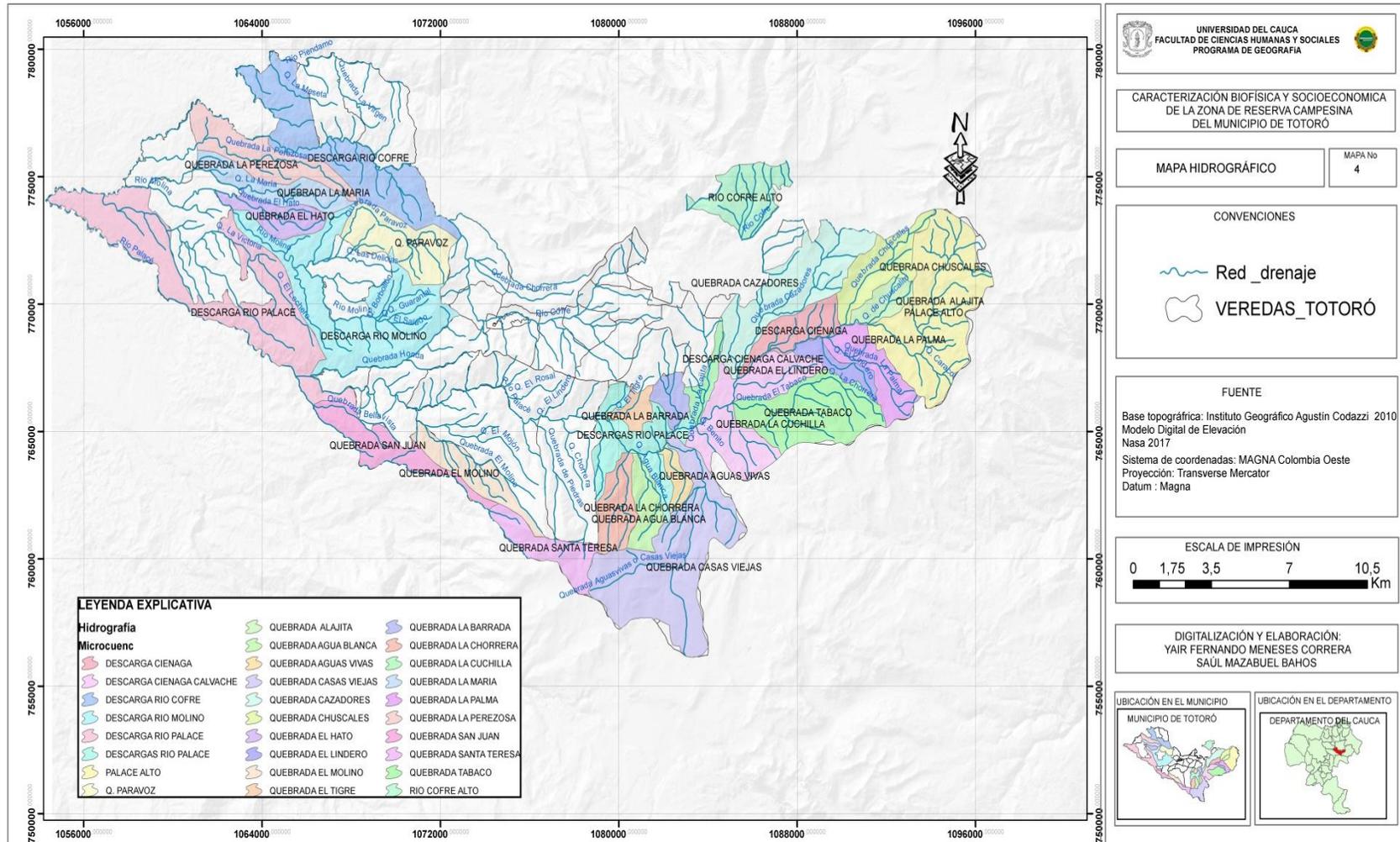
Las microcuencas zonificadas en el área de estudio, presentan una alta densidad de drenaje con cauces rectos debido a las características de formación geológica y la clasificación del patrón de drenaje es subdendritico el cual existe un control de pendientes en los cauces de segundo y tercer orden, produciendo en las zonas correspondientes un cierto grado de paralelismo.

Tabla 7 Parámetro de la red de drenaje.

Microcuenca	Ordenas del patrón de drenajes	Densidad drenaje	del	Clasificación del patrón de drenaje
PALACÉ ALTO	4	3,5		Subdendritico
QUEBRADA CHUSCALES	4	4,9		Subdendritico
RIO COFRE ALTO	4	3,9		Subdendritico
QUEBRADA ALAJITA	3	19,9		Subdendritico
QUEBRADA CUCHILLA	4	6,9		Subdendritico
QUEBRADA CAZADORES	5	4,5		Subdendritico
QUEBRADA TABACO	3	1,45		Subdendritico
QUEBRADA EL LINDERO	2	10,5		Paralelo
QUEBRADA LA PALMA	3	8,4		Subdendritico
QUEBRADA CASAS VIEJAS	4	4,2		Subdendritico
QUEBRADA EL TIGRE	3	18,8		Subdendritico
QUEBRADA LA BARRADA	3	14,8		Subdendritico
QUEBRADA LA CHORRERA	4	9,45		Subdendritico
QUEBRADA AGUA BLANCA	3	9,8		Subdendritico
QUEBRADA AGUAS VIVAS	3	18,1		Subdendritico

Fuente: POMCH Rio Palacé – 2008.

MAPA N° 5. Hidrografía de la Zona Campesina del Municipio de Totoró.

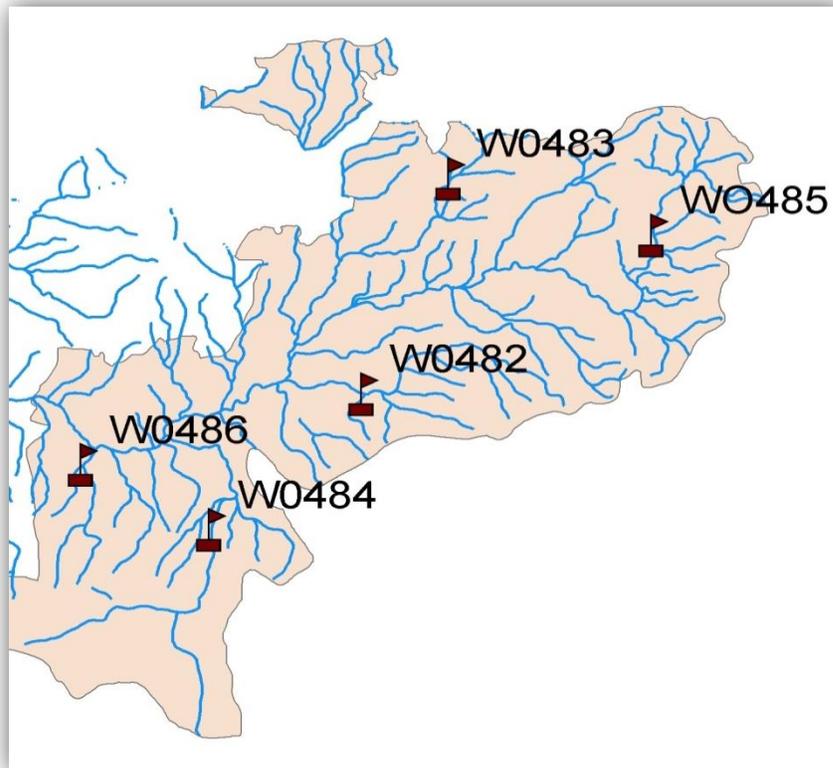


Fuente: Elaboración Propia – 2018.

5.3. Calidad del agua.

Para el correspondiente análisis de calidad de agua nos basamos en el estudio hidroclimatológico del plan de ordenación y manejo de la subcuenca del río Palacé en el que se evaluaron 5 puntos de muestreo de calidad de agua y caudal los cuales se presentan en la siguiente imagen.

Imagen 1 Ubicación Puntos de muestreo



Fuente: POMCH Río Palacé – 2008.

Para el punto W0482 los parámetros de color, turbidez, coliformes totales y fecales, superan los valores establecidos por el decreto reglamentario, probablemente se pueda deber a la actividad agropecuaria desarrollada en la Parte alta de la subcuenca (ver tabla 8)

Tabla 8. Calidad Aguas Juntas, Río Palacé, sitio de muestreo W0482, Año 2008.

PARÁMETRO	MÉTODO	UNID.	RESULTADOS	
			W0482	
Temp. °C	Parámetro In Situ	°C	9.8	
O.D.	Parámetro In Situ	mg/L	9.81	CN
% Sat de Oxígeno	Parámetro In Situ	%	89	Alto
PH	Parámetro In Situ	Unidad	6.68	CN
Conductividad	Parámetro In Situ	S/cm	11	CN
Color	Platino-Cobalto	UPC	60.3	NCN
Turbidez	Fotométrico	UNF	6.0	NCN
Nitratos	Ácido clorhídrico	mg /L N	2.5	CN
Nitritos	Reacción Griess	mg/L	< 0.02	CN
Sulfatos	Sulfato de bario	mg/L	<25	CN
Sólidos totales	Electrométrico- Gravimétrico	mg/L	13.6	CN
Dureza	Titulométrico	mg/L	4.76	CN
Grasas y Aceites	Soxhlet- Gravimétrico.	mg/L	3.7	CN
Cromo	Absorción atómica	mg/L	< 0.02	CN
Hierro	Absorción atómica	mg/L	0.32	CN
Plomo	Absorción atómica	mg/L	<0.05	CN
Coliformes Totales	Sustrato Definido	NMP	>2419.2	NCN
Coliformes Fecales	Sustrato Definido	NMP	200	NCN

CN Cumple con la Norma, NCN No Cumple con la Norma

Fuente: POMCH Río Palacé – 2008.

Para el punto W0483 los parámetros de color, turbidez, coliformes totales y fecales, superan los valores establecidos por el decreto, probablemente se pueda deber a la actividad agropecuaria desarrollada en la parte alta de la quebrada

cazadores la cual surte de agua al sistema de suministro del centro poblado del corregimiento de Gabriel López. (Tabla 9).

Tabla 9. Calidad de Agua, Quebrada Cazadores Gabriel López, sitio de muestreo W0483 Año 2008.

PARÁMETRO	MÉTODO	UNID.	RESULTADOS	
			W0483	
Temp. °C	Parámetro In Situ	°C	11.2	CN
O.D.	Parámetro In Situ	mg/L	8.11	CN
% Sat de Oxígeno	Parámetro In Situ	%	80	Alto
PH	Parámetro In Situ	Unidad	6.14	CN
Conductividad	Parámetro In Situ	S/cm	31	CN
Color	Platino-Cobalto	UPC	50.7	NCN
Turbidez	Fotométrico	UNF	5.0	NCN
Nitratos	Ácido clorhídrico	mg /L N	2.3	CN
Nitritos	Reacción Griess	mg/L	< 0.02	CN
Sulfatos	Sulfato de bario	mg/L	<25	CN
Sólidos totales	Electrométrico- Gravimétrico	mg/L	22.8	CN
Dureza	Titulométrico	mg/L	12.3	CN
Grasas y Aceites	Soxhlet- Gravimétrico.	mg/L	10.4	CN
Cromo	Absorción atómica	mg/L	< 0.02	CN
Hierro	Absorción atómica	mg/L	0.42	CN
Plomo	Absorción atómica	mg/L	<0.05	CN
Coliformes Totales	Sustrato Definido	NMP	>2419.2	NCN
Coliformes Fecales	Sustrato Definido	NMP	>2419.2	NCN

CN Cumple con la Norma, NCN No Cumple con la Norma
Fuente: POMCH Rio Palacé – 2008.

Para el punto W0484 los parámetros de color, turbidez, coliformes totales y fecales, superan los valores establecidos por el decreto, debido a las actividades agropecuarias y los aportes generados del sistema de alcantarillado del centro poblado del corregimiento de Gabriel López. (Tabla 10).

Tabla 10. Calidad de Agua, Quebrada Cazadores Parte Baja. Sitio de muestreo W0484. Año 2008.

PARÁMETRO	MÉTODO	UNID.	RESULTADOS	
			W0484	
Temp. °C	Parámetro In Situ	°C	11.8	CN
O.D.	Parámetro In Situ	mg/L	6.93	CN
% Sat de Oxígeno	Parámetro In Situ	%	73	Alto
PH	Parámetro In Situ	Unidad	6.02	CN
Conductividad	Parámetro In Situ	S/cm	59	CN
Color	Platino-Cobalto	UPC	39.1	NCN
Turbidez	Fotométrico	UNF	10.0	NCN
Nitratos	Ácido clorhídrico	mg /L N	1.8	CN
Nitritos	Reacción Griess	mg/L	< 0.02	CN
Sulfatos	Sulfato de bario	mg/L	<25	CN
Sólidos totales	Electrométrico- Gravimétrico	mg/L	34.5	CN
Dureza	Titulométrico	mg/L	28.6	CN
Grasas y Aceites	Soxhlet- Gravimétrico.	mg/L	2.1	CN
Cromo	Absorción atómica	mg/L	< 0.02	CN
Hierro	Absorción atómica	mg/L	0.45	CN
Plomo	Absorción atómica	mg/L	<0.05	CN
Coliformes Totales	Sustrato Definido	NMP	>2419.2	NCN
Coliformes Fecales	Sustrato Definido	NMP	>2419.2	NCN

CN Cumple con la Norma, NCN No Cumple con la Norma
Fuente: POMCH Rio Palacé – 2008.

Para el punto W0485 los parámetros de color, turbidez, coliformes totales fecales, superan los valores establecidos por el decreto, debido a las actividades agropecuarias y antrópicas, desarrolladas por la contribución encontrada en el Punto W0482 hasta lo aportado por la parte media alta de la subcuenca.

Tabla 11. Calidad de Aguas Río Palacé Gabriel López, 2008.

PARÁMETRO	MÉTODO	UNID.	RESULTADOS	
			W0485	
Temp. °C	Parámetro In Situ	°C	11.7	CN
O.D.	Parámetro In Situ	mg/L	7.80	CN
% Sat de Oxígeno	Parámetro In Situ	%	84	Alto
PH	Parámetro In Situ	Unidad	6.13	CN
Conductividad	Parámetro In Situ	S/cm	33	CN
Color	Platino-Cobalto	UPC	57.2	NCN
Turbidez	Fotométrico	UNF	12.0	NCN
Nitratos	Ácido clorhídrico	mg /L N	2.4	CN
Nitritos	Reacción Griess	mg/L	< 0.02	CN
Sulfatos	Sulfato de bario	mg/L	<25	CN
Sólidos totales	Electrométrico- Gravimétrico	mg/L	22.2	CN
Dureza	Titulométrico	mg/L	12.7	CN
Grasas y Aceites	Soxhlet- Gravimétrico.	mg/L	5.9	CN
Cromo	Absorción atómica	mg/L	< 0.02	CN
Hierro	Absorción atómica	mg/L	0.38	CN
Plomo	Absorción atómica	mg/L	<0.05	CN
Coliformes Totales	Sustrato Definido	NMP	>2419.2	NCN
Coliformes Fecales	Sustrato Definido	NMP	>2419.2	NCN

CN Cumple con la Norma, NCN No Cumple con la Norma
Fuente: POMCH Río Palacé – 2008.

Para el punto W0486 los parámetros de color, turbidez, coliformes totales y Fecales, superan los valores establecidos por el decreto, debido a las actividades agropecuarias y antrópicas, desarrollada por la contribución de toda la subcuenca, ya que este punto se encuentra localizado a la salida de ella. (Ver tabla 12)

Tabla 12. Calidad de Aguas Estación Malvazá, Sitio de Muestreo W0486.

PARÁMETRO	MÉTODO	UNID.	RESULTADOS	
			W0486	
Temp. °C	Parámetro In Situ	°C	12.5	CN
O.D.	Parámetro In Situ	mg/L	6.50	CN
% Sat de Oxígeno	Parámetro In Situ	%	79	Alto
PH	Parámetro In Situ	Unidad	6.16	CN
Conductividad	Parámetro In Situ	S/cm	42	CN
Color	Platino-Cobalto	UPC	58.0	NCN
Turbidez	Fotométrico	UNF	14.0	NCN
Nitratos	Acido clorhídrico	mg /L N	2.5	CN
Nitritos	Reacción Griess	mg/L	< 0.02	CN
Sulfatos	Sulfato de bario	mg/L	<25	CN
Sólidos totales	Electrométrico- Gravimétrico	mg/L	31.2	CN
Dureza	Titulométrico	mg/L	14.3	CN
Grasas y Aceites	Soxhlet- Gravimétrico.	mg/L	4.5	CN
Cromo	Absorción atómica	mg/L	< 0.02	CN
Hierro	Absorción atómica	mg/L	0.59	CN
Plomo	Absorción atómica	mg/L	<0.05	CN
Coliformes Totales	Sustrato Definido	NMP	>2419.2	NCN
Coliformes Fecales	Sustrato Definido	NMP	>2419.2	NCN

CN Cumple con la Norma, NCN No Cumple con la Norma
Fuente: POMCH Rio Palacé – 2008.

Al realizar un análisis integral de la calidad del agua de los diferentes sitios evaluados tanto espacial como temporalmente, la parte alta de la subcuenca del río Palacé presenta, problemas de contaminación por el aporte de heces fecales de origen animal y humana, lo que puede generar enfermedades gastrointestinales para la población asentada en la zona, además al presentar altos valores de color y turbidez hacen que el agua sea poco deseable para el consumo humano. Desde el punto de vista químico el agua es de buena calidad debido a que los parámetros establecidos no superan lo reglamentado en el decreto y analizándolo en el tiempo su comportamiento no varía significativamente.

5.4. Índices de contaminación (ICO)

Los índices de contaminación pueden representar las condiciones ambientales de forma general en las cuales se encuentran las fuentes hídricas de la zona, por lo tanto, La CRC, en el análisis hidrológico del río Palacé, aplicó el índice de contaminación de acuerdo con un grupo de parámetros físicos, químicos y biológicos que denotaran una misma condición ambiental. Uno de ellos es el índice de contaminación por materia orgánica (ICOMO), que agrupa parámetros como nitrógeno (NO_3 , NH_4), fósforo, oxígeno, DBO, DQO, coliformes totales y fecales entre otros. El valor del ICOMO como el de los índices de cada uno de los parámetros se define en un rango entre 0 y 1 donde valores cercanos a cero significan aguas de muy baja contaminación por materia orgánica y valores cercanos a uno, representa aguas muy contaminadas. Teniendo en cuenta la suma de los tres subíndices (ICOMO) el agua de la parte alta de la subcuenca del río Palacé, presenta bajas condiciones de contaminación, sin embargo son altas las contribuciones de coliformes totales.

Tabla 13 Valores de Índice de contaminación por material orgánico ICOMO de la subcuenca del río Palacé.

SITIO DE MONITOREO	Parámetro			Valores de los Subíndices			Valor ICOMO
	DBO (mg/l)	Coliformes Totales (NMP/100ml)	Oxígeno (% Sat)	IDBO	IColiT	Ioxi	
W0482(2006)	0,7	2419	80	0,00	0,45	0,200	0,22
W0483(2006)	0,9	2419	73	0,00	0,45	0,270	0,24
W0484(2006)	0,5	2419	89	0,00	0,45	0,110	0,19
W0485(2006)	0,9	2419	84	0,00	0,45	0,160	0,20
W0486(2006)	0,5	2419	79	0,00	0,45	0,210	0,22

Fuente: POMCH Rio Palacé – 2008.

6. GEOLOGÍA: Por su ubicación en términos geográficos, la zona Campesina del municipio de Totoró hace parte de una región Montañosa reciente y de gran actividad tectónica, puesto que está ligado la zona de subducción de la placa oceánica de nazca sobre la placa suramericana, cuyo plano de deslizamiento, Denominado plano de Bennioff³¹, es un foco de generación sísmica que se profundiza hacia el oriente bajo el sistema andino. Por ende es susceptible de ser afectada por movimientos sísmicos de diferente intensidad, originados principalmente por el sistema de fallas de profundidad variable que atraviesan tanto su territorio, como la región.

Para la descripción de las unidades geológicas de la zona campesina del municipio de Totoró, se empleó la información de las planchas geológicas 342 del 1999, 343 del 2002 y 365 del 2003, elaboradas por el servicio geológico colombiano con escala de 1:100.000, con las que se pudo identificar las composiciones litológicas y las transformaciones que se han llevado a cabo en las diferentes eras geológicas, así mismo se idéntico la geología estructural que comprende la localización de las fallas geológicas presentes en el área de estudio, información que se resume en la tabla 14 y el mapa 6.

31 Valencia, Marcos. determinación de la geometría de la zona de wadati-benioff en la región norte del Perú, usando datos de una red sísmica local. universidad nacional de san Agustín de arequipa.peru.2016.p.17.

6.1. ERA CENOZOICA: la zona campesina se encuentra influenciada principalmente por los procesos geológicos de la era cenozoica o cenozoico el cual se inició hace 65 millones de años, era en que, “las actuales masas continentales eran ya identificables en su mayoría, pero sus posiciones relativas y sus formas se fueron modificando hasta llegar a la presente configuración geográfica. Es así que importantes desplazamientos horizontales de las placas, favorecidos por los procesos de expansión del fondo oceánico, dieron lugar a una sucesión de colisiones de diferentes tipos y características. Consecuentemente hubo cierres de mares y océanos y formación de cinturones orogénicos que involucraron intensas deformaciones, cabalgamientos y engrosamientos corticales”³². Esta dinámica provocó la paulatina modificación de la circulación oceánica, atmosférica e inclusive, importantes variaciones latitudinales de algunos continentes.

Como bien se expresa en el cuadro 14, las eras geológicas, evolucionaron mediante fases cronogeológicas, identificable mediante los periodos expresados en millones de años, que constituyen en sí, la totalidad cronológica de la era que se investiga. Según el estudio del servicio geológico colombiano, en el cual se dio la elaboración de la plancha 342 de Silvia, en la zona campesina se identificaron dos (2) periodos, los cuales son: el cuaternario y el Neógeno. Pertenecientes a la era Cenozoica

6.1.1. Periodo cuaternario: está caracterizado por la elevación de la cordillera andina hasta su altura actual. corresponde a los depósitos recientes de tipo Aluviales(Qal), Fluvio Glaciares(Qfg), Fluvio Lacustres(Qfl), Lacustres(Ql), flujos de ceniza(Qpcf, Qplv), flujos de lodo(Qpfl),

- Depósitos aluviales (Qal): “Los depósitos aluviales se presentan asociados a los cauces actuales y márgenes de los principales drenajes de los dos flancos de la Cordillera Central y corresponden a depósitos de gravas, arenas y arcillas. Su forma es alargada y en algunos casos conforman terrazas con

32 *Ibíd.*.p.50.

alturas variables”³³ .esta formación se ubica en las veredas de San Antonio y Bella Vista, acaparando un total de 17 Has, es decir, este tipo de formación representa el 0,06% del área total de la Zona campesina.

- Depósitos Fluvio Glaciares (Qfg): son sedimentos glaciares morrénicos removilizados y cortados por los torretes sub-glaciares³⁴, contiene partes desde gravas gruesas hasta rocas, Los depósitos fluvioglaciares rellenan áreas relativamente cerradas o cuencas intramontanas y evidencian la ocurrencia sucesiva de episodios de flujos de escombros. este depósito se encuentra en la vereda de aguas vivas, el cual abarca un total de 204 Has, representando en términos porcentuales el 0,8 por ciento del área total.
- Depósitos fluvio lacustres (Qfl): depósito formado por sedimentos finos depositados en condiciones de aguas tranquilas influida en algunas áreas por acción Aluvial de los drenajes que atraviesan la vereda la palma, este depósito es el de menor presencia en la zona , pues cubre un área de 6 Has, equivalentes al 0,02 por ciento del terreno total.
- Depósitos Lacustres (Ql): “Los depósitos lacustres son depósitos formados por la colmatación de lagos naturales y pantanos de origen glacial. Se presentan hacia la cima de la Cordillera Central, Su composición es esencialmente de limos en láminas de tonos claros y oscuros”³⁵, en nuestra área de estudio, estos depósitos se encuentran en las veredas de Gabriel López, Calvache, Chuscales y Agua Bonita, cubriendo un área de 1251 Has, equivalentes al 4,9 por ciento de la superficie total de la Zona Campesina.
- Depósitos de flujo de cenizas (Qpcf, Qplv) “es una composición de partículas de roca y mineral muy finas (de menos de 2 mm de diámetro) eyectadas por

33 Ruiz, Silverio. Marquínez German. Geología de la Plancha 343. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA, MINERO AMBIENTAL Y NUCLEAR (INGEOMINAS).Bogotá. 2002. p. 72.

34 Ibid. P. 74

35 Ibid. P. 74

los volcanes purace, sotara³⁶, el deposito Qpcf abarca un área de 12783 Has, equivalentes al 50 por ciento del área total, siendo este depósito el de mayor predominancia en nuestra área de estudio, abarcando las veredas de Santa Teresa, Bejucal, San Pedro, Siberia, parte de Gabriel López, Parte de Santa Lucia, Bella vista, El Diviso, entre otros. También se encuentra presente otro depósito de igual composición (Qplv) contemplando un área de 750 Has con un porcentaje del 2,9 por ciento, encontrándose en menor proporción en las veredas de Aguas Vivas, Siberia y Bejucal.

6.1.2. Periodo Neógeno: el Neógeno se presenta gran actividad volcánica, a partir de la estructura caldérica de Gabriel López, en el núcleo de la Cordillera Central, que originó los diferentes miembros de la Formación Popayán³⁷, en este periodo geológico, encontramos depósitos pertenecientes a los miembros Cajibío (Npcp), Miembro Sombrerillo (Npfg), miembro Polindara (Npl, Nppl) y el miembro Julumito (Npts).

- Miembro Cajibío (Npcp): El Miembro Cajibío lo conforman depósitos originados por flujos de ceniza y pómez. Aflora en menor proporción en la vereda San Juan, con un área de 14 Has, equivalentes al 0,05 por ciento del área total. “Estos depósitos están compuestos por pómez fibrosa, redondeada a subredondeada, en clastos ocasionalmente angulares, con diámetros entre 1 y 10 cm hasta en un 60% y fragmentos de metamorfitas en menor proporción, esparcidos en una matriz de ceniza con cristales de plagioclasa, hornblenda y biotita³⁸. Los colores de estas rocas son comúnmente blancos a rosados y su textura es granular
- Miembro Sombrerillo (Npfg): Este miembro está constituido por depósitos piroclásticos y volcanoclásticos, que rellenan las cabeceras y partes medias de algunos cauces de la parte baja de la zona campesina. Abarcando

36 Ibid. P. 74

37 Ibid. P. 64.

38 Marquínez German, Josefa Rodríguez, et al. Plancha 365 de Coconuco, Memoria Explicativa. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA, MINERO AMBIENTAL Y NUCLEAR (INGEOMINAS). Bogotá. 2003. p. 80.

minoritariamente las veredas de Florencia, Palacé, la Estela, Hato Viejo y Buena vista, con un área de 999 Has, constituyendo el 3,9 por ciento del área total,

Corresponde a flujos de ceniza gris gruesa, tosca, sin selección y de composición homogénea que rodea bloques con formas angulares a subredondeadas de centímetros a metros de diámetro, distribuidos caóticamente. La composición de los clastos es principalmente de andesita porfirítica, ocasionalmente se encuentran basaltos, metamorfitas, pómez vesiculado y obsidiana³⁹.

- Miembro Polindara (Npl, Nppl): Aflora en la cima de la Cordillera Central, el depósito Npl cubre un área de 5318 Has representando el 21 por ciento del área de la Zona Campesina, ubicados principalmente sobre el valle de Malvazá, encontrándose las veredas de Tabaco, Chuscales, Calvache, agua Bonita, en menor presencia en Sn pedro, Santa Lucia y en la parte media, este depósito se encuentra en la vereda Santa teresa El depósito Nppl, cuenta con la misma composición que el anterior, lo podemos encontrar en menor presencia en las veredas de Siberia, Bejucas y Aguas Vivas, acaparando un área de 681 Has, equivalentes al 2,6 por ciento del área total., este miembro conforma la estructura caldérica de Gabriel López y sus laderas. “En términos litológicos este miembro está constituido principalmente por lavas andesíticas de color gris oscuro y textura porfirítica a afanítica, con fenocristales de hornblenda, plagioclasa (oligoclasa maclada y zonada) y, esporádicamente, biotita. La matriz es microcristalina a criptocristalina, compuesta por plagioclasa y piroxeno”⁴⁰.
- Miembro Julumito (Npts): El Miembro Julumito está constituido por los flujos de ignimbrita de Julumito y Totoró. El flujo de Totoró aflora en pequeñas áreas a lo largo del río Palacé al suroeste de las veredas Palacé y la vereda San Antonio,

39 Ruiz, Silverio. Marquínez German.op.cit.p.68.

40 Ibíd.p.70.

este depósito cubre un área de 236 Has, representando el 0,9 por ciento del terreno total

6.2. ERA MESOZOICA: A nivel del globo terrestre, entre los 230 y 245 millones de años, la Pangea se disoció nuevamente en varias unidades, cortadas por fallas y separadas por aberturas oceánicas. Estas aberturas se escalonan en el tiempo y se confrontan en la superficie terrestre, a la larga se contraponen pues la formación de un océano necesita el cierre de otro. Al final del mesozoico, se presentó mucha actividad tectónica, donde comienza el plegamiento de toda la gruesa sucesión de sedimentos con el retiro del mar de lo que es hoy la cordillera oriental.

6.2.1. Periodo Cretácico: En el cretáceo Temprano se presentó un segundo periodo de acreción y la secuencia de piso oceánico Mesozoico inferior, este periodo Geológicos encontramos depósitos pertenecientes al complejo Quebrada Grande (KcqV)

- Complejo Quebrada Grande (KcqV): “en este depósito, se encuentran de igual proporción, tanto rocas ígneo-Básicas como rocas sedimentarias, denominadas de acuerdo al predominio de cada una de ellas como miembros vulcano y sedimentarios”⁴¹, aflora sobre una superficie de 1516 Has, en las veredas de La Palma, San Antonio y en menor proporción en la vereda de San Juan, equivalente al 5,9 por ciento sobre el área total de la Zona Campesina del municipio de Totoró.

6.2.2. Periodo Pérmico – Triásico: durante este periodo, tuvo una gran actividad volcánica y sismo-tectónica, que generó la división de la pangea en dos partes, por otro lado, se presentó una masiva extinción de especies producto de los componentes físicos y químicos del vulcanismo propio del triásico. En este periodo Geológico, encontramos depósitos de Granitoide de Bellones (MZgb).

41 Marquínez German, Josefa Rodríguez, et al.op.cit.p.32

- Granitoide de Bellones (MZgb: este depósito contiene cuarzodioritas y granodioritas que afloran en las veredas de La Palma, San Antonio y en menor medida en las veredas de Palacé y San Juan, este depósito cubre una área de 46 Has, equivalentes al 0,1 por ciento de la superficie total. “En términos litológicos se trata de cuarzodioritas a tonalitas, con texturas que varían desde fanerítica de grano grueso a medio hasta néisica milonítica. La roca tiene un color gris claro. Los principales minerales que la constituyen son: cuarzo, plagioclasa, biotita, hornblenda y, en menor proporción, feldespato potásico y minerales opacos”⁴².

6.3. ERA PALEOZOICA: esta era Geológica va desde 290 hasta 530 millones de años, presentó gran actividad magmática con algunas manifestaciones volcánicas, que permitieron el levantamiento de parte de la cordillera oriental, a finales de esta era, ocurrió una transgresión marina que depositó materiales sedimentarios principalmente en la zona oriental del país⁴³. Según el estudio geológico de la plancha 343, en la Zona campesino se evidencian depósitos de Conjunto de esquistos verdes o metabasitas (PZ?evm) del Periodo pérmico, pertenecientes a la era en mención

8.3.1. Periodo Pérmico: Durante este tiempo los mares retrocedieron y dejaron más tierra firme al descubierto. En nuestra área de estudio, se encuentra el Conjunto de esquistos verdes o metabasitas (PZ?evm), pertenecientes a las actividades sedimentarias del periodo Pérmico.

- Conjunto de esquistos verdes o metabasitas (PZ?evm): la unidad se encuentra cubierta por los depósitos fluviovolcánicos de la Formación Popayán y sólo aflora en algunos sectores aislados como al oeste de Paniquitá, ese depósito aflora en las veredas de San Antonio, La Palma, y Palacé, con una extensión de 1238 Has, que representa el 4,8 por ciento de la superficie total. Litológicamente los esquistos verdes comprenden una secuencia de esquistos

42 Ruiz, Silverio. Marquínez German.op.cit.p.40.

43 Ibíd.,.p. 60

cloríticos de color verde grisáceo oscuro en estado fresco y rojo anaranjado a pardo por meteorización, con estructura maciza a foliada.

6.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

6.4.1. Falla Popayán: Se presenta hacia el piedemonte del flanco oeste de la Cordillera Central, con rumbo N10°E y una longitud expuesta 7,2 km, en el área de estudio. A lo largo de este trazo se presentan algunos rasgos morfoestructurales tales como escarpes de falla y silletas. “Esta estructura afecta metamorfitas del Complejo Arquía y depósitos recientes de la Formación Popayán, y es paralela a la falla El Crucero Los bloques orientales suben con respecto a los occidentales con un plano de falla de inclinación al este; presenta movimientos horizontales importantes”⁴⁴.

6.4.2. Falla Crucero: esta falla es el límite occidental del Granitoide de Bellones, su rumbo es N30°E y Tiene una longitud expuesta de 11,7 km en la plancha; es dextralateral con componente normal, en la carretera a Totoró son comunes las fracturas de tipo distensivo asociadas con su actividad.

6.4.3. Falla las Estrellas: “es una falla de carácter regional, dextralateral, con componente normal, que corresponde con el límite oriental de los cuerpos ígneos plutónicos pertenecientes al Granitoide de Bellones”⁴⁵. Tiene un rumbo general de N30°E y una longitud de exposición en la Zona de aproximadamente 11,5 km. A lo largo de la línea de falla se presentan geformas tales como silletas de falla, escarpes regularmente preservados y quiebres de terreno.

6.4.4. Falla Silvia-Pijao: esta estructura sirve de límite a los complejos Arquía y Quebradagrande en el área estudiada se puede seguir por una longitud de 9 km, con un rumbo de N35°E en su parte norte y N15°E hacia el sur. En el área de estudio presenta elementos morfoestructurales importantes, tales como facetas triangulares y escarpes de falla, así como el alineamiento del cauce de algunas quebradas menores.

44 Ibíd.p.80.

45 lbpíd.p.84.

6.4.5. Falla San Jerónimo: esta estructura regional que limita el Complejo Cajamarca de edad paleozoica y afinidad continental con el Complejo Quebradagrande de edad mesozoica y afinidad oceánica. En la Zona, esta falla se reconoce en una longitud de 9,5 km, sin fallas satélites asociadas, tiene rumbo aproximado de N37°E y buzamiento hacia el este.

6.4.6. Falla Moras Oeste: “se describe como una fractura evidente por la terminación abrupta del plutón de Cohetandilló, al norte del área de estudio, contra las lavas andesíticas del volcán Nevado del Huila”⁴⁶. Presenta una longitud de 12 km, con una perfecta alineación con los volcanes Nevado del Huila, Puracé y la estructura caldérica de Gabriel López, que hace pensar en una reactivación durante el Plioceno - Pleistoceno, a la cual se relaciona una fuerte actividad volcánica. La Falla Moras Oeste es inversa, se caracteriza por afectar rocas paleozoicas del Complejo Cajamarca y depósitos neógenos de la Formación Popayán

6.4.7. Falla Moras Este: también tiene carácter inverso y se evidencia en la quebrada Ansayó, donde afecta lavas cuaternarias del volcán Nevado del Huila; además, afecta las lavas de la extinta caldera de Gabriel López y su traza coincide con rasgos morfoestructurales, tales como cambios fuertes de pendiente y alineación de los drenajes, cuenta con una longitud visible de 13 km, sobre la Zona campesina.

6.4.8. Falla Calambayú: “La Falla Calambayú es una estructura con una longitud de 7,6 km en la zona y dirección general N15°E hacia el sur y N53°E en su parte norte. Su comportamiento cinemático es de rumbo dextral, con rasgos morfoestructurales asociados, entre los que se tienen alineamiento de drenajes”⁴⁷. Al parecer, la actividad de esta falla también está asociada con el emplazamiento de las rocas subvolcánicas de edad neógena pertenecientes al stock de Mosoco

46 Ibid.p.82.

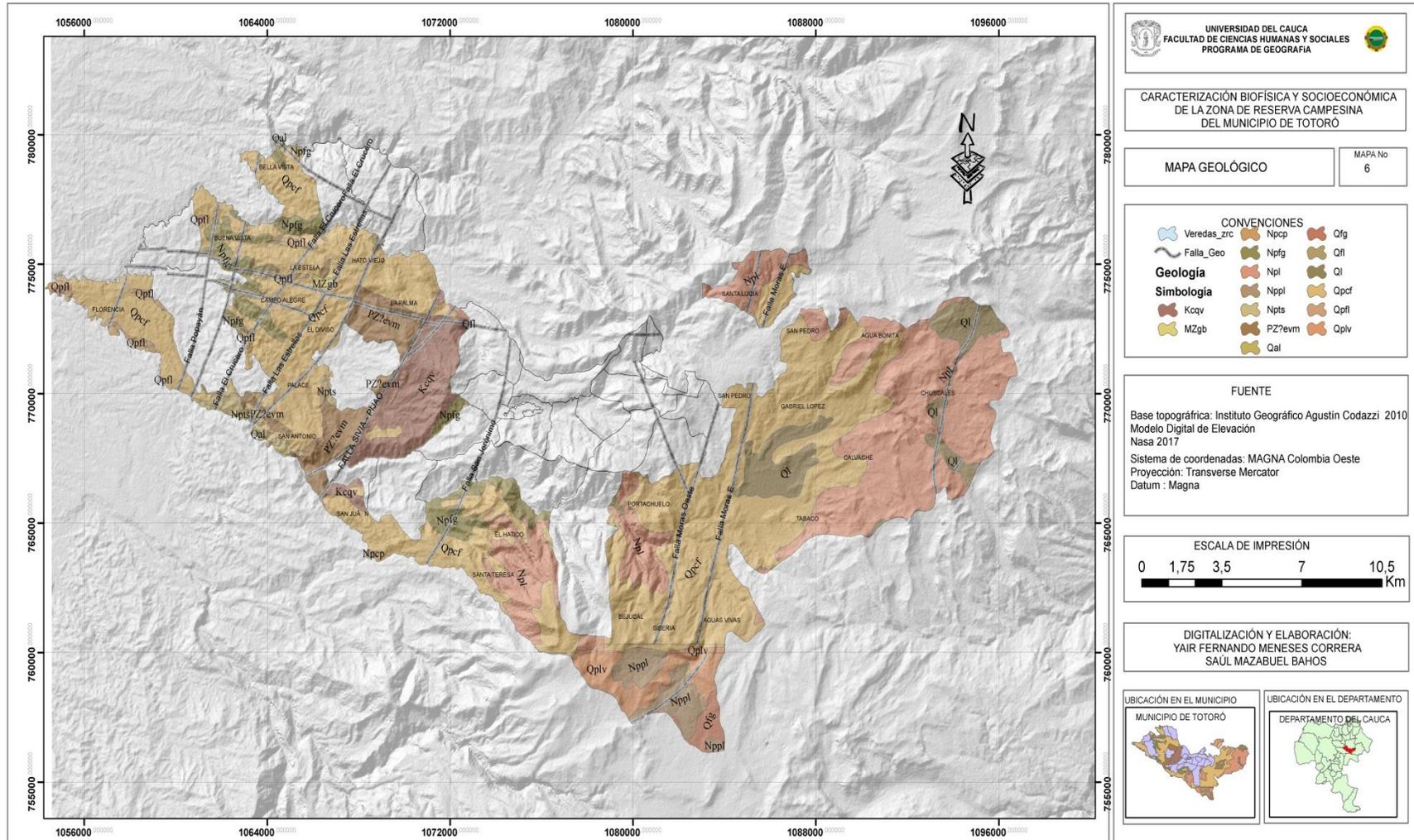
47 Ibid.p.82.

Tabla 14. Geología de la Zona Campesina.

Era	Periodo	Litología	Formación	Área (Has)	Porcentaje (%)	
Cenoico	Cuaternario	Depósitos Aluviales	Qal	17	0,06	
		Depósitos Fluvio Glaciares	Qfg	204	0,8	
		Depósitos Fluvio Lacustres	Qfl	6	0,02	
		Depósitos Lacustres	Ql	1251	4,9	
		Flujo de ceniza	Qpcf	12783	50,5	
		Flujo de Lodo	Qpfl	228	0,9	
		Deposito Flujo de Ceniza	Qplv	750	2,9	
	Neógeno		Deposito Flujo de ceniza y pómez	Npcp	14	0,05
			Deposito Flujo de Ceniza y Bloques	Npfg	999	3,9
			Lavas de Composición Andesítica	Npl	5318	21
			Lavas de Composición Andesítica	Nppl	681	2,6
		Depósitos Ignimbritas Flujo de	Npts	239	0,9	
Mesozoico	Cretácico	Basaltos y Diabasas metaformeadas	Kcq	1516	5,9	
	Pérmico-Triásico	Cuarzo Diritas y Tonalitas	MZgb	46	0,1	
Paleozoico	Pérmico	Conjunto de esquistos verdes o metabasitas	PZ?evm	1238	4,8	
Total				26394	100	

Fuente: Elaboración Propia – 2018. Basado en la Plancha Geológica 343, del Servicio Geológico Colombiano del año 2002.

MAPA N° 6. Geología de la Zona Campesina del municipio Totoró-departamento del Cauca



Fuente: Elaboración Propia – 2018. Basado en la Plancha 342-343-365 del Servicio Geológico Colombiano.

7. GEOMORFOLOGÍA: La geomorfología como ciencia, enfoca sus bases teóricas y metodológicas hacia la investigación de las formas de la superficie; su evolución a través del tiempo, y los procesos dinamizadores de la morfoestructura, estos comprenden tanto procesos geológicos internos, como procesos externos que dependen principalmente de los factores climáticos.

Para la descripción de las unidades geomorfológicas de la zona campesina, se obtuvo mediante el estudio de suelos y zonificación de tierras, realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. En el año 2009.

7.1. PAISAJE DE MONTAÑA: “se define montaña como una gran elevación natural del terreno, de diverso origen, con más de 300 metros de desnivel, cuya cima puede ser aguda, subaguda, semirredondeada, redondeada o tabular y las laderas de formas regulares, irregulares o complejas, presentan un declive promedio superior al 30 %.”⁴⁸, este tipo de paisaje es el más predominante en la Zona Campesina, pues cuenta con una extensión de 17312, 49 Has, el cual equivalen al 65,6 por ciento del área total. Alcanza una altura máxima, en nuestra área de estudio, de 3700 Msnm con pendientes que varían desde la plana hasta la Fuertemente inclinada.

El paisaje de montaña presenta diversos tipos de atributos, que han ejercido una función modeladora, debido a los fenómenos naturales Geológicos y Geomorfológicos asociados a la actividad Volcánica estructural-erosional, Glacio volcánica y Fluvio volcánica. Así pues, dichos atributos, están asociados a su complejidad litológica y morfo-estructural.

Al realizar un análisis correlacional entre atributo y extensión superficial, encontramos que el atributo dominante en el paisaje montañoso, es el Volcánico estructural-erosional, constituido depósitos de cenizas y lavas andesíticas del Cuaternario y el Neógeno, cuenta con una superficie de 11441,97 Has equivalente al 43,4 por ciento sobre el área total del paisaje de montaña.; en menor proporción

48 Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Estudio general del suelo y zonificación de la tierra Departamento del Cauca, Bogotá, 2009.p. 85.

encontramos montañas de tipo Glacio Volcánica y Fluvio volcánicas , representando un 11,9 y 10,4 %

7.1.1. Tipo de Relieve: En el paisaje de montaña se encuentran 6 tipos de relieve, diferenciados según el tipo de montaña, (tabla 15), los cuales son: Filas y vigas, Lomas y colinas, Cumbres andinas, Vallecitos, Glacis-Coluvial, Depresiones glaciales, de los cuales los predominantes en este paisaje son los relieves de tipo filas y vigas, lomas y colinas, con un porcentaje del 60,7 y el 23,47 por ciento, respectivamente. Este porcentaje es discrepado según el atributo en el que se encuentren, por ejemplo, el relieve de tipo filas y vigas lo encontramos en el atributo volcánica estructural-erosional con el 42,6 por ciento y en atributo Glacio Volcánico con un porcentaje del 18,1 por ciento, la sumatoria de estos dos nos arroja el porcentaje total del tipo de relieve que se está expresando.

- **Filas y Vigas:** estas geoformas “se localizan entre los 3000 y 3600 msnm con una altura relativa que varía en promedio entre 500 a 1000 metros, su inclinación general varía entre 50 y 75 por ciento, de relieve escarpado, con más de 300m de longitud, de formas complejas e irregulares, cimas agudas a redondeadas. Presentan un patrón de drenaje de tipo rectangular a tabular con una densidad alta y grado de disección fuerte”⁴⁹, los materiales parentales que lo conforman son depósitos de ceniza volcánica que descansan sobre Diabasas y Basaltos metamorfeados. Como lo mencionamos en el párrafo anterior, este tipo de relieve o geoforma, lo encontramos en el atributo volcánica estructural-erosional con el 42,6 por ciento y en atributo Glacio Volcánico con un porcentaje del 18,1 por ciento, localizados principalmente en el valle de Malvazá, parte alta de la zona campesina, sobre las veredas de Bejucal, Portachuelo, Siberia, Aguas Vivas, Santateresa, santa lucia, Agua Bonita y en menor proporción en las veredas de Calvache, San pedro y Gabriel López.

49 Ibíd., .p. 88.

- **Lomas y colinas:** se encuentra sobre el atributo de Montaña volcánica estructural-erosional, este tipo de relieve tiene un porcentaje de 35,5 sobre el área total del atributo en mención, “localizados entre los 1700 y 3500 msnm, con una altura relativa que varía en promedio entre 200 y 500 m, su inclinación general entre el 12 y 50 por ciento; relieve de ligeramente inclinado hasta fuertemente inclinado, con menos de 100m de longitud, de formas convexas, cimas dentadas y redondeadas, presentan un patrón de drenaje de tipo rectangular a subdendritico y su grado de disección es fuerte”⁵⁰. Estas geo formas se presentan en la parte alta, comprende en menor proporción las veredas de San pedro, Gabriel López, Tabaco, Calvache y Chuscales; con un área de 4062,61 Has, porcentualmente representa el 23,47 por ciento, sobre el área total del tipo de paisaje de montaña.
- **Cumbres Andinas:** está influenciada por el atributo de Montaña Glacio Volcánica, cuenta con un porcentaje 0,06 sobre el área total del atributo, y un 0,01 sobre el área total del tipo de paisaje. Se encuentra localizado en la vereda de santa lucia, con una área de 2 Has, entre los 3000 y 35000 msnm, con una altura relativa mayor de 1000m “su inclinación general es mayor de 50 por ciento con un relieve ligeramente escarpado de formas complejas e irregulares .presentan un patrón de drenaje de tipo radial a subdendritico, su grado de disección es fuerte”⁵¹.
- **Vallecitos:** este tipo de relieve está influenciado por el atributo de paisaje Montaña Fluvio-Volcánica, cuenta con porcentaje del 42,9 por ciento del área total del atributo y un 6,8 por ciento del área total del tipo de paisaje de montaña. “Se sitúan entre los 3000 a 3600 msnm con una altura de 50m, su inclinación inicial varia ente 0 y 3 por ciento, con un relieve de característica plana a ligeramente inclinado, con más de 300 m de longitud, de formas rectas y cóncavas, sus valles tiene forma de V y U. dependiendo de su tipo de

50 *Ibíd.*, p.88

51 *Ibíd.*, p.88

formación, si es, Glacial o Aluvial, presentan un patrón de drenaje de tipo dendrítico con un grado de disección ligero”⁵². Abarca en parte de la vereda Gabriel López, en mínima proporción a la vereda Chuscales y parte de la vereda Calvache, parte alta de la Zona Campesina.

- **Glacis-Coluvial:** perteneciente al atributo Fluvio-Volcánica, cuenta con un porcentaje del 5,6 por ciento sobre el área total del atributo y un 9 por ciento sobre el tipo de paisaje de montaña, “se localizan entre los 3500 y 3700 msnm con una altura relativa menor de 50m su inclinación general varía entre 3 y el 7 por ciento, relieve ligeramente plano, con más de 300m de longitud en promedio, de formas complejas e irregulares. Presenta un patrón de drenaje de tipo subdendrítico a paralelo con un grado de disección ligero a moderado”⁵³, esta geoforma abarca parte de las veredas de Siberia, Aguas Vivas, Tabaco, Chuscales y Calvache.
- **Depresiones Glaciales:** este tipo de relieve se encuentra influenciado por el atributo Fluvio-Volcánica, posee un porcentaje de 0,48 por ciento sobre el área total del atributo y un 0,08 por ciento sobre el área total del paisaje de montaña, las depresiones glaciales se localizan por encima de los 3000 msnm con una altura promedio entre los 200 y 500m, su inclinación general varía entre el 3 y el 25 por ciento, con un relieve de características planas hasta moderadamente inclinado, con más de 300 m de longitud, de formas cóncavas a irregulares, Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico a subdendrítico con un grado de disección moderado. Se ubica en una mínima proporción en la vereda de Chuscales.

7.2. PAISAJE LOMERÍO: se define como paisaje de lomerío a las elevaciones naturales del terreno, de menor desnivel que una montaña (menos de 300m), cuyas laderas presentan una inclinación promedio entre el 7 y 12 por ciento

52-Ibíd.,p.88

53 Ibíd.,p. 89

aunque pueden alcanzar hasta el 50 por ciento y divergen en dos o más direcciones a partir de una cima estrecha o amplia⁵⁴, conformando así una secuencia de bases, laderas y cimas que pueden tener diferentes formas definidas por su litología, morfo-estructura, el clima y la hidrografía.

En la Zona Campesina del Municipio de Totoró este tipo de Paisaje se localiza en la parte Baja, con un área de 7677,53 Has, equivalentes al 29,1% del área total. Este sistema de Lomerío se desarrolla sobre rocas Vulcano sedimentarias del cuaternario y del paleozoico, este paisaje se caracteriza por presentar un atributo erosional-estructural y el tipo de relieve lomas y colinas, que se evidencia en la totalidad de su área.

7.2.1. Tipo de relieve: En el interior de esta unidad o tipo de paisaje se encuentra el tipo de relieve lomas y colinas, representando la totalidad del sistema de lomerío presente en la parte baja de la Zona campesina del municipio de Totoró.

- **Lomas y colinas:** se localiza en su totalidad, en términos superficiales, sobre el atributo erosional-estructural entre los 2000 y 2400 msnm, con una altura relativa que varía en promedio entre 200 y 500m, con laderas cuya inclinación esta entre el 12 y 25 por ciento, con menos de 100 m de longitud, de formas convexas, rectilíneas e irregulares y cimas redondeadas”.⁵⁵ Presentan un patrón de drenaje de tipo dendrítico a paralelo con un grado de disección moderado. El lomerío contempla todas las veredas de la parte baja, a excepción de la vereda de Florencia y una mínima parte de la vereda Buena vista.

7.3. PAISAJE ALTIPLANICIE: también denominado comúnmente como Altiplanicie de Popayán. “corresponde a antiguas superficies de erosión, desarrolladas durante largos periodos de tiempo, cerca del nivel del mar, cuya característica principal es el relieve plano o suavemente ondulado; esta morfología se mantiene hasta que ocurren los levantamientos tectónicos, donde predominan

54 INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. Bogotá D.C. 2005.P.184.

55 INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, Estudio general del suelo y zonificación de la tierra Departamento del Cauca,.op.cit.p.93

los procesos degradacionales con el desarrollo de un relieve colinado”⁵⁶. Dentro de la Zona Campesina este tipo de paisaje ocupa un área de 1404,24 Has, representando solamente el 5,3 % del área total.

9.3.1. Tipo de relieve: en el paisaje de Altiplanicie se encuentran 2 tipos de relieve lo cuales son; lomas y colinas y cañones y cañadas, con un porcentaje de 94,2 y 5,8 % respectivamente, cubre el área total de la influencia del atributo volcano-erosional , desarrollado principalmente por rocas vulcano-sedimentaria de la formación Popayán.

- **Lomas y colinas:** localizadas entro los 1700 y 1800 msnm, con una altura relativa de entre los 200 y 500m, la inclinación general varía entre el 7 y el 25 por ciento, con 50 a 100m de longitud, de laderas rectilíneas y convexas con cimas redondeadas, Presenta un patrón de drenaje de tipo paralelo a rectangular con un grado de disección fuerte. Abarca toda la vereda de Florencia y en menor parte la vereda de Buena vista.
- **Cañones y cañadas:** se ubica entre los 1500 y 1700 msnm, con una altura relativa de entre los 500 y 1000m , la inclinación general varía entre el 50 y el 75 por ciento, con un relieve de características escarpadas a muy escarpadas, con 100 a 300m de longitud. Presenta un patrón de drenaje de tipo paralelo a rectangular con un grado de disección fuerte. Aflora en mínima proporción en la vereda de Florencia.

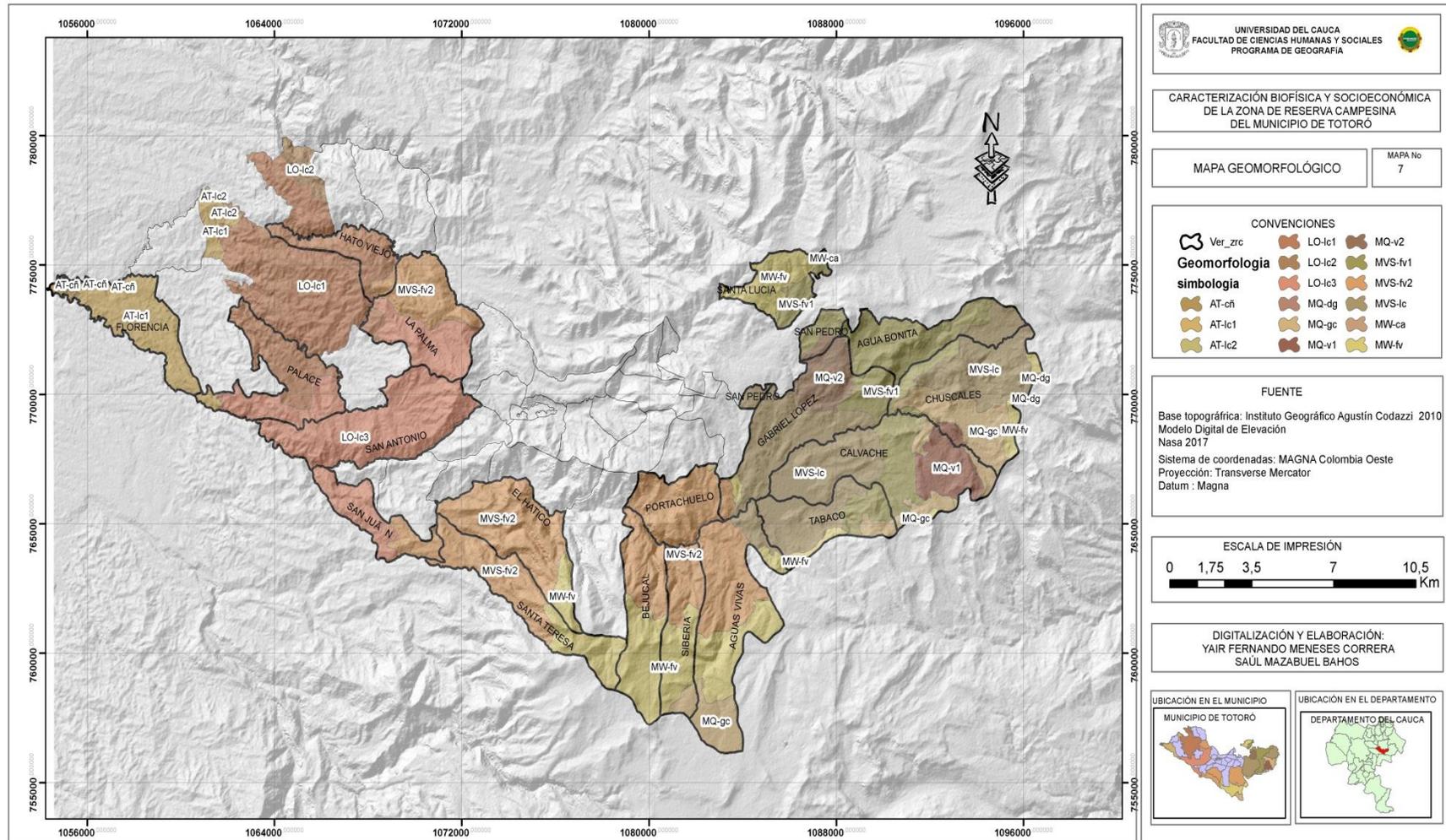
56 Ibíd.,.p.94.

Tabla 15. Geomorfología de la Zona Campesina

Paisaje	Atributos de Paisaje	Tipo de Relieve	Área (Hs)	% tipo de relieve en el atributo	% atributo en el paisaje	% paisaje en la ZC
Montaña	Montaña volcánica estructural-erosional	Filas y vigas	737 9,36	64,5	43,4	65,6
		Lomas y colinas	406 2,61	35,5		
		Total	114 41,97	100		
	Montaña Glacio Volcánica	Filas y vigas	312 6	99,9	11,9	
		Cumbres andinas	2	0,06		
		Total	312 8	100		
	Montaña Fluvio-Volcánica	Vallecitos	117 6,22	42,9	10,4	
		Glacis-Coluvial	155 3,13	56,6		
		Depresiones glaciales	13,1 7	0,48		
		Total	274 2,52	100		
Total			173 12,49			
Lomerío	Lomerío erosional estructural	Lomas y colinas	767 7,53	100	29,1	29,1
		Total	767 7,53	100		
Altiplanicie	Altiplanicie volcano-erosional	Lomas y colinas	132 3,16	94,2	5,3	5,3
		Cañones y cañadas	81,0 9	5,8		
		Total	140 4,25	100		

Fuente: Elaboración Propia – 2018. Basado en Información del IGAC.

MAPA N° 7. Geomorfología de la Zona Campesina del municipio Totoró-departamento del Cauca



Fuente: Elaboración Propia. Basado en Información del IGAC – 2018.

Tabla 16 Leyenda Geomorfológica

LEYENDA GEOMORFOLÓGICA			
PAISAJE	TIPO_RELIE	LITOLOGÍA	simbología
Altiplanicie volcano-erosional(AT)	Cañones y cañadas(cñ)	Capas de cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas ígneas	AT-cñ
	Lomas y colinas(lc)	Depósitos de cenizas volcánicas sobre diabasas y flujos volcánicos	AT-lc2
		Rocas ígneas no diferenciadas	AT-lc1
Lomerío erosional estructural(LO)	Lomas y colinas(lc)	Capas de cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas ígneas (andesitas, tobas y brechas)	LO-lc3
		Capas de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas (diabasas)	LO-lc2
		Rocas sedimentarias (lutitas y areniscas)	LO-lc1
			LO-lc1
Montaña fluvio-volcánica(MQ)	Vallecitos(v)	Capas de cenizas volcánicas que cubren andesitas, basaltos o diabasas	MQ-v2
		Depósitos coluvio-aluviales que alternan con cenizas volcánicas discontinuas	MQ-v1
	Glacís coluvial(gc)	Capas de cenizas volcánicas que cubren pórfidos andesíticos, basaltos, tobas y esquistos	MQ-gc
	Depresiones glaciares(dg)	Depósitos de materiales orgánicos en diferentes estados de descomposición	MQ-dg
Montaña glacio-volcánica(MW)	Filas y vigas(fv)	Capas de cenizas volcánicas continuas que cubren total o parcialmente rocas ígneas y metamórficas	MW-fv
Montaña volcánica estructural-erosional (MVS)	Filas y vigas(fv)	Capas de cenizas volcánicas sobre arcillas rojas provenientes de rocas ígneas (diabasas)	MVS-fv1
		Capas de cenizas volcánicas discontinuas que cubren diabasas y basaltos	MVS-fv2
	Lomas y colinas(lc)	Capas de cenizas volcánicas que cubren tobas y brechas	MVS-lc

Fuente: Elaboración Propia – 2018. Basado en Información del IGAC.

8. PENDIENTE: La clasificación de pendientes permite tener una zonificación del área de estudio de acuerdo al porcentaje de inclinación que se encuentre en las vertientes allí existentes, la inclinación de cualquier terreno se puede medir por medio de la pendiente, mientras más se incline una superficie más pendiente tendrá.” La pendiente se mide calculando la tangente de la superficie, esto sería dividiendo el cambio vertical en altitud entre la distancia horizontal, se expresa generalmente en grados tomando en cuenta un ángulo de 45° como el máximo valor de pendiente, este valor expresado en un 100% expresaría el porcentaje de inclinación”⁵⁷.

Para la elaboración del mapa de pendientes, se realizó un conjunto de geoprocесamientos, en el cual se calculó de acuerdo al MDT y se procesó con el software GIS este proceso se lo realiza por medio de la herramienta Slope en Surface del menú Spatial Analyst Tools obteniendo una clasificación de pendientes expresada en porcentajes para poder determinar rangos de pendientes dicha clasificación es reclasificada por medio de la herramienta Reclassify en Reclass del anterior menú, así se obtiene un ráster de pendientes reclasificadas, en este caso se tomó la clasificación establecida por el IGAC, posteriormente se convirtió el ráster a polígono y se obtuvo el insumo para identificar las pendientes en de la Zona Campesina del municipio de Totoró con las siguientes características: Plano, Ligeramente inclinado, Moderadamente inclinado, Fuertemente inclinado y ligeramente escarpado. (Ver tabla 16 y el mapa 8).

8.1. Plano: presenta un rango de pendiente con inclinación de 0 % a 3 %, con un área de 492,19 Has, representando en datos porcentuales el 1,9 % sobre el área total de la Zona Campesina. Esta característica del relieve la conforman relieves de vallecitos con forma de U con un grado de disección ligero y depósitos de limos y arcillas del cuaternario. Se presenta en la parte alta y comprende parte de

57 BELALCAZAR PAULA, Puerres Oscar. Caracterización Biofísica del resguardo indígena de Cumbal Nariño, Mediante Herramientas de Información Geográfica, Universidad de Manizales. Manizales.2016.p.52

la vereda Gabriel López, Calvache, Chuscales, Tabaco y Zona sur de la vereda Aguas Vivas.

8.2. Ligeramente inclinado: está pendiente presenta una inclinación de 3% a 7% con un área de 2879,81 Has, equivalentes al 10,9 % sobre el área total. La conforman relieves de tipo filas y vigas, lomas y colinas y glacis coluvial. Conformados sobre depósitos de flujos de cenizas y lavas andesíticas del cuaternario y del Neógeno. Se encuentran localizados en pequeñas áreas de las veredas de Bejucal, Siberia, Aguas vivas, Tabaco, Calvache, Chuscales, Gabriel López, San pedro, Agua bonita y en la parte baja, se presenta en mayor proporción en la vereda de Florencia.

8.3. Moderadamente inclinado: presenta una inclinación de 7% a 12% cuenta con un área de 4611,39 Has, representando el 17,5 % del área total. Conformado por relieves de tipo lomas y colinas y filas y vigas, con depósitos de rocas vulcano-sedimentarias del cuaternario. Está pendiente se localiza en pequeñas proporciones, sobre todas las veredas de la parte alta de la Zona Campesina, sobre la parte media cubre las veredas de Santa teresa y sanjuán, en la parte Baja se encuentra en las veredas de San Antonio, La palma, Palacé, Buena vista, el diviso , Campo alegre y Florencia.

8.4. Fuertemente inclinado: tiene una inclinación de 12 % a 25% cuenta con un área de 16575,25 Has, equivalente a más de la mitad del área de la Zona Campesina, con un 62,9% del área total. Contiene todos Los tipos de relieve presentes en La zona, Con estructura litológica varia que va desde rocas sedimentarias, hasta depósitos de cenizas del cuaternario. Se localiza en todas las veredas de la zona de forma concentrada a disgregada, en la parte alta en las veredas de mayor concentración de este tipo de pendiente son: Bejucal, Siberia, Aguas Vivas y Portachuelo. En la parte media y baja se localizan sobre todas las veredas, en menor proporción en la vereda de Florencia. Estas áreas se evidencian sectores con una disección fuerte y procesos de erosión constantes.

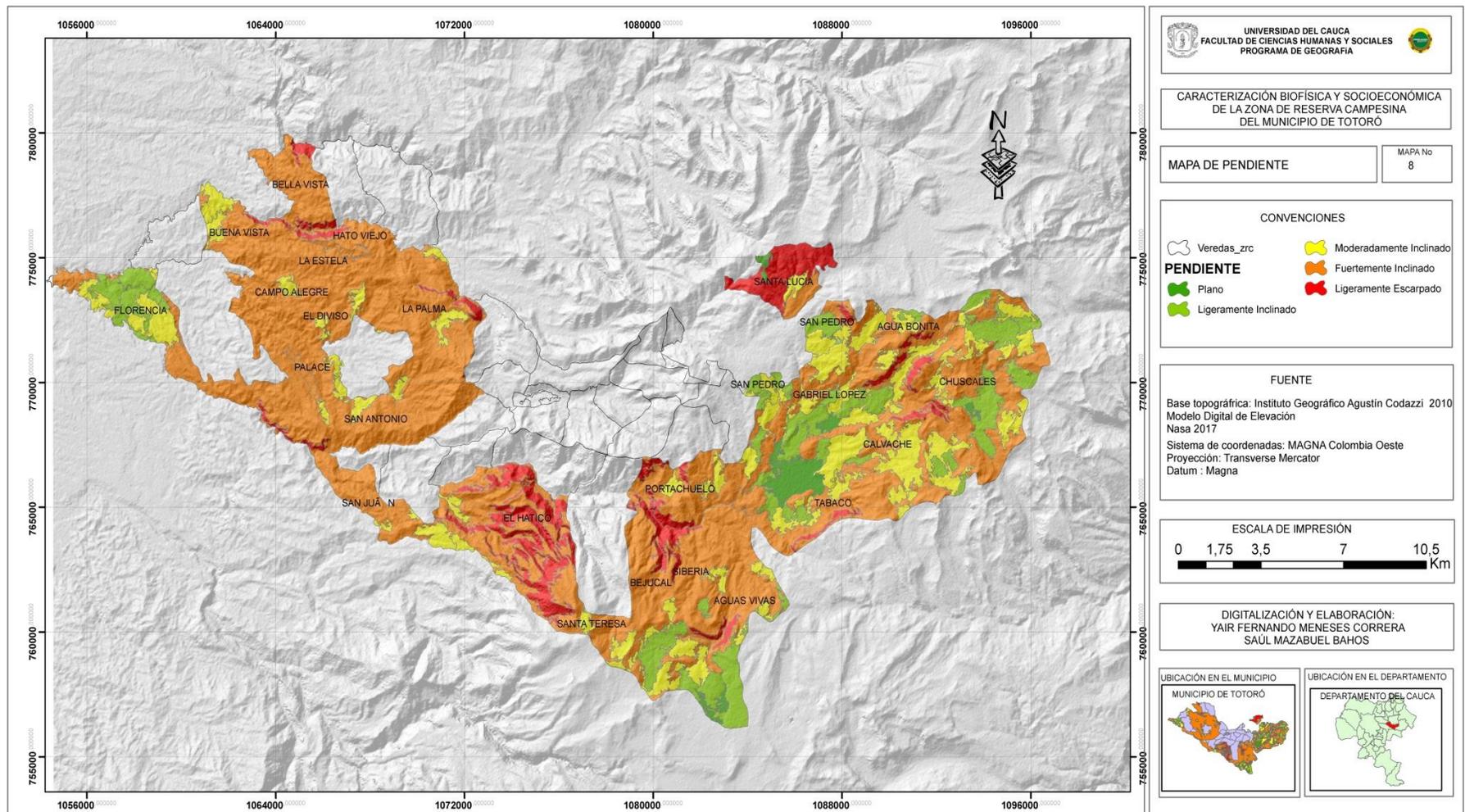
8.5. Ligeramente escarpado: presenta una inclinación de 25% a 50%, tiene un área de 1779,97 Has, equivalente al 6,8 %, se estructuran mayoritariamente sobre los relieves de tipo Filas y vigas y en menor proporción sobre lomas y colinas con depósitos de ceniza volcánica. Predominan en la parte alta las veredas de Santa Lucía, Portachuelo, Bejucal, Siberia, Aguas vivas, Tabaco, Gabriel López, Agua Bonita, Chuscales y en la parte media y baja en las veredas de Santa Teresa, San Antonio, La palma, Hato viejo y Bella Vista. Estas zonas son susceptibles a presentar procesos morfo dinámicos inestables tales como: deslizamientos y derrumbes, generando un estado de riesgo a la población campesina.

Tabla 17. Pendientes en la Zona Campesina.

Rango	Pendiente (%)	Área(Has)	Porcentaje
Plano	0-3	492,19	1,9
ligeramente inclinado	3 – 7	2879,81	10,9
Moderadamente inclinado	7-12	4611,39	17,5
Fuertemente inclinado	12-25	16575,25	62,9
ligeramente escarpado	25-50	1779,97	6,8
Total		26338,61	100

Fuente: Elaboración Propia – 2018. Basado en Metodología del IGAC.

MAPA N° 8. Pendientes de la Zona Campesina del municipio Totoró-departamento del Cauca



Fuente: Elaboración Propia. Basado en DEM 30 Mts de la NASA – 2018.

9. SUELOS: Un suelo es un sistema complejo donde tienen lugar una gran cantidad de procesos de toda clase, incluyendo químicos, físicos, biológicos los cuales pueden verse reflejados en la existencia de un gran número de suelos de distinto tipo según la influencia climática y litológica⁵⁸. Un suelo, obviamente, es un ecosistema por lo tanto, es un elemento de enlace entre los factores bióticos y abióticos y se le considera un Hábitat para el desarrollo de diferentes microorganismos. Mediante las prácticas productivas adecuadas se establece un equilibrio entre la producción de alimentos y el acelerado incremento del índice demográfico. Hay Varios procesos, y generalmente de carácter natural, que contribuyen con la creación de un suelo, como en el caso de la erosión causada por el viento, la sedimentación que se da en los cursos de agua y la meteorización, entre otros.

La identificación de los diferentes tipos de suelos se hizo de acuerdo al estudio general de suelos del departamento del Cauca, elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, escala 1:100000, se identificaron 14 unidades cartográficas (ver tabla 17) diferenciándose por suelos de Montaña, suelos de lomerío y suelos de Altiplanicie, cada uno con sus respectivos símbolos cartográficos cada símbolo está constituido por tres letras mayúsculas, la primera letra indica el paisaje, la segunda el clima y la tercera el nombre de la clase cartográfica y sus componentes taxonómicos.

9.1. Suelos de Montaña: dentro del paisaje de montaña se identificaron 8 unidades cartográficas distribuidas en climas ambientales que van desde el frío húmedo hasta el nivel de muy frío muy húmedo. Son suelos donde el material parental es proveniente de volcanes Puracé y la estructura calderica de Gabriel López, que conformaron de mantos de ceniza volcánica sobre andesitas y en menor proporción depósitos orgánicos y lacustres.

58 Ibid.p.65.

9.1.1. Grupo indiferenciado Typic Placudands, Lithic Fulvudands y Lithic Melanudands. Símbolo MHA

Corresponde a los relieves de tipo filas y vigas localizadas entre los 3000 y 3600 msnm, aproximadamente. El clima es muy frío húmedo con precipitaciones entre los 1500 y 2000 mm anuales y temperaturas que varían entre 9 y 12 °C. Se encuentra presente en las veredas de Santa teresa, Bejucal, Aguas vivas, Siberia, Santa Lucia, en menor medida en Tabaco y Chuscales, contemplando un total de 4675 has, equivalentes al 18,5 % del área total de la Zona Campesina

El relieve es moderadamente inclinado hasta fuertemente escarpado con pendientes rectas y cóncavas, que fluctúan 12% y mayores a 50%. Los suelos se han derivado de cenizas volcánicas en la mayoría de los casos; sin embargo, en menor proporción algunos suelos se han desarrollado a partir de esquistos y diabasas, especialmente en aquellas zonas con pendientes fuertes.

“Los suelos varían desde moderadamente profundo a muy superficiales con afloramientos rocosas, bien drenados y de texturas gruesas, aunque en algunos sectores la donde la evolución de los suelos depende directamente de las rocas in situ, los suelos tiene texturas medias, son extremadamente a fuertemente ácidos y fertilidad natural baja”⁵⁹. En esta unidad cartográfica se identificaron los siguientes suelos:

- **Suelo Typic Placudands:** Estos suelos se localizan en la ladeas y cimas de las filas y vigas; el clima es muy frío húmedo, ubicado a más de 3000msnm. El material parental del cual se han desarrollado está constituido por mantos de cenizas volcánicas que descansan sobre diabasas metamorfeadas. “Según su evolución pedogenetica es moderada, caracterizada por la presencia de un epipedon Umbrico, endopedón Clásico, propiedades andicas y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Placudands”⁶⁰. Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso están relacionados con la

59 INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, Estudio general del suelo y zonificación de la tierra Departamento del Cauca, .op.cit.p.169.

60 Ibíd.p.170.

reacción muy fuertemente acida en todos los horizontes; alta saturación de aluminio, muy baja saturación de bases, fertilidad baja a muy baja, relieve fuertemente quebrado a escarpados, con pendientes que varían entre 25 % y 50 %, alta susceptibilidad a erosión y a los movimientos en masa, con heladas frecuentes.

- **Suelos Lithic Fulvudands:** Se localizan en la laderas del relieve de tipo filas y vigas, de clima muy frío húmedo, ubicados entre 3000 y 3500 msnm. Se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas sobre andesitas. Son superficiales y bien drenados. “Está compuesto por materiales orgánicos poco descompuestos, mugs y raíces. Presentan moderada evolución pedogenética, caracterizada por epipedón úmbrico grueso. Los limitantes más severos para el uso están relacionadas con las pendientes fuertemente quebradas hasta escarpadas, erosión hídrica en grado moderado, susceptibilidad a erosión y movimientos en masa, son muy fuertemente ácido, con alto contenido de aluminio”⁶¹.
- **Suelos Lithic Melanudands:** Estos suelos se localizan en la parte media y baja de la ladera, de las filas y vigas, los cuales se encuentran ubicados a más de 3000 msnm. El clima es muy frío húmedo, presentan muy altos contenidos de aluminio, muy altos contenidos de carbono orgánico, bajos contenidos de fósforo y fertilidad natural muy baja. “La evolución pedogenética es moderada, caracterizada por epipedón melánico, ausencia de endopedón. Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso son pendientes de fuertemente inclinado a ligeramente escarpado, presenta erosión hídrica sectorizada en grado moderado”⁶².

61 Ibíd.p.171

62 Ibíd.p.171

9.1.2. Asociación acrudoxic Hapludands – Pachic Melanudands- Typic Placudands. Símbolo MHD.

Estos suelos se localizan en los glaciares coluviales, con pendientes moderadas a fuertemente inclinadas, cortas y ligeramente convexas entre 12 – 25% y 50%. Algunos sectores están afectados por erosión hídrica en grado moderado. Los suelos son derivados de cenizas volcánicas que cubren materiales coluviales de diferente litología. Son superficiales a profundos, bien drenados, de texturas gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos.

La vegetación natural ha sido talada parcialmente; sin embargo subsisten relictos de bosques en los nacimientos y a lo largo de los cursos de agua a manera de bosques protectores. Este tipo de suelo se encuentra en las veredas de Siberia, Aguas vivas, Tabaco, Calvache y Chuscales, abarca un área de 1553 Has, equivalentes al 6,1 % del área total

Esta unidad cartográfica del suelo, está conformada por los suelos acrudoxic Hapludands – Pachic Melanudands- Typic Placudands.

- **Suelos acrudoxic Hapludands** Este tipo de suelo se localiza en la parte alta de la Zona Campesina, sobre la geoforma del glacis coluvial. “Se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas sobre ígneas no diferenciadas; son superficiales y bien drenados, son muy altos en contenidos de carbono orgánico el potasio es bajo y el fósforo es muy bajo en las capas superficiales”⁶³. Los limitantes más severos para el uso y el manejo de estos suelos en están relacionados con alta acidez, baja saturación de bases, bajo contenidos de fósforo profundidad efectiva superficial relieves con pendientes fuertes y alta susceptibilidad a erosión.
- **Suelos Pachic Melanudands** Estos suelos se localizan en la parte alta de la zona; se han originado a partir de mantos de ceniza volcánicas de espesores variables depositados sobre materiales ígneos fracturados y

63 Ibíd.p.175.

poco alterados son profundos bien drenados y texturas gruesas. Son suelos de reacción muy fuertemente acida con altos contenidos de carbono orgánico y bajos contenidos de fósforo aprovechable y la fertilidad es de baja a muy baja. “Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por un epipedón melánico, endopedón cámbico propiedades ándicas y régimen de humedad údico. Los limitantes más severos para el uso y el manejo de estos suelos están determinados por la reacción fuertemente acida, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa fertilidad natural baja”⁶⁴

- **Suelos Typic Placudands:** Estos suelos se ubican en la parte inferior de los depósitos glaciales presentes en la parte alta de la zona, se han originado a partir de cenizas volcánicas que descansan sobre materiales ígneos son superficiales bien drenados y de texturas gruesas. “Presentan una moderada evolución pedogenética con un epipedón úmbrico, un endopedón plácico y un régimen de humedad údico”⁶⁵. Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso y el manejo están relacionados con la reacción extremadamente acida, altos contenidos de saturación de aluminio factibilidad baja a muy baja relieve con pendientes que varían 12-25 y un 50% alta susceptibilidad a la erosión y heladas frecuentes.

9.1.3. Complejo Fluvaquentic Humaquepts-Oxic Hapludands. Símbolo MHE

Estos suelos se localizan a los 3000 hasta los 3600 msnm, en los vallecitos intramontanos, de relieve con pendientes que varían entre 3 y el 12 % de plano a moderadamente inclinado, estos se han originado a partir de depósitos Coluvio-Aluviales heterogéneos, son bien a moderadamente drenados, superficiales a moderadamente profundos, texturas predominantemente gruesas, muy fuerte a moderadamente ácidos, con erosión moderada y fertilidad natural baja.

64 Ibid.p.76

65 Ibid.p.76

Se encuentra en las veredas de Calvache y Chuscales, abarca un área de 603 Has, equivalentes al 2,4 % de área total de la Zona campesina.

- **Suelos Fluvaquentic Humaquepts** “Se localizan principalmente en la cubeta de los vallecitos, se han desarrollado a partir de materiales heterométricos de diferentes rocas, son superficiales, pobremente drenados y de texturas gruesas. Estos suelos presenta baja evolución pedogenética, caracterizada por presentar epipedón úmbrico, con baja saturación de bases, régimen de humedad údico, decrecimiento irregular de carbono orgánico e hidromorfismo”⁶⁶. Los limitantes más severos para el uso y manejo de estos suelos, están relacionados con reacción muy fuertemente acida Ph inferior a 5, fertilidad baja a muy baja y nivel freático fluctuante.
- **Suelos Oxic Hapludands:** Estos suelos están localizados principalmente en los planos de las terrazas de los vallecitos. Se han originado a partir de cenizas volcánicas que descansan sobre material coluvial, son profundos, bien drenados. “Estos suelos tienen evolución pedogenética moderada en lo cual han participado el clima, el relieve y el material parental, presentan epipedón úmbrico, endopedón cámbico caracterizado por tener capacidad de intercambio catiónico. Con régimen de humedad údico, baja saturación de bases, características que permiten clasificarlos en subgrupos”⁶⁷. Los suelo tiene limitaciones moderadas a severas para el uso como alta acidez, baja saturación bases, baja fertilidad natural y altos contenidos de aluminio.

9.1.4. Complejo Hemic Haplofibrists – Terric Haplohemists. Símbolo MHF

Estos suelos se localizan sobre los 3000 y 3600 msnm, identificables en la vereda de Chuscales con área de 13 Has, equivalentes al 0,1 % del área total. El relieve de esta unidad es plano con pendientes hasta 3% presenta encharcamientos permanentes por aguas lluvias. Los suelos son han evolucionado a partir de depósitos orgánicos poco descompuestos; son muy pobremente drenados, muy

66 Ibid.p.77

67 Ibid.p.77

superficiales y extremadamente asidos pH < 5 con alta saturación de aluminio y fertilidad baja y con heladas frecuentes.

- **Suelos Hemic Haplofibrists:** Estos suelos tiene una reacción fuertemente acida con baja saturación de alusión, capacidad de intercambio catiónico muy alta. Saturación de bases muy baja, al igual las bases totales, el contenido de carbono orgánico es muy alto en todo el perfil, el fosforo disponible es bajo a muy bajo y la fertilidad natural baria de baja a muy baja los suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por diferentes estados de descomposición, régimen de humedad perácuico, los limitantes más severos para el uso de y el manejo de estos suelos son los encharcamientos permanentes.
- **Suelos terrichaplohemists:** Estos suelos se han originado por acumulación de materiales orgánicos que descansan sobre gruesas capas de material orgánico depositado por la acción fluvio - glaciar, son muy superficiales muy pobremente drenados. “Estos suelos presentan variada evolución pedogenética caracterizada por horizontes orgánicos en diferente grado de alteración que descansan sobre arenas y material ígneo poco alterado, régimen de humedad perácuico, los limitantes más severos de estos suelos son los encharcamientos permanentes”⁶⁸.

9.1.5. Asociacion Acrudoxic Fulvudands – Pachic Fulvudans – Typic

Hapludands. Símbolo MKB

Estos suelos se localizan en las lomas y colinas del paisaje montañoso. El relieve varía desde fuertemente inclinado, hasta ligeramente escarpado, con pendientes entre 25 y 50%. Algunos sectores de pendiente fuertes presentan erosión hídrica en grado moderados a veces afloramientos rocosos.

Los suelos se han derivado por cenizas volcánicas que cubren diversos materiales geológicos, como tobas volcánicas, diabasas y flujos volcánicos. Son suelos

68 Ibid.p.80

profundos a muy profundos, de texturas moderadamente finas al tacto. La vegetación natural en las áreas onduladas ha sido talada y solamente se mantienen algunas especies en las zonas de pendientes fuertes. Las veredas que presentan esta tipo de suelo son: Aguas vivas, Tabaco, Calvache, Gabriel López, San pedro, Chuscales y Agua bonita, abarca un área de 3989 Has, equivalentes a 15,7 % del área total del proyecto. Esta asociación está formada por los suelos Acrudoxic Fulvudands, Pachic Fulvudands y Typic Hapludands.

- **Suelos Acrudoxic Fulvudands:** Se localizan en laderas de las colinas del paisaje de montaña, se han originado a partir de cenizas volcánicas, son profundos y bien drenados, de reacción muy fuertemente acida, el fosforo disponible es bajo y la fertilidad natural es baja. “Estos suelos contienen moderada evolución pedogenética caracterizada por presentar un epipedón úmbrico, endopedón cámbico y régimen de humedad údico”⁶⁹. Estos suelos presentan alta susceptibilidad a erosión y a movimientos en masa en zonas de pendientes fuertes.
- **Suelos Pachic Fulvudands:** Estos suelos se localizan al pie de las laderas de las colinas; se han desarrollado a partir de depósitos de cenizas volcánica sobre materiales morrénicos; son suelos profundos a bien drenados, extremadamente a muy fuertemente ácidos, altos contenidos de carbón orgánico, fosforo disponible es muy bajo y la fertilidad natural es baja. “Estos suelos presentan una evolución pedogenética moderada, caracterizada por poca influencia del clima, el relieve y los materiales parentales, que han dado lugar al desarrollo de un epipedón úmbrico espeso con propiedades ándicas”⁷⁰. Estos suelos tiene limitaciones para el uso y el manejo relacionados con la alta acidez, bajos contenidos de fosforo, fertilidad natural baja y susceptibilidad a erosión y a movimientos en masa en zonas de pendientes fuertes.

69 Ibid.p.85
70 Ibid.p.87.

- **Suelo Typic Hapludands:** Estos suelos se localizan en las cimas y laderas del relieve de tipo lomas y colinas, se han desarrollado a partir de cenizas que cubren rocas volcánicas como diabasas, andesitas y material piroclástico. Son profundos bien drenados, de reacción fuertemente ácida, con altos contenidos de carbón, el fósforo disponible es bajo a muy bajo y la fertilidad natural es baja. Las limitaciones más severas para el uso y manejo de estos suelos son de reacción fuertemente ácida ($\text{pH} < 5.4$), pendientes inclinadas y susceptibles a erosión.

9.1.6. Asociación Typic Fulvudands – Andic Dystrudept- Afloramientos rocosos. Símbolo MLA.

Esta unidad se localiza en altura de 2500 y 2800 msnm, el clima es frío húmedo, estos suelos se ubican en laderas de las filas y vigas del paisaje montañoso el relieve varía desde ligeramente inclinado hasta ligeramente escarpado, con pendientes desde 3 hasta 50 %, se ubican en las veredas de Hato viejo, La Palma, San Juan, Santa Teresa, Bejucal, Siberia, Aguas Vivas, Portachuelo y en la parte baja de la vereda Gabriel López, presenta un área de 4675 Has, equivalentes al 18,5 % sobre el área total.

“Los suelos se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas, que cubren total o parcialmente rocas ígneas diabásicas, principalmente. Son profundos, bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas al tacto. Muy fuertes a fuertemente ácidos, presentan erosiones hídricas en grado moderado a severo en las zonas de mayores pendientes y desprovistas de vegetación, susceptibles a los movimientos en masa como derrumbes y terracetas a lo largo de las vertientes”⁷¹. La vegetación natural en la mayor parte de la unidad ha sido talada, solamente se conservan algunos relictos de bosques intervenido en las partes de pendientes fuertes y bordeando algunas corrientes de agua como bosque protector.

71 *Ibíd.* p.89.

- **Suelos Typic Fulvudands:** Estos suelos se localizan en las cimas y parte superior de las laderas de los relieves de tipo filas y vigas. Se han originado a partir de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas como andesitas y diabasas. Son profundos y bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, altos contenidos de carbón orgánico, el cual decrece con la profundidad, fósforo disponible muy bajo y fertilidad natural baja a muy baja.
- **Suelos Andic Dystrudept:** Se localizan en las partes medias de las laderas de las filas vigas. El material parental del cual se han desarrollado, está constituido por cenizas volcánicas sobre diabasas alteradas, los suelos son profundos y bien drenados de reacción fuertemente ácidos, altos contenidos de carbón orgánico, fósforo aprovechable bajo y fertilidad natural muy baja. “Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por la presencia de un epipedón úmbrico, endopedón cámbico y régimen de humedad údico”⁷². Se encuentran en pendientes escarpadas con susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

9.1.7. Asociación Typic Fulvudands – Acrudoxic Hapludands. Símbolo MLB

Esta unidad cartográfica está ubicada en el tipo de relieve filas y vigas, de paisaje de montaña, entre los 2500 y 3000 msnm, presenta un relieve que varía de moderadamente inclinado hasta ligeramente escarpado, con pendientes rectas y ligeramente convexas desde 12 hasta mayores de 50%. “Los suelos de han derivado de mantos de cenizas volcánicas de espesores variables que cubren rocas ígneas como diabasas, basaltos y en algunos sectores sobre esquistos poco alterados, o sobre rocas sedimentarias y metamórficas. Son suelos bien drenados, profundos a moderadamente profundos, la mayor parte de esta unidad está cubierta por bosque primario poco intervenido que se tendrá en cuenta para

72 *Ibíd.*p.91.

establecerlo como reserva natural⁷³. Algunos sectores presentan erosión hídrica en grado moderado, con frecuentes movimientos en masas (patas de vaca).

Este tipo de suelo se encuentra presente en las veredas de Santa lucia, San pedro, agua bonita, Gabriel López, Chuscales, Calvache y Tabaco. Contempla una área de 2302 Has, equivalentes al 9,1 % del área total de la Reserva Campesina.

- **Suelo Typic Fulvudands:** Estos suelos se localizan en la laderas de las filas y vigas estructurales del paisaje montañoso, se han originado a partir de cenizas volcánicas que cubren parcialmente materiales diabásicos, son muy profundos bien drenados y de texturas gruesas, de reacción muy fuertemente ácida, altos contenidos de carbón orgánico, fosforo aprovechable muy bajo y fertilidad natural baja. Los limitantes para el usos de estos suelos son la reacción fuertemente ácida, bajos contenidos de fosforo aprovechable, pendientes escarpadas, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa
- **Suelo Acrudoxic Hapludands:** Este tipo de suelo se localiza en la parte media de las laderas de las filas y vigas. “Se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas sobre arcillas provenientes de la alteración de diabasas; son bien drenados y de texturas medias, de reacción fuertemente ácida, carbono orgánico muy alto, fosforo disponible muy bajo y fertilidad natural baja a muy baja⁷⁴.”

9.1.8. Asociación Typic Melanudands – Thaptic Hapludands – Typic Placudands. Símbolo MLF

Se encuentran ubicados entre los 2000 y 3000 msnm,. Los suelos de esta unidad se localizan en los vallecitos intramontanos del paisaje montañoso, con pendientes ligeramente inclinadas 3 -7 – 12 %. Los suelos se han derivado de cenizas volcánicas que cubren diversos materiales ígneos y metamórficos como andesitas, diabasas, filitas y esquistos micacéos; “son moderadamente profundos bien

73 Ibíd.p.91.

74 Ibíd.p.92.

drenados, textura gruesa a moderadamente gruesas, extremada a fuertemente ácidos, fertilidad natural moderada, presenta procesos erosivos en terracetas de grado moderado⁷⁵. La vegetación natural en la mayor parte de la unidad ha sido talada, sin embargo se conservan algunos relictos en las partes de mayor pendiente y a lo largo de las corrientes hídricas.

El uso actual es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos y la agricultura de subsistencia como el cultivo de papa y hortalizas. Este tipo de suelo se localiza en las veredas de San Pedro y Gabriel López, con un área de 505 Has, equivalentes al 2 % sobre el área total.

- **Suelos Typic Melanudands:** Estos suelos se localizan en los planos de terraza de los vallecitos. Se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas sobre material coluvial; “son profundos y bien drenados, reacción moderadamente ácida, retención de fosfatos (90%), fósforo aprovechable es muy bajo, fertilidad natural baja, microporosidad y porosidad total muy altas⁷⁶. Los limitantes más severos para el uso son reacción moderadamente ácida, muy bajos contenidos de fósforo aprovechable, susceptibilidad a erosión y fertilidad natural baja a muy baja.
- **Suelos Thaptic Hapludands:** Estos suelos se localizan en los vallecitos del paisaje de montaña. “Se han originado a partir de cenizas que cubren flujos volcánicos, son bien drenados, de texturas gruesas que alteran en ocasiones con texturas moderadamente finas, con reacción extremadamente a muy fuertemente ácida⁷⁷ Los limitantes para el uso de estos suelos son principalmente ácidos, altos contenidos de aluminio, muy bajos contenidos de fósforo aprovechable, baja fertilidad natural, susceptibilidad a la erosión y a movimientos en masa, especialmente patas de vaca.

75 *Ibíd.*, p.93.

76 *Ibíd.*, p.200

77 *Ibíd.*, p.200

- **Suelo Typic Placudands:** Estos suelos se localizan en los planos de los vallecitos del paisaje montañoso, “se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas, que cubren aglomerados poco alterados; son superficiales y bien drenados, reacción fuertemente ácida, altos contenidos de carbono orgánico, fosforo disponible es muy bajo y fertilidad natural es muy baja”⁷⁸. Los limitante son suelos ácidos, bajos contenidos de fosforo aprovechable fertilidad natural baja, erosión hídrica con abundantes terracetas.

9.2. SUELOS DEL PAISAJE LOMERÍO: El paisaje lomerío presenta el tipo de relieve lomas y colinas y el de vallecitos. En este paisaje se identificaron 3 unidades cartográficas del suelo constituidos sobre diferentes tipos de relieves, climas ambientales y litología.

9.2.1. Asociación Typic Hapludands – Andic Dystrudepts- Lithic Udorthents.

Símbolo LLA.

Estos se encuentran ubicados entre los 2000 y 3000 msnm, geomorfológicamente se ubican en el paisaje de lomerío, en el tipo de lomas y colinas, el relieve es fuertemente inclinado a ligeramente escarpado, con pendientes hasta 50%, rectas, convexas, medias largas.

“Los suelos de esta unidad cartográfica se han derivado de las capas de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas (Diabasas), son bien drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas, de reacción fuertemente ácida, de baja a fuerte fertilidad, algunos suelos presentan erosión hídrica moderada a severa por las aguas de escorrentía que forman cárcavas y surcos”⁷⁹.

La vegetación natural existente corresponde principalmente a líquenes, musgos, helechos, pastos naturales e introducidos. Este tipo de suelo se localiza en la vereda de Bella vista, comprende un área de 194 has, equivalentes al 0,8 % del área total de la Reserva Campesina.

78 Ibíd.p.201

79 Ibíd.p.202.

9.2.2. Asociación Typic Hapludoxs – Oxíc Dystrudepts – Typic Fulvudands .

Símbolo LQA.

Se localizan entre 1400 y 2000 msnm, se ubican en el paisaje de lomeríos, sobre relieves de tipo lomas y colinas, el relieve es ligeramente inclinado a ligeramente escarpado, con pendientes hasta del 50%, “los suelos se han derivado de capas de cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas ígneas mixtas del cuaternario, bien drenados, profundos de texturas moderadamente gruesas, algunas zonas presenta procesos de erosión hídrica moderados”⁸⁰. Este tipo de suelo se encuentra en las veredas de Palacé, La Palma, San Antonio y San Juan, abarca un área de 3563 Has, equivalentes al 14,1 % sobre el área total.

La vegetación natural ha sido talada en su mayoría, en algunos sectores por sus tipos de relieve y su inclinación ha permitido a conservación del bosque primario. Se presentan algunas limitaciones para usos como las fuertes pendientes, susceptibilidad a la erosión, alta acidez, el cual dificultan los usos agrícolas y pecuarios.

9.2.3. Asociación Typic Dystrudepts – Typic Udorthents. Símbolo LQC

Se encuentra ubicado entre los 1000 y los 2000 msnm., el clima es templado húmedo; geomorfológicamente se ubica en el paisaje de lomerío, el relieve es ligeramente inclinado hasta ligeramente escarpado con pendientes hasta el 50%, “los suelos se han derivado de suelos de rocas sedimentarias (lutitas y areniscas), son profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases, bajos en fósforo, altos a medios contenidos de carbono orgánico, fertilidad baja a muy baja”⁸¹. En algunos sectores se observan movimientos en masa con presencia de erosión hídrica moderada causada por las aguas de escorrentía que forman cárcavas y surcos.

80 Ibíd.p.210.

81 Ibíd.p.210.

El uso actual de suelos de esta unidad es dedicado a la ganadería extensiva con pastos naturales, y algunas áreas para la agricultura de subsistencia como maíz, frijol, plátano, café.

9.3. SUELOS DEL PAISAJE ALTIPLANICIE: En el paisaje de altiplanicie se identificaron tres unidades cartográficas del suelo, en dos tipos de relieves los cuales son cañones y cañadas, lomas y colinas sobre el atributo de paisaje vulcano erosional.

9.3.1. Asociación Typic Hapludands – Humic Pachic Dystrudepts. Símbolo AQA.

Se localizan entre los 1000 y los 2000 msnm. Geomorfológicamente se ubican en los cañones y cañadas del paisaje de la altiplanicie, el relieve es ligeramente escarpado con pendientes hasta el 50%.” Los suelos se han derivado de capas de cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas ígneas; son moderadamente profundos limitados por la presencia de fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad natural moderada”⁸².

“Las principales limitaciones que se presentan estos suelos para su uso son las fuertes pendientes, presencia de movimientos en masa, además alta susceptibilidad a la erosión o presencia de esta en grado moderado a severo, poca profundidad efectiva por fragmentos de roca, alta acidez y alta saturación de aluminio con niveles tóxicos para la mayoría de plantas cultivables”⁸³.

Este tipo de suelo se encuentran en la vereda de Florencia con un área de 81 has, equivalentes al 0,3 % sobre el área total de la Zona Campesina del municipio de Totoró.

82 Ibíd.p.220.

83 Ibíd.p.220.

9.3.2. Asociación Typic Dystrudepts – oxíc Dystrudepts. Símbolo AQB

Se encuentran a una altura de 1300 a 2400 msnm, presenta un clima templado húmedo. Geomorfológicamente se ubican en las lomas y colinas de la altiplanicie, el relieve es ligeramente escarpado con pendiente hasta del 50%.

“Los suelos se han derivado de depósitos de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas no diferenciadas; son profundos, texturas moderadamente finas bien drenadas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja a moderada”⁸⁴.

La vegetación natural es poca debido a la deforestación con el fin de incorporar tierras a la actividad productiva sin los manejos adecuados para preservar los recursos naturales como el suelo, el uso actual en gran parte de esta unidad está dedicado a la ganadería extensiva con pastos naturales o mejorados, también a la agricultura de subsistencia con cultivos de café, yuca, maíz, frijol, plátano y caña panelera.

Las principales limitaciones que se presentan en estos suelos para su uso son las fuertes pendientes, presencia de movimientos en masa (deslizamientos, patas de vaca), alta susceptibilidad a la erosión o presencia de esta en grado moderado a severo, alta acidez y alta saturación de aluminio con niveles tóxicos para la mayoría de las plantas cultivables.

Este tipo de suelo es identificable en las veredas de Florencia, en menor medida en las veredas de Palacé y Buena vista, comprende un área de 1316 Has, representando el 5,2 % sobre la Zona campesina.

9.3.3. Asociación Typic Hapludands – Typic Dystrudepts – Typic Paleudults. Símbolo AQC.

“Los suelos se han derivado de depósitos de cenizas volcánicas sobre diabasas y flujos volcánicos; son profundos bien drenados, texturas moderadamente gruesas

84 Ibíd.p.230.

a moderadamente finas y finas, fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja a moderada”⁸⁵.

Se encuentra en la vereda de Buena vista con un área de 6 has. La vegetación natural es poco causada por la deforestación indiscriminada con el fin de incorporar las tierras a la actividad productiva sin un manejo sostenible de los recursos naturales como el suelo.

“Las principales limitaciones que presentan los suelos de esta unidad para su uso son los movimientos en masa (deslizamientos, terracetas, pata de vaca), alta susceptibilidad a la erosión o presencia de esta en grado moderado, alta acidez y alta saturación de aluminio con niveles tóxicos para la mayoría de plantas cultivables”⁸⁶.

85 Ibid.p.242

86 Ibid.p.242

Tabla 18. Tipos de suelos presentes en la Zona Campesina.

UCS	COMPONENTE	Área/ Has	Porcenta je %
MLA	Asociación: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Andic Dystrudepts	4675	18,5
LLA	Asociación: Typic Hapludands; Andic Dystrudepts; Lithic Udorthents	194	0,8
MHE	Complejo: Fluvaquentic Humaquepts; Oxíc Hapludands	603	2,4
MLF	Asociación: Typic Melanudands; Thaptic Hapludands; Typic Placudands	505	2,0
AQA	Asociación: Typic Hapludands; Humic Pachic Dystrudepts	81	0,3
AQB	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxíc Dystrudepts	1316	5,2
MHF	Complejo: Hemic Haplofibrists; Terric Haplohemists	13	0,1
MHD	Asociación: Acrudoxic Hapludands Pachic; Melanudands; Typic Placudands	1553	6,1
LQC	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	3919	15,5
MKB	Asociación: Acrudoxic Fulvudands; Pachic Fulvudands; Typic Hapludands	3989	15,7
MLB	Asociación: Typic Fulvudands; Acrudoxic Hapludands; Typic Dystrudepts	2302	9,1
LQA	Asociación: Typic Hapludoxs; Oxíc Dystrudepts; Typic Fulvudands	3563	14,1
MHA	Grupo indiferenciado: Typic Placudands; Lithic Fulvudands; Lithic Melanudands	2610	10,3
AQC	Asociación: Typic Hapludands; Typic Dystrudepts; Typic Paleudults	6	0,03
		26394	100

Fuente: Elaboración Propia – 2018. Basado en Información del IGAC.

9.4. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO: “La clasificación agrológica, permite asociar suelos, en unidades que se comportan de manera similar, respecto a la respuesta a las prácticas y sistemas de manejo y como medio para orientar cambios de acuerdo con el uso de la tierra; de igual manera pretende que los suelos tengan un uso adecuado para garantizar una producción sostenible y mantener y conservar la calidad del recurso suelo y del medio ambiente”⁸⁷. (Ver anexo 3B, Perfiles del suelo según clase agrológica)

los suelos de la Zona Campesina del Municipio de Totoró se clasifican de acuerdo con el manual 210 del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, se tiene en cuenta las propiedades y particularidades geomorfológicas, climatológicas, composición química, textura riesgos y limitaciones de los mismos. Para el área de la Zona campesina se identificaron 5 clases agrológicas las cuales son: III – IV – VI – VII – VIII (ver mapa 10, tabla 18).

9.4.1. Tierras de clase III: Las tierras de esta clase se encuentran en climas frío muy húmedo, frío húmedo. Ocupan las posiciones geomorfológicas de Montaña en relieves planos a moderadamente inclinados, con suelos moderadamente profundos a muy profundos, bien a imperfectamente drenados.

“Esta clase presenta limitaciones moderadas a ligeras para el uso y el manejo debido a las pendientes moderadamente inclinadas, erosión actual moderada, movimientos en masa (patas de vaca y terracetas), profundidad efectiva moderada, presencias de fragmentos de roca, nivel freático moderadamente profundo, inundaciones y encharcamientos ocasionales”⁸⁸. Abarca un total de 572,54 Has, equivalentes al 2,2 % sobre el área total, encontrándose en la vereda de Gabriel López.

En esta clase está conformada por la siguiente subclase

87 Luis, Cifuentes. LAS CLASES AGROLÓGICAS NO SON UN INSTRUMENTO ADECUADO PARA DEFINIR LA CAPACIDAD DE USO DEL SUELO A CONDICIONES ANDINAS. Bogotá, Colombia. 2008.p.34.

88 INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio General de Suelos Y Zonificación de tierras Departamento del Cauca. Óp cit., p. 432

- **Subclase 3s5:** esta subclase de tierras pertenece a las unidades del suelo de la Asociación: Typic Hapludands; Andic Dystrudepts; Lithic Udorthents (LLA) y a la asociación Typic Melanudands; Thaptic Hapludands; Typic Placudands (MLF). Los usos recomendados para esta área son la agricultura con cultivos semilimpios y densos (papa, hortalizas) y pastos mejorados para ganadería semi-intensiva, algunas prácticas de conservación que se deben implementar son: Siembras en fajas de los cultivos limpios y semilimpios, aplicación de fertilizantes y de cal, adecuado manejo de los pastos evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga.

9.4.2. Tierras de clase Iv: Esta clase de tierra se encuentra ubicada en el clima frío muy húmedo y frío húmedo; en paisaje de altiplanicie, lomerío y de montaña sobre relieve de tipo lomas y colinas con pendiente inferiores al 25% que van desde lo plano hasta el relieve ligeramente inclinado.

“Las limitaciones que presenta es clase de tierra y el cual restringe las actividades agropecuarias se basan en la baja fertilidad, abundantes fragmentos de rocas superficiales, drenaje pobre y nivel freático superficial”⁸⁹. Abarca un total de 7277,48 Has representando el 27,6% del área total, encontrándose las veredas de Tabaco, Calvache, Gabriel López, San pedro, en la parte baja de la zona, abarca las veredas de Florencia, La Estela, Hato Viejo, Buena Vista y Bella Vista.

- **Subclase 4es-8:** esta subclase de tierra se encuentran unidades del suelo de la asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts (AQB), Asociación: Typic Hapludands; Typic Dystrudepts; Typic Paleudults (AQC) y la Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents (LQC). El uso recomendado para las tierras de esta subclase es principalmente para la ganadería con pastos mejorados de buena calidad nutritiva, agricultura con cultivos de semibosque denso, sistemas agroforestales y silvopastoriles. Se necesita implementar algunas prácticas de conservación como la siembra de pastos adaptados a las condiciones ecológicas existentes, rotación de

89 Ibíd.p.255

potreros, evitar el sobrepastoreo y sobrecarga, barreras vivas para disminuir la velocidad las aguas de escorrentía; en los cultivos aplicar fertilizantes e incorporar manejo adecuado de pastos y ganado.

- **Subclase 4ps-8:** está conformada por las unidades del suelo de asociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents (LQC), asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts (AQB) y la Asociación: Typic Hapludands; Typic Dystrudepts; Typic Paleudults (AQC). Estas tierras tienen aptitud para la agricultura con cultivos densos o de semibosque, pastos mejorados para ganadería o sistemas agro-pastoriles, y sistemas forestales. Requiere de prácticas de conservación tales como la siembra en contorno o fajas, barreras vivas, aplicación de fertilizantes y cal, manejo adecuado de pastos y sobrecarga de ganado.
- **Subclase 4sc-4:** conformado por las unidades del suelo Asociación: Acrudoxic Fulvudands; Pachic Fulvudands; Typic Hapludands (MKB), Los usos recomendados para esta subclase es la agricultura con cultivos limpios, semilimpios, densos, plantaciones forestales de producción y ganadería extensiva. Las prácticas de conservación deben de estar orientadas principalmente hacia la aplicación de fertilizantes y enmiendas de acuerdo a los requerimientos, manejo adecuado de los pastos evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga e implementación de prácticas de conservación de los suelos mediante programas de fertilización acordes con los contenidos de nutrientes del suelo y los requerimientos nutricionales de las plantas.
- **Subclase 4pe-5:** integran esta subclase las unidades del suelo de la asociación: Typic Hapludands; Andic Dystrudepts; Lithic Udorthents (LLA), Asociación: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Andic Dystrudepts (MLA), Asociación: Typic Fulvudands; Acrudoxic Hapludands; Typic Dystrudepts

(MLB), Asociación: Typic Melanudands; Thaptic Hapludands; Typic Placudands (MLF). Las tierras de esta clase están dedicadas a la ganadería extensiva, puesto que sus características anteriormente mencionadas reducen su aptitud para la agricultura. Los usos recomendados son la agricultura con cultivos densos o de semibosque, pastos mejorados para ganadería o sistemas agroforestales, se debe desarrollar prácticas de conservación ligadas a la siembra en contorno o fajas, aplicación de fertilizantes y cal, evitar sobrepastoreo y la sobrecarga de ganado, utilizar barreras vivas y construcción de obras biomecánicas para controlar erosión existente

9.4.3. Tierras de clase VI: Esta clase de tierra se encuentra en los climas frío y muy frío sobre relieves de tipo lomas y colinas del paisaje de lomerío y filas y vigas del paisaje de montaña. “Los materiales parentales son muy variados: rocas ígneas, sedimentaria, coluviones, materia orgánica y cenizas volcánicas que han originado suelos que difieren en sus características fisicoquímicas. Son suelos profundos, bien drenados, de texturas finas a gruesas, de reacción muy fuertemente ácidas y fertilidad muy baja”⁹⁰. Contempla un total de 6584,34 Has equivalente al 24,9 % sobre el área total. Acapara las veredas de Agua Bonita, Chuscales, Aguas Vivas, en menor proporción las veredas de Portachuelo, Siberia, Bejucal; en la parte baja las veredas que presentan esta clase de suelo son Campo alegre, El diviso, Palacé, en menor proporción la vereda de Buena Vista.

- **Subclase 6p-5:** a esta subclase de tierras pertenecen las unidades del suelo de la asociación: Typic Hapludands; Andic Dystrudepts; Lithic Udorthents (LLA), asociación: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Andic Dystrudepts (MLA) y la asociación: Typic Fulvudands; Acrudoxic Hapludands; Typic Dystrudepts (MLB). Los usos recomendados para esta subclase son para ganadería con un manejo adecuado evitando la sobrecarga y exceso de pastoreo, también en sistemas agrosilvopastoriles

90 Ibíd.p.453.

con cultivos densos que eviten la erosión y algunos sectores con plantaciones forestales, las prácticas de conservación deben de estar orientadas para evitar la sobrecarga con ganado y el exceso de pastoreo, permitir siembras con cultivos densos o plantaciones forestales, realizar prácticas de conservación para prevenir la degradación de los suelos.

- **Subclase 6p-8:** se encuentran las unidades del suelo de asociación: Typic Hapludands; Humic Pachic Dystrudepts (AQA) y la asociación: Typic Hapludoxs; Oxic Dystrudepts; Typic Fulvudands (LQA). Actualmente estas tierras se utilizan en ganadería intensiva. Los usos recomendados para estas tierras son principalmente para plantaciones de sistemas silvopastoriles previa recuperación de los suelos erosionados con pastos y especies forestales de buen comportamiento a las condiciones agroecológicas existentes. Se deben desarrollar prácticas de conservación del suelo orientadas a la recuperación de los suelos erosionados con prácticas que permitan la revegetalización, obras biomecánicas y además, evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo en los potreros
- **Subclase 6pe-5:** pertenecen las unidades del suelo de asociación: Typic Hapludands; Andic Dystrudepts; Lithic Udorthents (LLA), asociación: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Andic Dystrudepts (MLA), asociación: Typic Fulvudands; Acrudoxic Hapludands; Typic Dystrudepts (MLB); El uso recomendado del suelo perteneciente a esta subclase es la ganadería con pastos de clima frío húmedo (kikuyo), también sistemas silvopastoriles con plantaciones forestales (protectores-productores). Se deben Implementar prácticas para la recuperación de los suelos erosionados con obras biomecánicas y descanso que permita la revegetalización, evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo y aplicación de fertilizantes y enmiendas de acuerdo a requerimientos.

- **Subclase 6pe-8:** esta subclase de tierras comprende las unidades del suelo de asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts (AQB), asociación: Typic Hapludoxs; Oxic Dystrudepts; Typic Fulvudands (LQA); Los usos recomendados para esta subclase de tierras son para el establecimiento de sistemas silvopastoriles previa recuperación de los suelos erosionados con pastos y especies forestales de buen comportamiento a las condiciones agroecológicas existentes. Es necesario desarrollar prácticas de conservación del suelo basadas principalmente en la recuperación de los suelos erosionados, por tal motivo su uso se limita principalmente a forestería de producción o protección y conservación de la vegetación arbórea y de la vida silvestre; sin embargo pueden utilizar en cultivos específicos, pastos y plantaciones forestales bajo practicas intensivas de conservación tendientes a prevenir y controla la erosión y el escurrimiento superficial.
- **Subclase 6pec-4:** esta subclase la integran a unidad del suelo de asociación: Acrudoxic Fulvudands; Pachic Fulvudands; Typic Hapludands (MKB). Los usos recomendado para estas tierras son los cultivos de Sistemas silvopastoriles con pastos y especies forestales de buen comportamiento a las condiciones agroecológicas existentes, previa recuperación de los suelos erosionados. Es necesario recuperar los suelos erosionados permitiendo la revegetalización, realizar obras biomecánicas y evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo en los potreros

9.4.4. Tierra de clase VII: Las tierras de esta clase se encuentran en climas muy frio, frio húmedo. Se sitúa sobre el relieve de tipo vallecitos, filas y vigas y lomas y colinas del paisaje de montaña y de lomerío con pendientes fuertemente inclinadas hasta pendientes ligeramente escarpadas.

“Estas tierras presentan limitaciones para el uso agropecuario por poseer pendientes ligeramente escarpadas, erosión severa, movimientos en masa frecuentes, afloramientos rocosos, abundante pedregosidad superficial, drenaje

pobre a muy pobre, nivel freático superficial e inundaciones frecuentes con larga duración”⁹¹.

Dentro de esta clase se encuentran las veredas de Santa lucia, Calvache, Chuscales, Tabaco, Portachuelo, Bejucal, Siberia, Aguas vivas, en la parte media y baja de la zona se identificaron las veredas de Santateresa, San Juan, San Antonio, La palma y Palacé. Abarcando un total de 10898,19 Has, representando el 41,3 % del área de total, convirtiéndola en la clase agrológica más predominante.

- **Subclase 7c-2:** esta subclase está integrada por los suelos de las unidades del suelo MHA, MHD Y MHD con relieves de tipo filas y vigas y glacis coluvial del paisaje de montaña con pendientes inferiores al 25%. se recomienda los usos Forestal de producción -protección y para conservación de los recursos naturales. Como medidas de conservación del suelo se debe evitar la deforestación, conservar la vegetación natural existente, especialmente el bosque nativo lugar de almacenamiento de aguas que surten las cuencas de las regiones adyacentes.
- **Subclase 7pec-3:** está integrada por la unidad del suelo MHA, con relieve de filas y vigas del paisaje de montaña, el relieve es ligeramente escarpado con pendientes hasta el 50%. Como recomendación de usos de los suelos de esta subclase, la comunidad campesina debe dedicarlos a la conservación de los recursos naturales existentes, reforestar con fines protectores y permitir la revegetalización. Es necesario Controlar los procesos erosivos mediante prácticas intensivas de recuperación y protección de los suelos degradados; además, conservar la vegetación existente para proteger los nacimientos de aguas que surten las microcuencas hidrográficas.

91 Ibid.p.480

- **Subclase 7pe-5:** la integran unidades del suelo MLA, MLB Y LLA sobre relieves de tipo filas y vigas del paisaje montañoso y lomas y colinas del paisaje de lomerío. El relieve es fuertemente inclinado a ligeramente escarpado pendientes entre 25 a 50%. Las tierras de esta subclase tienen aptitud para Conservación de los recursos naturales, plantaciones forestales y conservación de la vida silvestre
- **Subclase 7pc-3:** está integrada por la unidad del suelo MHA de relieves de tipo filas y vigas del paisaje de montaña, el relieve es ligeramente escarpado con pendientes hasta el 50%. Estos suelos tienen aptitud para plantaciones forestales de protección-producción y conservación de los recursos naturales existentes. Se aconseja Conservación de los bosques existentes, evitar la afectación de los suelos con prácticas adecuadas para su protección teniendo en cuenta que son áreas de producción y conservación de aguas que surten las microcuencas hidrográficas de la zona Campesina.
- **Subclase 7p-8:** presenta las unidades del suelo AQA, AQB, LQA influenciada por el relieve de tipo lomas y colinas del paisaje de lomerío. El relieve es ligeramente escarpado. Las tierras de esta subclase Presenta aptitud para plantaciones forestales (bosque protector-productor) y algunos sectores en cultivos densos de semibosque con un manejo adecuado de los recursos naturales para la protección y conservación, especialmente, del suelo
- **Subclase 7p-5:** la integran las unidades del suelo MLA Y MLB; ocupa la posición geomorfológica de lomas y colinas del paisaje de lomerío, el relieve presenta pendientes hasta el 50%. Las tierras tienen Aptitud para plantaciones forestales (bosque protector-productor) y algunos sectores en cultivos densos de semibosque con un manejo adecuado de los recursos

naturales para la protección y conservación, especialmente del suelo. Se debe implementar prácticas de conservación orientadas a la conservación de los bosques naturales existentes, realizar obras biomecánicas para evitar la afectación de los suelos e implementar prácticas intensivas de conservación de los recursos naturales

9.4.5. Tierras de clase VIII: “En esta clase se agrupan las tierras que presentan limitaciones muy severas para el uso, por lo tanto, no reúnen las condiciones edáficas, de drenaje y pendiente mínimas requeridas para el establecimiento de cultivos, pastos o producción forestal, en consecuencia deben dedicarse a la conservación de los recursos naturales. La mayoría de las tierras de esta clase son importantes principalmente para la protección y producción de los recursos hídricos”⁹². En esta clase se encuentra inmersa en mínimas proporciones las veredas de Bejucal, Siberia, Portachuelo, Santateresa, en la vereda de Chuscales en la parte nororiental en menor proporción. Abarca en área de 1061,81 Has, equivalentes al 4 % del área total

- **Subclase 8p-5:** esta subclase está integrada por las unidades del suelo MLA Y MLB; corresponde al tipo de relieve filas y vigas del paisaje de montaña, hay presencia de zonas enrodadas de forma moderada. Los suelos de esta subclase tienen aptitud para la conservación de los bosques y la vegetación existente. No implementar proyectos productivos debido a las severas limitaciones edáficas, climáticas, y especialmente de fuertes pendientes. se recomienda realizar prácticas para la recuperación de los suelos afectados por procesos erosivos mediante la revegetalización, reforestación y obras biomecánicas. Deben protegerse los nacimientos de agua que aportan el recurso hídrico a la Zona campesina
- **Subclase 8pc-2:** está integrada por la unidad del suelo MHA; correspondiente al tipo de relieve de depresiones glaciares del paisaje de montaña. Se recomienda dedicar estas tierras a la conservación de los

92 *Ibíd.*p.482

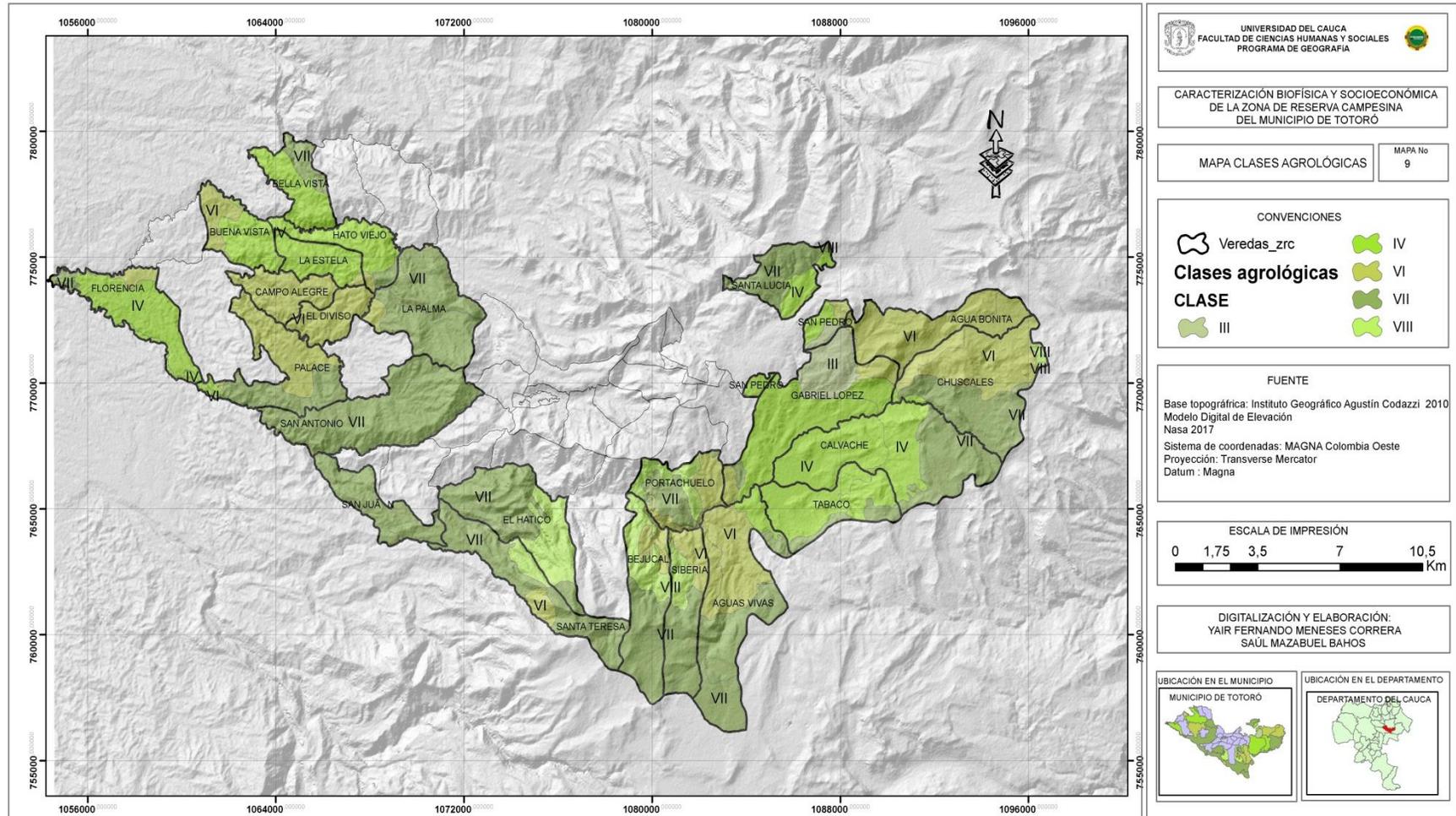
bosques, protección de los suelos y demás recursos naturales existentes ya que existen lagunas y vegetación que son reservorios de aguas. Se deben desarrollar prácticas de conservación de la vegetación existente, recuperación de los suelos afectados y no permitir el uso agrícola o pecuario debido a las fuertes limitaciones edáficas, climáticas y de pendientes. Deben protegerse por ser reservorios de recursos hídricos.

Tabla 19. Clases agrológicas identificadas den la Zona Campesina

CLASE	USOS_RECOM	Área_ Has	porcentaj e
VI	Para ganadería con un manejo adecuado evitando la sobrecarga y exceso de pastoreo, también en sistemas agrosilvopastoriles con cultivos densos que eviten la erosión y algunos sectores con plantaciones forestales	6584,34	23,7
LII	Agricultura con cultivos semilimpios y densos (papa, hortalizas) y pastos mejorados para ganadería semi-intensiva	572,54	2,1
VII	Conservación de los recursos naturales y plantaciones forestales	10898,19	39,2
Lv	Cultivos densos, sistemas agroforestales y pastos para ganadería	7277,48	26,1
VIII	Conservación de los bosques y la vegetación existente. No implementar proyectos productivos debido a las severas limitaciones edáficas, climáticas, y especialmente de fuertes pendientes	1061,81	3,8
total		27837	100

Fuente: Elaboración Propia – 2018. Basado en Información del IGAC.

MAPA N° 10 Clases agrológicas de la Zona Campesina del municipio Totoró-departamento del Cauca



Fuente: Elaboración Propia – 2018. Basado en Información del IGAC.

10. FLORA: para en análisis de la flora, fue necesario recurrir a los estudios de aproximación al conocimiento de las comunidades vegetales y de la riqueza de especies presentes en la Zona campesina realizados por la universidad del cauca en el marco del proyecto “**Estudio del estado actual de los páramos (eeap) y plan de manejo de los páramos (pmp) en el área de jurisdicción de la corporación autónoma regional del cauca –crc- , estudio de caso: páramo de las delicias**”. Los resultados muestran que estas áreas cuentan con una alta diversidad en familias, géneros y especies que se encuentran presentes, formando comunidades vegetales propias de estos ecosistemas. El conocimiento de la flora de estos ecosistemas fue un importante insumo para la realización de la Zonificación ambiental.

Esta información se sintetizó en la tabla 18, incluye la familia, la especie y el hábito de crecimiento de las entidades encontradas en la Zona Campesina.

La composición florística es un atributo relacionado con la identidad y variedad de los elementos que hacen parte de una colección. Ésta incluye listas de especies u otros niveles taxonómicos como familias y géneros⁹³. En el componente florístico de la Zona campesina, se puede apreciar un rápido proceso de transformación y deterioro de los paisajes naturales, conclusión que ha surgido de lo observado en salidas preliminares de campo. En algunas partes de la cuenca los pobladores han establecido zonas de reserva en bosques naturales, considerando los beneficios que la conservación trae para su bienestar y el de los ecosistemas, siendo lugares sagrados de flora, fauna y del agua.

93 VALLEJO M.I., LONDOÑO A.C. LÓPEZ R., GALEANO G., ÁLVAREZ E. y DEVIA W. 2005. Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 310 p. Pág. 206.

Tabla 20. Especies de flora identificadas en la Zona Campesina.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Ageratina tinifolia</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob	Mata cuy	Asteraceae
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naud.) Triana	Cantaro Mayo	Melastomataceae
<i>Bejaria mathewsii</i> Fielding & Gardner	Angucho	Ericaceae
<i>Clethra cf. rugosa</i> Steyerm	Morfoespecie 12	Clethraceae
<i>Clusia multiflora</i>	Cope	Clusiaceae
<i>Escallonia myrtilloides</i> L.f.	Chilco	Grossulariaceae
<i>Geissanthus sp.</i>	Garrocho	Myrsinaceae
<i>Hedyosmum bonplandianum</i> Kunth	Granizo	Chloranteceae
<i>Hesperomeles ferruginea</i> (Pers.) Benth.	Manzano	Rosaceae
<i>Ilex sp1</i>	Morfoespecie 2	Aquifoliaceae
<i>Ilex sp2</i>	Mirto	Aquifoliaceae
<i>Miconia jahnii</i> Gleason	Morfoespecie14	Melastomataceae
<i>Miconia puracensis</i> Wurdack	Cántaro pequeño	Melastomataceae
<i>Miconia sp.</i>	Morfoespecie 15	Melastomataceae
<i>Miconia sp1.</i>	Cantaro Negro	Melastomataceae
<i>Miconia sp2.</i>	Cantaro Blanco	Melastomataceae
<i>Myrsine sp.</i>	Laurel	Myrsinaceae
<i>Ocotea infrafoveolata</i> van der Weff	Jigua canelo	Lauraceae
<i>Oreopanax floribundus</i> Kunth	Mano de oso	Araliaceae
<i>Otholobium mexicanum</i> (L.f) Grimes	Pulen	Fabaceae
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) D.C.	Azulejo	Rubiaceae
<i>Persea mutisii</i> Kunth	Repollo	Lauraceae
<i>Saurauia scabra</i> Kunth	Moco	Actinidiaceae
<i>Solanum hispidum</i> Pers	Cujuaco	Solanaceae

<i>Symplocos quitensis</i> Brand	Corozo	Symplocaceae
<i>Tibouchina grossa</i>	Castaño	Melastomataceae
<i>Tibouchina lepidota</i>	Siete Cueros	Melastomataceae
<i>Tibouchina mollis</i> (Bonpl.)	Castaño Morado	Melastomataceae
Cogn		
<i>Viburnum triphyllum</i>	Boroquero	Caprifoliaceae
Bentham		
<i>Weinmannia pubescens</i>	Encenillo	Cunoniaceae
Kunth		
<i>Weinmannia rollottii</i> Killip	Encenillo Blanco	Cunoniaceae
<i>Weinmannia tomentosa</i> L.f	Encenillo Negro	Cunoniaceae

Fuente: CONVENIO 0709/08 CRC – UNIVERSIDAD DEL CAUCA.

La especie *Clusia multiflora* conocida por nombres como Cope, Caucho, Gaque, Copey cucharo, chagualo, incienso, moque, rapacho, sombrero y tampaco, es una especie de importancia en el mantenimiento del ecosistema y cadenas alimenticias pues sus frutos y semillas son consumidos por la fauna silvestre⁹⁴. Entre sus vitales funciones, esta especie nativa es ideal para la protección de las cuencas hidrográficas, reciclaje orgánico, en especial en las riberas de los ríos, riachuelos, lagos y lagunas.

Todo el componente florístico en términos de beneficio medicinal y alimenticio para la comunidad campesina, se identificaron los siguientes:

10.1. Frutos comestibles: La producción de frutos es aprovechada básicamente por animales silvestres, no obstante estos pueden ser consumidos por el hombre; son de utilidad las siguientes especies: *Greigia vulcanica* (piñuela), *Macleania rupestris*, *Psammisia graebneriana*, *Thibaudia floribunda* (chaquilulo), *Vaccinium floribundum* y *V. meridionale* (mortiño), *Ugni myricoides* (guayabilla), *Rubus lechleri* (mora).

10.2. Medicinales: Varias de las plantas tienen aplicaciones en el tratamiento de enfermedades estomacales, respiratorias, afecciones cutáneas y como

94 CRC – UNIVERSIDAD DEL CAUCA. CONVENIO 0709/08. Estudio del estado actual de los páramos y plan de manejo de los páramos en el área de jurisdicción de la corporación autónoma regional del cauca –crc-, estudio de caso: páramo de las delicias. Popayán. 2010.p.88

antiinflamatorias. Merecen destacarse: *Niphogeton ternata* (apio), *Espeletia hartwegiana* (frailejón), *Senecio formosoides* (árnica), *Hedyosmum cumbalense* (granizo), *Gentiana sedifolia* (alegría de páramo), *Satureja jamesonii* (poleo de páramo), *Myrteola nummularia* (guayabilla), *Piper montanum* (cordoncillo), *Hesperomeles obtusifolia* (cerote).

11. FAUNA: “Existen diversas técnicas para medir la diversidad biológica, las cuales dependen para su aplicación de los objetivos de los estudios, los recursos económicos y de personal que se tengan para su implementación y el nivel de precisión que se desee lograr en estos. Como casi siempre resulta imposible efectuar conteos de todos los individuos y especies de un determinado lugar, se recurre a efectuar un muestreo sobre la base de selección aleatoria y representativa de las poblaciones y hábitats”⁹⁵. A partir del muestreo se puede realizar inferencias acerca de los tamaños de las poblaciones y la diversidad de especies.

Para el análisis faunístico, nos basamos en información secundaria, recopilada en campo por la Corporación Autónoma regional del Cauca (CRC) en convenio con la universidad del Cauca, el cual emplearon las técnicas metodológicas expuestas en el párrafo anterior.

11.1. Especies de mariposas: Los individuos que recolectó el grupo técnico de la CRC, están representados en dos familias, cinco subfamilias y 7 géneros, los cuales son *Vanesa*, *Dione*, *Pedaliodes*, *Lymanopoda*, *Catantacta*, *Tatochila*, *Colias*, *Junonia*, *Panyapedaliodes* y *Steroma* (ver tabla 19, imagen 2).

95 *Ibíd.*, p.89,

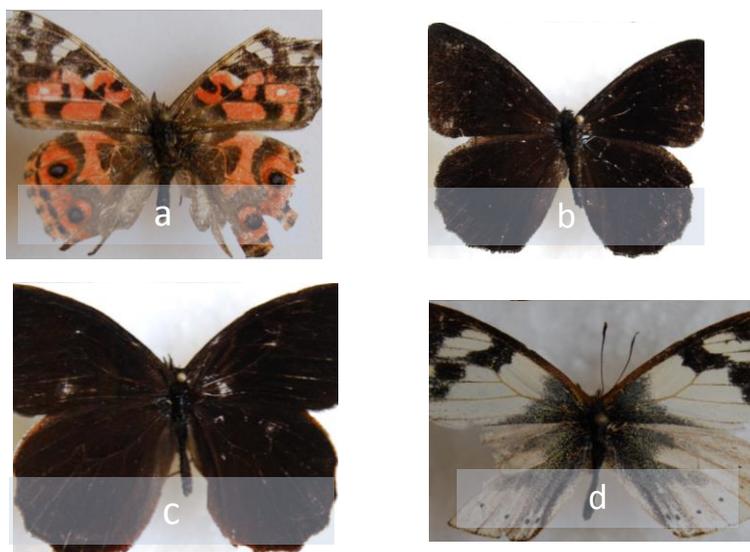
Tabla 21 Familias, Subfamilias y Géneros de mariposas

Familia	Subfamilia	Genero
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa</i>
	Heliconiinae	<i>Dione</i>
	Satyrinae	<i>Pedaliodes</i> <i>Lymanopoda</i>
Pieridae	Pierinae	<i>Catasticta</i> <i>Tatochila</i>
	Coliadinae	<i>Colias</i> <i>Junea</i> <i>Panyapedaliodes</i> <i>Steroma</i>

Fuente: CONVENIO 0709/08 CRC – UNIVERSIDAD DEL CAUCA.

Es posible que los resultados de estos muestreos estén por debajo de los porcentajes ya estudiados por otros autores, se recomienda realizar nuevas salidas de campo a este sector, ya que el muestreo puede ser más intenso y en otra época del año, para poder observar el efecto que tiene la diferencia de condiciones climáticas.

Imagen 2. Mariposas de la familia Nymphalidae, (a) Genero *Vanesa* y Subfamilia Satyrinae: (b) *Pedaliodes* sp.(c) *Pedaliodes palpita* y (d) *Lymanopoda huilans*



Fuente: CONVENIO 0709/08 CRC – UNIVERSIDAD DEL CAUCA

11.2. Especies de anfibios: Se registran cinco especies anfibios (anuros) correspondientes a dos géneros *Pristimantis* y *Phrynopus* (Tabla 20, imagen 3,) agrupados dentro de la familia Strabomantidae, subfamilia Strabomantinae.

Los géneros “*Pristimantis myersi*, *Pristimantis obmutecens* y *Phrynopus* son especies únicamente restringidas a los páramos, siendo la fauna anfibia paramuna muy pequeña y escasa, incluyendo únicamente 39 especies propias del Páramo, que representan tan solo el 6% de la fauna anfibia de Colombia”⁹⁶.

Estas especies están expuestas ante la destrucción y fragmentación de los hábitats junto con la sobreexplotación y la introducción de especies exóticas como la Trucha Arcoíris, pueden ser algunos de los factores causantes de la dramática disminución y desaparición de muchas de las especies de anfibios en los ecosistemas de tierras paramunas.

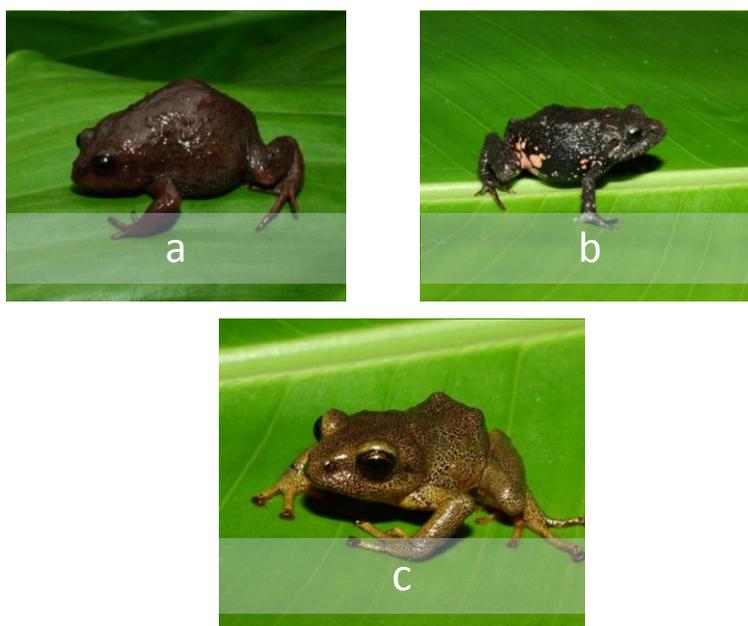
Tabla 22. Especies de anfibios colectadas en la Zona Campesina

Familia	Nombre Común	Nombre Científico
Strabomantidae	Rana de Lluvia	<i>Pristimantis obmutecens</i>
Strabomantidae	Rana de Lluvia	<i>Pristimantis myersi</i>
Strabomantidae	Rana de lluvia	<i>Pristimantis Sp 1</i>
Strabomantidae	Rana de lluvia	<i>Pristimantis Sp 2</i>
Strabomantidae	Rana de lluvia	<i>Phrynopus Sp</i>

Fuente: CONVENIO 0709/08 CRC – UNIVERSIDAD DEL CAUCA.

96 Ibíd. p. 105.

Imagen 3. Especies de anfibios colectados (a,) *Phrynophus* sp, (b) *Pristimantis myersi*, (c) *Pristimantis* sp



Fuente: CONVENIO 0709/08 CRC – UNIVERSIDAD DEL CAUCA.

11.3. Especies de aves: En los estudios realizados anteriormente por el POMCH para avifauna, se encontró como producto de los muestreos un total de 52 géneros y 58 especies, pertenecientes a 25 familias (ver Tabla 21 , imagen 4)

Tabla 23. Listado de la avifauna registrada por POMCH Palacé alto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
	<i>Oxyura jamaicensis</i>
ANATIDAE	<i>Anas acuta</i>
ARDEIDAE	<i>Casmerodius albus</i>
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>
	<i>Accipiter striatus</i>
ACCIPITRIDAE	<i>Elanus caeruleus</i>
	<i>Elanoides forficatus</i>
	<i>Falco sparverius</i>
FALCONIDAE	<i>Polyborus plancus</i>
	<i>Phalcoboenus</i>
	<i>Carunculatus</i>
CRACIDAE	<i>Chamaepetes goudotii</i>
	<i>Gallinago nobilis</i>
SCOLOPACIDAE	<i>Gallinago</i> sp.
	<i>Tringa flavipes</i>

CHARADRIIDAE	<i>Vanellus resplendens</i>
COLUMBIDAE	<i>Columba fasciata</i> <i>Zenaida auriculata</i>
PSITTACIDAE	<i>Leptosittaca branicki</i>
STRIGIDAE	<i>Asio flammeus</i> <i>Ciccaba albitarsus</i>
TROCHILIDAE	<i>Colibrí coruscans</i> <i>Aglaeactis cupripennis</i> <i>Metallura williami</i> <i>Metallura tyrianthina</i> <i>Eriocnemis mosquera</i> <i>Lesbia nuna</i> <i>Heliangelus exortis</i> <i>Opisthoprora euryptera</i>
RAMPHASTIDAE	<i>Andigena nigrirostris</i>
FURNARIDAE	<i>Synallaxis azarae</i> <i>Margarornis squamiger</i>
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Lepidocolaptes affinis</i>
FORMICARIDAE	<i>Grallaria ruficapilla</i>
RHINOCRYPTIDAE	<i>Scytalopus unicolor</i>
TYRANNIDAE	<i>Anairetes agilis</i> <i>Mecocerculus</i> <i>leucophrys</i> <i>Miotheretes</i> <i>striaticollis</i> <i>Ochothoeca</i> <i>furnicolor</i> <i>Elaenia</i> <i>pallatangae</i>
CORVIDAE	<i>Cyanocorax yncas</i> <i>Cyanolyca viridicyana</i>
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>
PARULIDAE	<i>Myioborus ornatus</i> <i>Basileuterus</i> <i>Nigrocristatus</i>
COEREBIDAE	<i>Diglossa cyanea</i> <i>Diglossa humeralis</i> <i>Conirostrum albifrons</i>
THRAUPIDAE	<i>Anisognathus igniventris</i> <i>Anisognathus</i> <i>lacrymosus</i> <i>Iridosornis</i> <i>rufivertex</i> <i>Urothraupis</i> <i>stolzmanni</i>
CATAMBLYRHYNCHIDAE	<i>Catamblyrhynchus</i> <i>Diadema</i>
FRINGILLIDAE	<i>Atlapetes schistaceus</i> <i>Atlapetes rufinucha</i> <i>Atlapetes pallidinucha</i> <i>Zonotrichia capensis</i> <i>Catamenia homocroa</i> <i>Spinus magellanicus</i>

Fuente: POMCH. CRC- ACUG. 2008.

“Las especies más frecuentes son aquellas que utilizan los espacios abiertos e intervenidos, o las que se refugian en pequeños matorrales y árboles dispersos en la matriz de potreros y sembrados, los cuales les sirven como sistema de corredores biológicos y en algunos casos brindan alimento”⁹⁷.

Lo ideal para llevar a cabo un inventario completo de especies es cubrir los periodos de altas y bajas precipitaciones, para así también poder registrar especies migratorias

Imagen 4. Especies de aves identificadas en el POMCH parte alta Palacé



Fuente: POMCH. CRC- ACUG. 2008.

97 *Ibid.* p.105.

12. ZONAS DE VIDA: Las áreas con condiciones ambientales similares en cuanto a los parámetros de temperatura, precipitación pluvial y evapotranspiración, se denominan Zonas de Vida. Según Leslie Holdridge⁹⁸. Son un sistema en el que las zonas biogeográficas se clasifican según los efectos biológicos de la temperatura y las precipitaciones, factores abióticos que son los principales determinantes del tipo de vegetación que se encuentra en una zona. Holdridge utiliza 4 ejes (biotemperatura, precipitación, piso altitudinal y región latitudinal)

El sistema se basa en la fisonomía o apariencia de la vegetación y no en la composición florística y los principales factores que tiene en cuenta para la clasificación de una región son la biotemperatura y la precipitación: los límites de las zonas de vida están definidos por los valores medios anuales de dichos componentes.

Para determinar una zona de vida se deben de obtener primero la temperatura media y la precipitación total anuales y también disponer de la altitud del lugar y hacer uso de un diagrama de clasificación de zonas de vida.

“Primero debe de determinarse la biotemperatura promedio anual, a partir de las temperaturas promedio mensuales, con las correcciones señaladas para los meses por debajo de cero y una corrección para los que superen los 24 °C en función de la latitud:

$$- \quad t_{\text{bio}} = t - [3 * (\text{grados latitud}/100) * (t - 24)^2]$$

(Donde t = es la temperatura media mensual y t_{bio} = biotemperatura media mensual).

Después, haciendo uso del diagrama, se debe de encontrar el punto donde se intercepten las líneas de biotemperatura y precipitación, que señala la pertenencia a un determinado hexágono, en el que están grafiados los nombres de la

98 VALLEJO, C, MORA, C Y MAYA, L. Configuración regional de la microcuenca Torcasalado, cuenca alta del Río Guamués, departamento de Nariño. trabajo de grado para optar al título de Ingeniero agroforestal. Pasto. Universidad de Nariño. 2007. p. 102

vegetación primaria que existe, o que debería existir si el medio no hubiese sido alterado”⁹⁹.

En la Zona campesina del municipio de Totoró se identificaron 3 zonas de vida (ver Tabla 22 y mapa 11) originadas principalmente por la gran variedad topográfica y geomorfológica de la Zona Campesina del municipio de Totoró.

Adicionalmente, la confluencia de flujos de los vientos Oeste – Ecuatoriales, forzados a ascender por los flancos de la Cordillera Centro – Occidental, arrastran suficiente humedad la que en conjunto con el agua de la evaporación y transpiración del bosque primario, secundario, pastos y cultivos es condensada por cambios bruscos de la temperatura, originando un ambiente húmedo, dando lugar a una amplia complejidad de flora y fauna.

12.1. Bosque Húmedo montano bajo - símbolo bh-MB (tierra fría): Presenta un índice pluviométrico anual que varía entre de 1000 a 2000 mm, un a temperatura entre los 12 y los 18 °C, ubicado entre 1200 y 2000 m.s.n.m, geomorfológicamente se encuentra sobre un paisaje de altiplanicie con relieves de tipo lomas y colinas, Se localiza en la parte baja de la Zona Campesina. Esta zona de vida abarca un total de 2851 Has representando un 10,9 % del área total

12.2. Bosque Muy Húmedo Montano – símbolo Bmh – M : Con una temperatura media entre los 6 y 11 °C y una precipitación media anual que oscila entre 1000 y 2000, se ubica a una altura entre 2100 – 3100 msnm. Presenta los paisajes de tipo lomerío y Montaña, con relieves de tipo lomas y colinas y filas y vigas. Se localiza en la zona media y en menor medida en la parte alta, abarcando un área de 11286,21 Has, equivalentes al 43,2 % de área total de la Zona campesina.

12.3. Bosque pluvial subalpino – símbolo bp-SA (Páramo): se denomina también como Páramo pluvial, presenta una temperatura que oscila entre los 3 y 6 °C y un índice pluviométrico de 1000 a 2 000 mm/año, pese a su baja pluviosidad, son de incalculable valor debido a que sobre esta altitud se genera la mayor

99 Ibíd.p.103

cantidad de agua. Se localizan entre los 3100- 4000 msnm. Su geomorfología está compuesta por el paisaje de montaña, con relieves de tipo lomas y colina, filas y vigas y vallecitos.

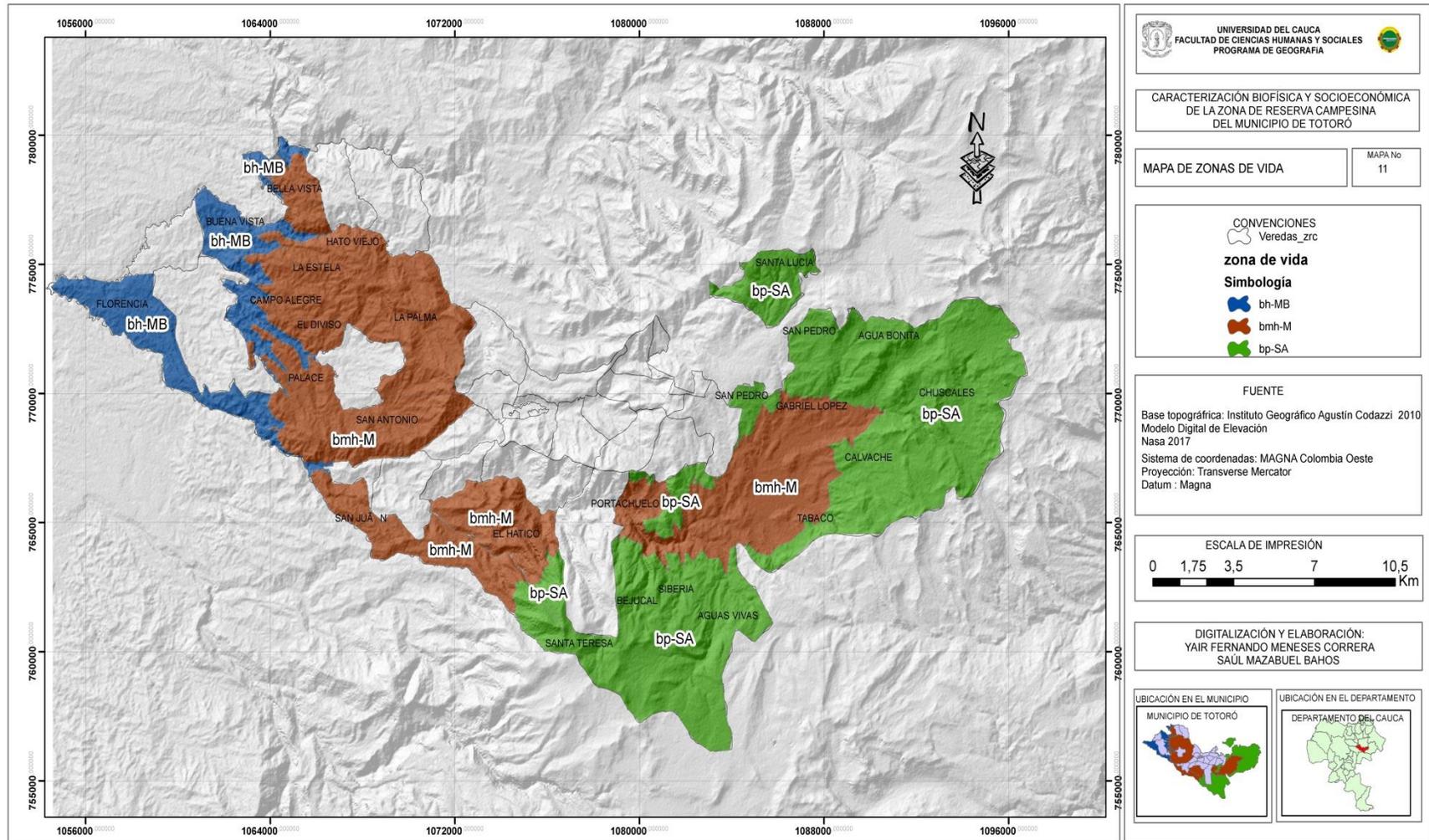
Su vegetación se caracteriza por la presencia de árboles de tamaño relativamente pequeños y en mayor proporción especies arbustivas. La alta humedad presente en forma de niebla reduce la evapotranspiración ahorrando de esta manera la cantidad de agua absorbida. La función principal del páramo sub andino es la de servir como agente regulador del rendimiento hídrico dando origen a espejos de agua tales como lagunas, ciénagas, humedales y pantanos naturales a partir de los cuales se originan casi la totalidad de las quebradas, riachuelos y ríos. Se encuentra localizado en la parte alta, abarcando un área de 11966,02 Has, equivalente al 45,8 % del área total.

Tabla 24 zonas de vida identificadas en la Zona campesina del municipio de Totoró.

Piso altitudinal	Zona de vida	Unidad cartográfica	Altura media (msnm)	Precipitación. (mm/año)	Temp. (°C)	Área (has.)
montano bajo (tierra fría)	Bosque Húmedo	bh-MB	1200 y 2000	1000 a 2000	12- 18	2851
Montano	Bosque Muy Húmedo	Bmh – M	2100 – 3100	1000 y 2000	6 -11	11286,21
Subalpino (páramo)	Bosque pluvial o Páramo pluvial	bp-SA	3100- 4000	1000 y 2000	3 - 6	11966,02

Fuente: Elaboración Propia - 2018.

MAPA N° 11. Zonas de vida identificadas en la Zona Campesina del municipio de Totoró



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

CAPITULO II

CARACTERIZACIÓN

SOCIOECONÓMICA

riótica
Segunda
pendencia



tico Cauca

Asociación de Trabajadores Campesinos de
la Zona de Reserva Campesina del Municipio de Totoró
ASOCAT

13. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

El análisis socioeconómico permite visualizar de forma más acercada a la realidad territorial por la cual atraviesa la comunidad campesina del municipio de Totoró, así pues, conocemos los obstáculos que impiden el desarrollo, para que posteriormente se tracen planes, programas y proyectos orientados a mejoramiento de las condiciones de vida. En cumplimiento de los objetivos planteados en el marco del presente proyecto, fue necesario conocer los aspectos socioeconómicos haciendo hincapié en el sector agropecuario siendo este la principal actividad de la economía campesina, análisis que se lo dirime en este capítulo

Para el desarrollo del presente capítulo, fue necesario apelar a la información primaria, obtenida mediante la implementación de 300 encuestas, muestra elaborada a partir del método probabilístico aleatorio simple, aplicadas a la población objeto del presente proyecto, también se elaboraron 4 talleres de cartografía social cuya dinámica empleada fue bastante participativa porque lo que se intentaba era que la comunidad al involucrarse en el proceso se apropiara de este y presentara la realidad desde su punto de vista, herramienta que permitió abstraer una buena cantidad de información vital para la elaboración el análisis socioeconómico; también se recurrió a información secundaria por medio de los registros y documentos existentes de la alcaldía municipal y asociaciones campesina existentes en la Zona.

Este capítulo, que lo hemos denominado caracterización socioeconómica, lo componen dos sistemas; el primero es el sistema social refiriéndonos a la configuración de la composición social, que no es más que la forma en que una sociedad está organizada, en cómo sus diversas partes encajan y trabajan juntas, se estructura analíticamente por medio de las variables de Demografía, Vías de acceso, Educación, Salud, Vivienda y Servicios públicos. El segundo es el sistema económico dentro de este se analizan y describen las variables de Tenencia de la tierra, Sistemas productivos, Cobertura vegetal y Usos del suelo, Conflictos por

usos del suelo. Para cada uno de los componentes o variables de análisis del sistema económico se elaboró su respectiva cartografía.

13.1. Sistema social.

La interacción de los diferentes elementos o variables que priorizamos en nuestra práctica profesional, como punto de análisis dentro del sistema social posibilitan la adaptación, apropiación, mantenimiento y transformación de las relaciones establecidas internamente en la estructura social que a su vez son inherentes a la relación con la naturaleza.

13.1.1. Demografía.

El análisis demográfico, es el estudio cuantitativo de las poblaciones humanas. Se ocupa del movimiento natural y la de estructura de la población¹⁰⁰. En esta variable se hace la descripción de: la distribución de la población, densidad, estructura de la población según edad y sexo, y tasa crecimiento natural

- **Distribución de la población:** según el Sisbén y el censo campesino realizado por la Asociación Campesina de Totoró (ASOCAT), el número total de campesinos residentes en la zona, es de 3566 habitantes, distribuidos sobre 24 veredas que conforman espacialmente la Zona Campesina del municipio de Totoró, representa el 23 % sobre el total de habitantes del municipio, se encuentran asentados principalmente en la parte alta, media y en menor proporción en la parte baja del municipio de Totoró, territorio en el que se dedicaron a la vocación agraria y de conservación del medio natural dado que están ubicados mayoritariamente sobre ecosistemas de páramos de gran importancia para el departamento del Cauca, el resto de la población a nivel municipal se auto reconoce como población indígena equivalentes al 77 % agrupados en 5 resguardos indígenas.

100 Jara, Luciano. Composición y distribución de la población. Observatorio económico social unr. [en línea], 10 octubre 2015, [revisado 1 junio 2018], disponible en: <http://www.observatorio.unr.edu.ar/composicion-y-distribucion-de-la-poblacion/>

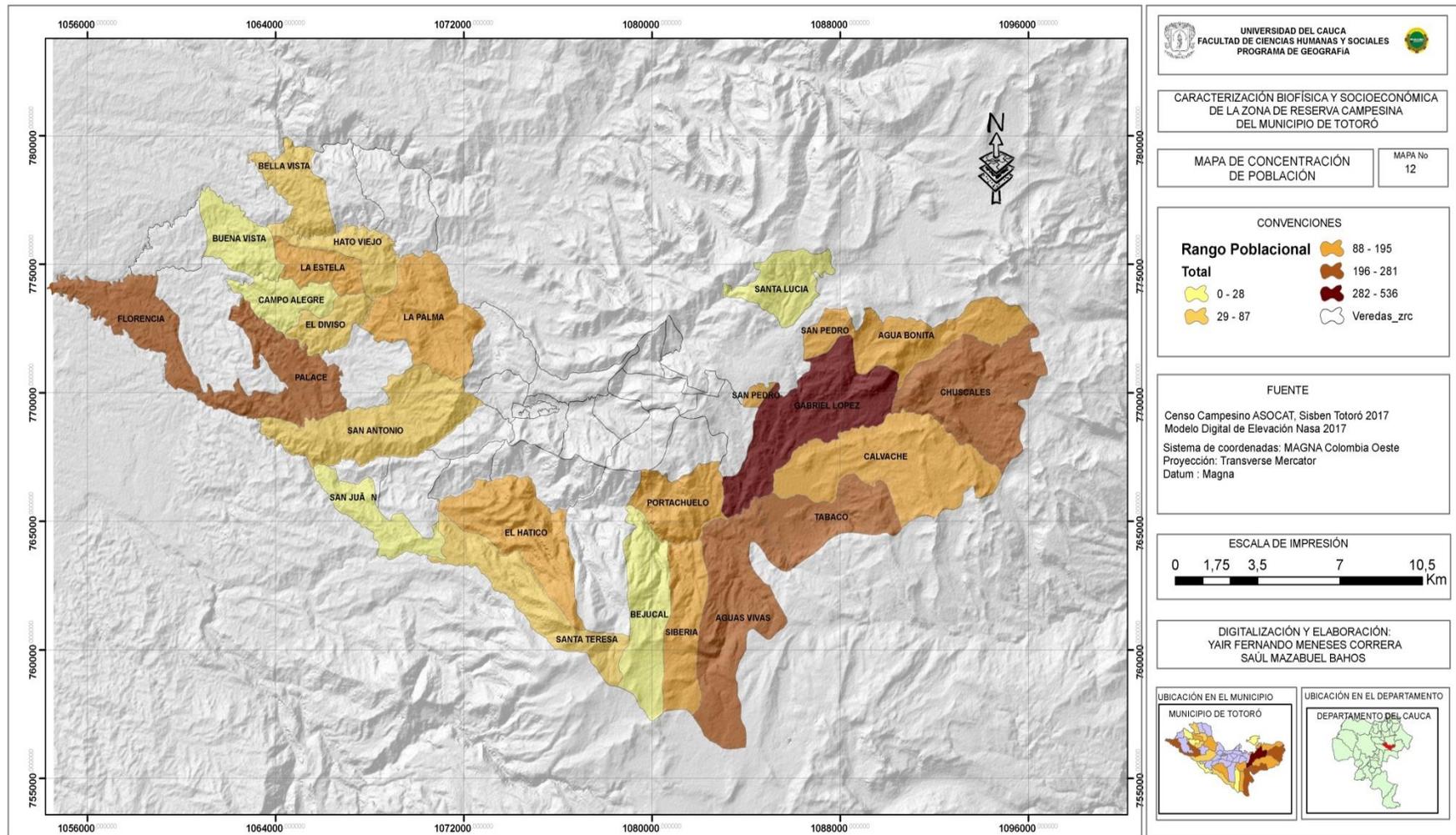
Tabla 25 Número de Habitantes por vereda según género.

Vereda	hombre	mujer	Total
Agua bonita	68	55	123
Chuscales	149	132	281
Calvache	71	77	148
Gabriel López (cabecera)	276	260	536
Tabaco	132	134	266
Portachuelo	90	83	173
Aguas vivas	145	122	267
Siberia	98	97	195
Bejucal	8	12	20
San pedro	88	71	159
Santa teresa	22	19	41
El Hatico	86	107	193
San Juan	7	12	19
San Antonio	30	30	60
La Palma	67	64	131
Hato Viejo	24	25	49
Bella Vista	54	33	87
Buena Vista	17	11	28
La Estela	89	95	184
El Diviso	36	29	65
Palacé	135	144	279
Florencia	125	126	251
Campo Alegre	7	4	11
Santa lucía	0	0	0
Total	1824	1742	3566

Fuente: Censo Campesino-Asocat y Sisbén 2012.

Como se puede evidenciar en la tabla 23, las veredas que albergan por encima de 200 habitantes son; Gabriel López, Chuscales, Tabaco, Aguas Vivas, Palacé y Florencia. Vale la pena destacar que la Cabecera de Gabriel López con 536 habitantes es el núcleo central brinda bienes y servicios a toda la población Campesina, externalidad positiva en términos de crecimiento poblacional y económico, consecuencia de la interacción de tres (3) factores que a nuestra consideración ejercen influencia en dicho crecimiento, el primero es la vía transversal el libertador, que comunica al municipio de Totoró con el municipio de Inzá, el cual atraviesa la cabecera de Gabriel López, el segundo factor generador de externalidades son los limitantes del suelo, expresado en el primer capítulo como clases agrológicas (ver mapa 10); existe una mayor concentración poblacional en los suelos de clase III , IV, y VI, caracterizados por su alta productividad y dedicados principalmente a la agricultura y la ganadería. El tercer factor es el sistema hídrico, como se plasmó en el análisis hidrográfico, la parte alta de la Zona Campesina, presenta una alta oferta hídrica proporcionando condiciones muy favorables para el establecimiento de cultivos y demás actividades económicas que demanden el uso del agua, lógicamente se instauran grupos poblaciones que buscan el máximo beneficio en términos de productividad agropecuaria colectiva.

MAPA N° 12 Distribución campesinos en la Zona Campesina del municipio de Totoró



Fuente: Elaboración Propia – 2018. Basado en el Censo Campesino, Asocat.

- **Densidad poblacional según número de viviendas por vereda:** En la tabla 24, se hace una relación de población-vivienda. En la Zona Campesina el promedio es de 5 personas por vivienda. en datos porcentuales más específicos el 62,5 % de las veredas presenta condiciones de hacinamiento, las que mayor aglomeración de personas por vivienda son las veredas de Chuscales, tabaco, y el Hatico, presentando un total de 8 habitantes por vivienda.

Tabla 26. Relación población- Vivienda

Vereda	Total	Viviendas	Hab/casa
Agua bonita	123	33	4
Chuscales	281	34	8
Calvache	148	34	4
Gabriel López (cabecera)	536	102	5
Tabaco	266	31	8
Portachuelo	173	35	5
Aguas vivas	267	38	7
Siberia	195	37	5
Bejucal	20	10	2
San pedro	159	29	5
Santa teresa	41	8	5
El Hatico	193	24	8
San Juan	19	5	4
San Antonio	60	25	2
La Palma	131	43	3
Hato Viejo	49	11	4
Bella Vista	87	14	6
Buena Vista	28	12	2
La Estela	184	35	5
El Diviso	65	13	5

Palacé	279	42	6
Florenzia	251	50	5
Campo Alegre	11	8	2
Santa lucía	0	0	0
Total	3566	673	

Fuente: Censo Campesino - Asocat y Sisbén 2012.

- **Estructura de la población según edad y sexo:** La composición de la población según ciertas características demográficas, tiene una importancia fundamental en el campo de la geografía de la población. La información en este sentido resulta fundamental para la planificación y organización política y administrativa de cualquier territorio¹⁰¹.

La pirámide de población cuando tiene la base más ancha, cuando hay más niño, y con barras cada vez más angostas a medida que se asciende hacia la cúspide, a edades más avanzadas, es cuando existe más mortalidad. La variable distribuye la población de acuerdo a los rangos de edad (comprende las edades entre 0 y más de 65 años) y género. Es importante tener en cuenta, que la estructura de edad de una población afecta los problemas socioeconómicos claves de una región, debido a que las regiones con poblaciones jóvenes (alto porcentaje menores de 15 años) tienen que invertir más en escuelas, mientras que las regiones con poblaciones de edad avanzada, alto porcentaje de 65 años de edad o más, tienen que hacer más inversión en el sector de la salud.

A continuación se representa en la tabla 25, los grupos poblacionales segregados en 6 rangos, según la edad y su respectivo género.

101 Ibíd.,p 5

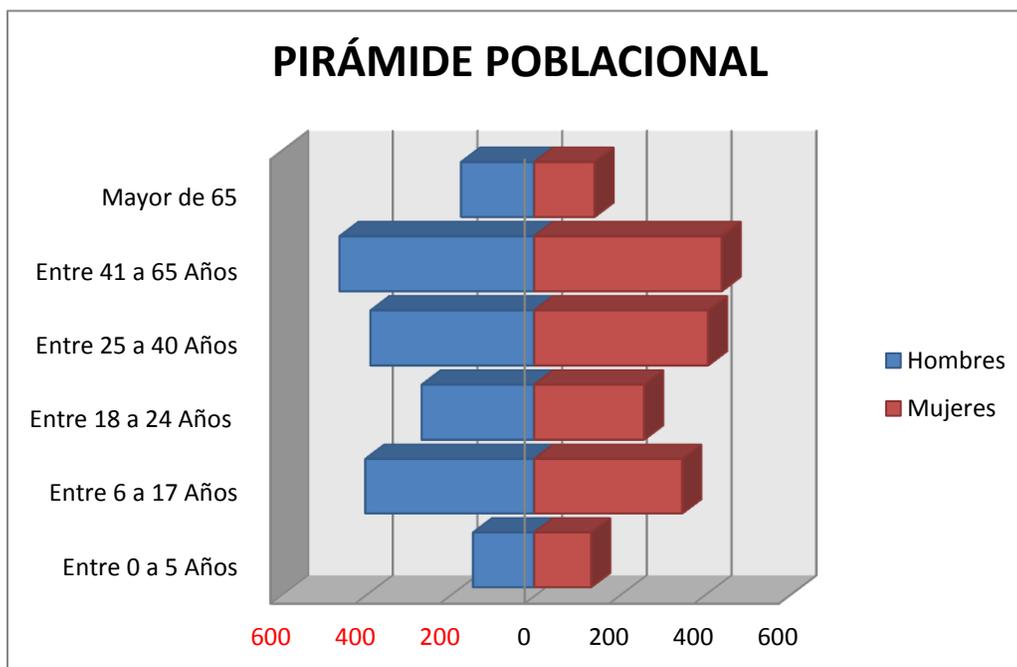
Tabla 27. Características de la población campesina según edad y sexo

Rangos de edad	Hombres	% hombres	Mujeres	% Mujeres	Total	% total
Entre 0 a 5 Años	144	7,9	135	7,7	279	7,8
Entre 6 a 17 Años	398	21,8	350	20,1	748	21,0
Entre 18 a 24 Años	265	14,5	260	14,9	525	14,7
Entre 25 a 40 Años	386	21,2	411	23,6	797	22,3
Entre 41 a 65 Años	459	25,2	443	25,4	902	25,3
Mayor de 65	172	9,43	143	8,2	315	8,8
Total	1824	100	1742	100	3566	100

Fuente: Base de Datos Sisbén – 2012.

De acuerdo a la información que se visualiza en la tabla 25, el total de la población campesina asciende a 3566 habitantes, guarda un relativo equilibrio en términos de género, reflejado en el hecho de que 1824 habitantes son hombres, equivalentes al 51%, frente a 1742 que representan el 49 % de mujeres presentes en la Zona Campesina. Constituyendo un elemento positivo al garantizar el relevo generacional.

GRÁFICO N° 3 Distribución de la Población por Edad y Sexo



Fuente: Base de Datos Sisbén - 2017.

La dinámica de la estructura poblacional según sexo y edad, se caracteriza por acaparar la mayor cantidad de campesinos con edad para trabajar, el cual representan el 62,3 % de la población Total. En el 37,7% restante de la población estimada, encontramos que el 21 % está concentrado en la población infantil con edad escolar primaria, básica secundaria y bachillerato, el 16,6% de la población restante se le debe priorizar en las políticas públicas locales en lo que concierne en temas de salud; Esta población se distribuye entre los niños menores de 5 años (7,8 %) y la población senil (8,8%) (Ver gráfico 3).

- **Taba bruta de natalidad:** “Se define como el total de nacimientos de madre perteneciente a un determinado ámbito en el año t por cada 1.000 habitantes”¹⁰².

102 Ibíd., p.3.

$$\text{TBN} = \frac{Nt}{Pt} * 1000$$

Dónde:

Nt = Nacimientos registrados durante el año t de madres pertenecientes al ámbito de estudio en el año t.

Pt = Población residente media en el ámbito de estudio, en el año t.

Para elaborar la tasa bruta de natalidad en la Zona Campesina del municipio de Totoró, se utilizaron los datos de estadísticas vitales del DANE del año 2017. Empleando la ecuación anterior, la TBN se expresaría de la siguiente manera:

$$\text{Tasa Bruta de Natalidad} = \frac{17}{3566} * 1000$$

$$\text{TBN} = 4,7 \sim 5$$

Basándonos en dato resultante de la operatividad de la ecuación, en la Zona Campesina, la tasa bruta de natalidad de 4,7, esto quiere decir que por cada 1000 habitantes hay 5 nacimientos aproximadamente.

• **Tasa bruta de mortalidad:** “Se define como el total de defunciones a lo largo del año t de personas pertenecientes a un determinado ámbito por cada 1.000 habitantes de ese ámbito”¹⁰³. Es decir:

$$\text{TBM}^t = \frac{Dt}{Pt} * 1000$$

El dato representado como defunciones fue obtenido de las estadísticas vitales del DANE del año 2017, aplicando la ecuación del índice demográfico resultaría de la siguiente manera:

103 Ibíd., p.3.

$$\text{TBM}^t = \frac{11}{3566} * 1000$$

Tasa bruta de Mortalidad (TBM)= 3.0 ~ 3

Como se aprecia en el resultado de índice anterior, la tasa bruta de mortalidad en la zona Campesina del Municipio de Totoró, presenta un índice de aproximadamente de 3 muertes por cada 1000 habitantes, correspondientes al año 2017.

En la tabla 26 y en el grafico 4, se representan las principales causas de mortalidad en la Zona Campesina discriminado por género.

Tabla 28. Principales causas de mortalidad

CAUSAS	HOMBRE	MUJER	TOTAL
TUMOR MALIGNO DEL ESTOMAGO	1	0	1
T. MALIGNO DEL UTERO	0	1	1
T. MALIGNO OTROS ORGANOS GENITOURINARIOS	0	1	1
T. MALIGNO TEJIDO LINFATICO, HEMATOPOY. Y TEJIDOS AFINES	0	1	1
ENFERMEDADES HIPERTENSIVAS	0	1	1
ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES	1	0	1
ENF. SISTEMA NERVIOSO, EXCEPTO MENINGITIS	1	1	2
OTRAS ENF. SISTEMA DIGESTIVO	1	0	1
AGRESIONES (HOMICIDIOS),	2	0	2

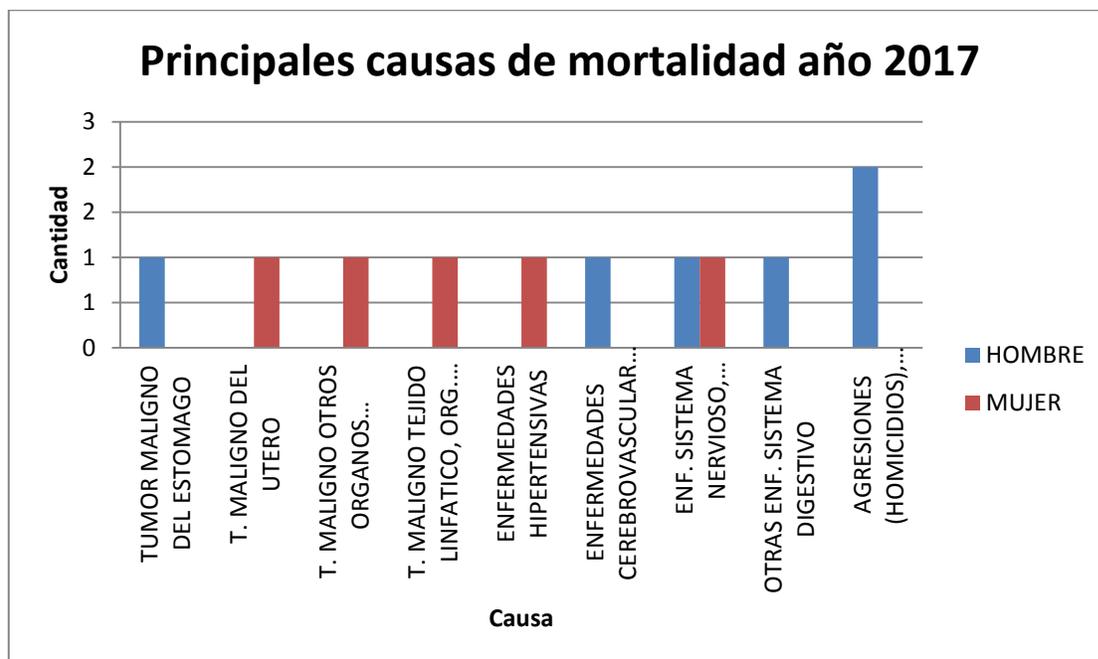
Fuente: Elaboración Propia – 2018. Basado en Estadísticas Vitales Dane.

El gráfico (4), se establece de forma mucho más explícita la correlación entre causa de mortalidad y sexo de las personas fallecidas. Se evidencia una mayor

cantidad de mujeres cuya causa de muerte está determinada por la presencia de tumores maligno de diferente tipo, en cuanto a los hombres la principal causa de muerte está relacionada con las agresiones u homicidios.

Discriminando las defunciones según el sexo, que se visualiza en el grafico hay un equilibrio entre la cantidad de muertes entre los hombres con un total de 6 defunciones y las mujeres con un total de 5. Reflejando las misma relación en cuanto a la estructura poblacional campesina según su género, pues presenta una misma dinámica porcentual entre hombres y mujeres.

GRÁFICO N° 4 . Principales Causas de Mortalidad. En el año 2017



Fuente: Elaboración Propia – 2018. Basado en Estadísticas Vitales Dane.

- **Crecimiento natural de la población:** “Es la diferencia entre los nacimientos y las defunciones durante un cierto periodo de tiempo. Se contrapone al crecimiento total, resultante de la diferencia entre las entradas y las salidas migratorias durante el mismo periodo temporal”¹⁰⁴.

104 Ibíd., .p.4.

Para el cálculo de la tasa de crecimiento natural de la población campesina del municipio de Totoró, se empleó la siguiente fórmula:

$$TCN = \frac{Nacimientos - Defunciones}{Población Total} * 100$$

$$TCN = \frac{Crecimiento Natural}{Población Total} * 100$$

Remplazando los datos de la ecuación, se expresaría de la siguiente forma:

$$TCN = \frac{17 - 11}{3566} * 100$$

$$TCN = 1,16$$

La tasa de crecimiento natural de la población para el año 2017 es de 1,16%, esto significa que la población campesina del municipio de Totoró se considera como moderada, al existir una estrecha relación entre la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad, el ideal es de mantener estable la tasa de crecimiento natural que se presenta actualmente en la Zona Campesina, mientras se garanticen el acceso a la tierra y el equilibrio entre la población y los recursos naturales.

13.1.2. Vías de acceso

La zona campesina cuenta con vías de comunicación en su gran mayoría sobre afirmado, a excepción de la que comunica con la capital del Departamento, que se encuentra pavimentada. En la actualidad presenta problemas de “fallas” y Hundimientos.

La parte alta de la Zona Campesina cuenta con un sistema de vías carretables que une los Corregimientos y un sistema de caminos que permite el acceso a las veredas. El 86% de las vías de las veredas de la parte alta se encuentran en mal estado debido a diversos factores como la falta de afirmado, mantenimiento, la

carencia de un puente específicamente en la quebrada bejucal, situaciones que se complican en épocas de invierno. Solo la vía nacional que comunica el departamento del Cauca con el Huila tiene pavimento parcial.

Tabla 29. Clasificación de Vías del Municipio.

VIA	CLASIFICACIÓN	COBERTURA
Popayán-Totoró- Inzá	Vía Nacional	Interdepartamental
Totoró-Miraflores-Silvia	Vía Regional	Intermunicipal
Hato Viejo-Buenvista-Vda. Cajibío	Vía Regional	Intermunicipal
Popayán – San Juan	Vía Regional	Intermunicipal
Florencia-Alto Palacé	Vía Regional	Intermunicipal
Carmen de Zabaleta-Malvazá- S.Pedro	Vía Local	Interveredal
Popayán – San Juan	Vía Local	Interveredal
Totoró-Betania-Portachuelo-G.López	Vía Local	Interveredal
Aguas Vivas-La Siberia-Bejucal	Vía Local	Interveredal
Hato Viejo – La Estela	Vía Local	Interveredal
Termales Chuscales – Vía Inzá	Vía Local	Interveredal

Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2002.

Estas vías a excepción de la vía principal Popayán - Totoró que cuenta dentro de la zona campesina con 21 kms. Es la única que cuenta con pavimento con carpeta asfáltica las demás son vías rurales que requieren de mantenimiento rutinario debido a que son vías en afirmado o sub rasante natural, carecen o ya cumplieron la vida útil.

En la actualidad en el Municipio el servicio de Transporte ha mejorado notablemente, debido a la creación de la “Cooperativa Multiactiva de Totoró - COOTOTRANS”, que ha implementado rutas que cubren gran parte del Municipio e incrementan el servicio que antes prestaban empresas interdepartamentales (o intermunicipales) como “Sotracauca”, “Tax Belalcazar” y “La Gaitana”.

13.1.3. Educación: Si tenemos en cuenta algunos indicadores como calidad de la infraestructura por número de alumnos, número de cursos por profesor, profesores por cursos. Tenemos una situación preocupante en primaria donde un profesor en promedio atiende de tres a cuatro cursos, esto redundando en la mala calidad.

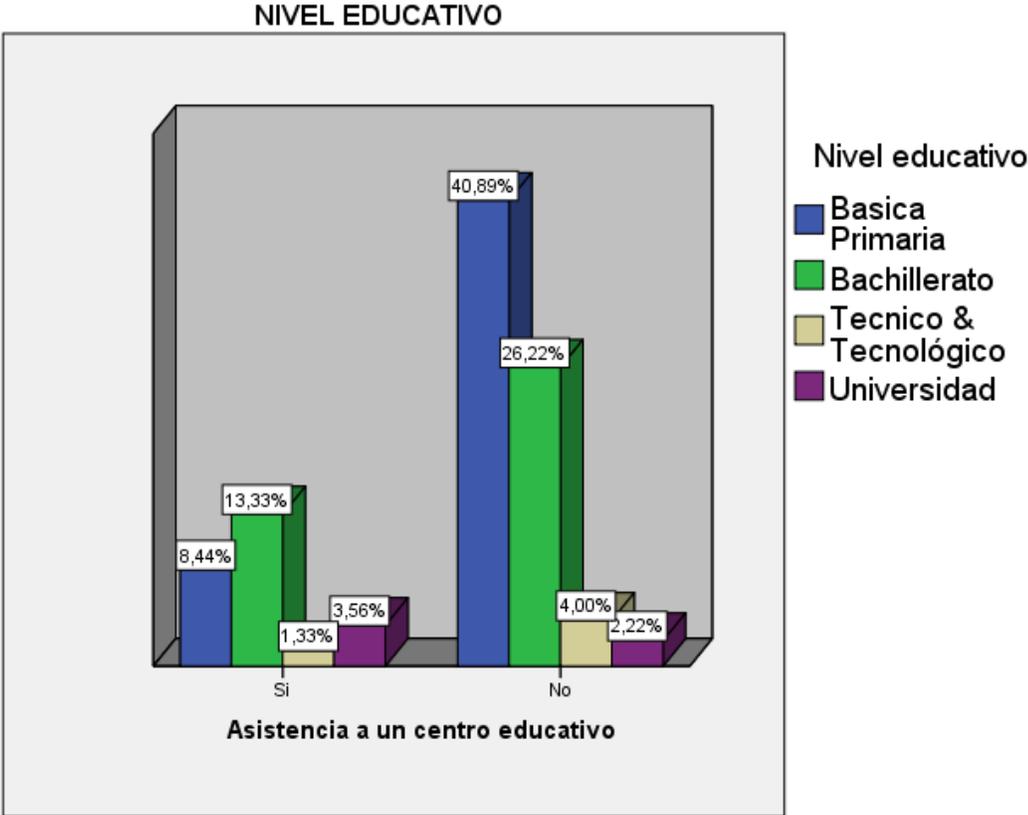
- **Cobertura en educación:** Según Datos del POMCH “La cobertura educativa en la Zona Campesina apenas alcanza el 64% de la población en edad escolar, quedando excluidos el restante 34% de los jóvenes del acceso a la educación de los cuales el 27% trabajan para generar ingresos en sus hogares. Las veredas con mayor inasistencia escolar son Santa Lucía (Silvia), Aguas Vivas y Calvache. La primaria constituye el nivel educativo alcanzado por la mayoría de la población, existe un 11% de analfabetismo en la población mayor a 65 años”¹⁰⁵.

- **Nivel educativo del campesinado Totoreño:** en la Zona campesina las personas que cuentan con un nivel académico hasta la Básica primaria es del 40% que actualmente no asisten a un centro educativo, condición que impide la consecución de trabajos fijos y bien remunerados, siendo los jefes de hogar quienes se encuentran en esta posición académica, por lo tanto esta población que es mayoritaria, se dedica generalmente a las actividades agropecuarias caracterizadas por tener ingresos que no logran suplir las necesidades de la familia. Por el contrario el 26,2 % de la población campesina terminó la secundaria o bachillerato y el 13,3% de la población con edades que no superan los 20 años se encuentran terminando la secundaria. Las personas que tienen un nivel académico de técnico y tecnólogo es del 4 % y los que se encuentran

105 Crc.op.cit.p.127

estudiando este nivel es del 1,3 %. Por último el 2,2 % de las personas terminaron la educación superior y el 3,5 % se encuentran estudiándola, las personas profesionales gran mayoría no superan los 40 años y aunque son una cantidad muy mínima estos hogares ostentan una mejor calidad de vida que las demás, cabe destacar que también se dedican a las actividades agropecuarias como segundo ingreso económico familiar.

GRÁFICO N° 5 Nivel educativo de la población campesina de Totoró



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

13.1.4. Salud: Son múltiples las situaciones que coadyuvan a que el acceso a la salud sea deficiente, el estado de la infraestructura, la escasa dotación de equipos e implementos y además no contar con la planta suficiente para tratar las enfermedades, pues el personal médico disponible, según datos del ministerio de

protección social, en la zona campesina está muy por debajo del promedio nacional.

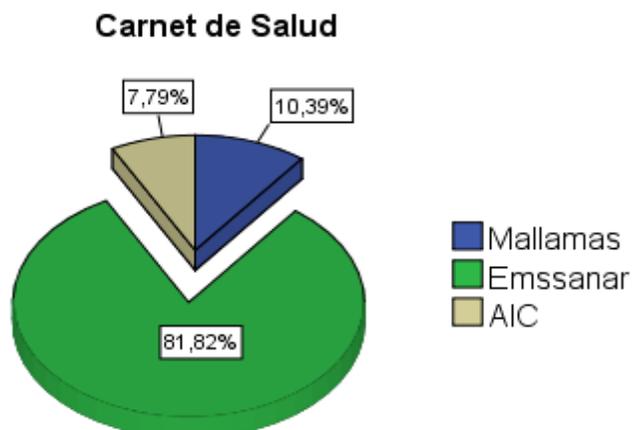
Si examinamos la problemáticas de salud pública en la Zona, tales como mala calidad de la alimentación, hábitos higiénicos no saludables, calidad del aguas, los cambios bruscos de temperatura, el hacinamiento, la contaminación ambiental, la respuesta es que aún es deficiente el desarrollo de los programas de prevención, dado que están diseñados para atender contingencias pero no para prevenir y grantiizar salud a la comunidad en general. Es de importancia resaltar que la no existencia de sistemas de tratamiento de aguas puede conllevar a la aparición de enfermedades Diarreicas Agudas, al igual que las INFECCIONES RESPITATORIAS AGUDAS que constituye un problema de salud pública y una causa importante de morbimortalidad infantil y de adultos mayores.

• **Morbilidad.** Según información contenida en el Plan Básico de ordenamiento territorial, existen diez causas principales de Morbilidad por consulta médica:

- a) Enfermedades de los dientes y sus estructuras de sostén.
- b) Enfermedades de la piel y del tejido celular subcutáneo.
- c) Infecciones respiratorias agudas.
- d) Enteritis y otras enfermedades diarreicas.
- e) Otras enfermedades de los órganos genitales.
- f) Otras helmintiasis.
- g) Otros exámenes e investigaciones especiales.
- h) Neumonías.
- i) Enfermedades hipertensivas.
- j) Otras enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo

En la Zona Campesina todos los habitantes cuentan con un régimen de salud subsidiado de diferente EPS (ver gráfico 6), el 81,8% de los pobladores se encuentran afiliados a la EPS Emmssanar, el 18,2% restante, siendo campesinos están afiliados al sistema de salud indígena con portabilidad de la EPS Mallamas (10,39%) y la EPS AIC (7,79%).

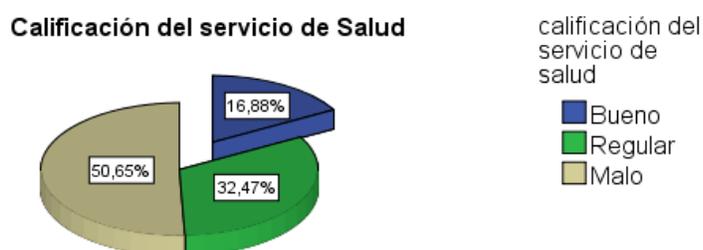
GRÁFICO N° 6. Portabilidad de EPS en la Zona Campesina.



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

• **Calificación del servicio de salud:** como bien lo mencionamos anteriormente, el sistema de salud presenta grandes obstáculos para la prestación del servicio de forma eficiente, la falta de planeación, administración e inyección de recursos públicos destinados al sistema de salud se ve reflejada en las apreciaciones de la misma comunidad campesina en lo referente a la calificación del servicio de salud representada en el gráfico 7 , se aprecia que el 50,6% de la población campesina, cree que el servicio de salud es malo, el 32,4% cree que el servicio es regular con tendencia mayoritaria hacia el mal servicio y por último el 16,8% da un calificativo como buen servicio ejerciendo como influencia dinamizadora en este porcentaje las EPS indígenas que a criterio de los campesinos son las que mejor presentan el servicio de salud.

GRÁFICO 7. Calificación servicio de Salud en la Zona Campesina

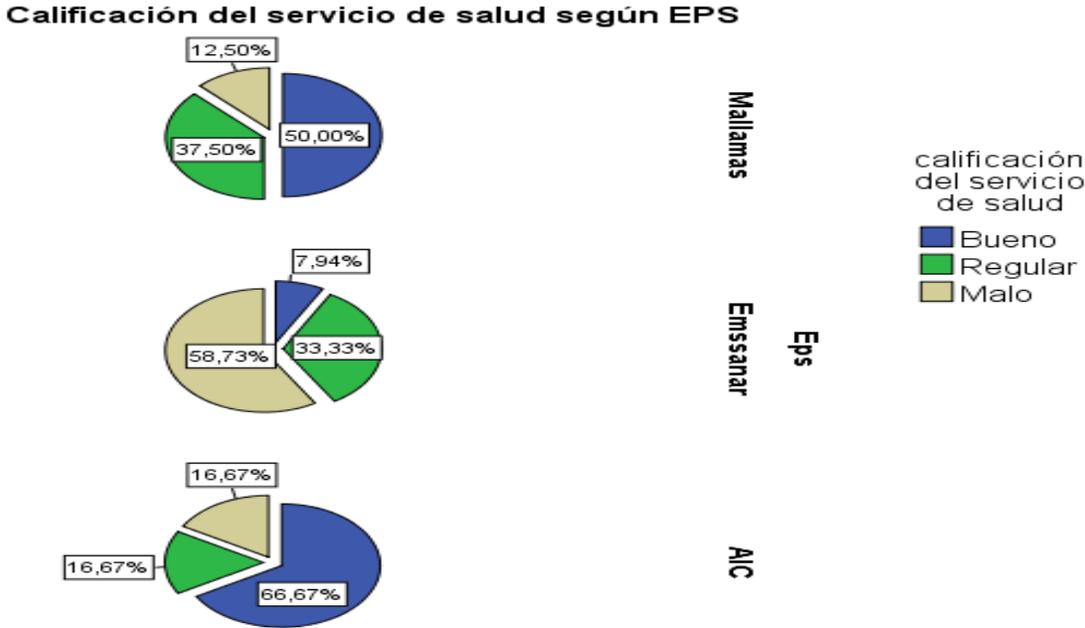


Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Al establecerse una relación en la eficiencia de la prestación del servicio discriminado por las principales empresas prestadoras de salud (EPS) las cuales son; Emssanar, Mallamas, AIC, se visualiza con notoriedad en el grafico 8, que la EPS con más afiliados campesinos, es decir es la principal entidad prestadora de salud en la Zona Campesina, es Emssanar , tan solo el 7,9% de la población campesina considera que dicha EPS brinda un buen servicio, el 58,7% de las personas encuestadas consideran que el servicio de salud prestado por la EPS en mención es mala. Por lo contrario ocurre con el calificativo de las EPS indígena Mallamas (50%) y AIC (66,6%), que tienen un buen calificativo en términos de prestación del servicio de salud.

Se debe diseñar estrategias para el mejoramiento, ampliación, adecuación de los centros de salud, también es importante que se desarrollen programas basadas en el autocuidado y autocontrol, dirigidas a personas y familias para identificar riesgos y detectar tempranamente enfermedades y así brindar un tratamiento oportuno.

GRÁFICO N° 8 Calificación del Servicio de Salud Según EPS



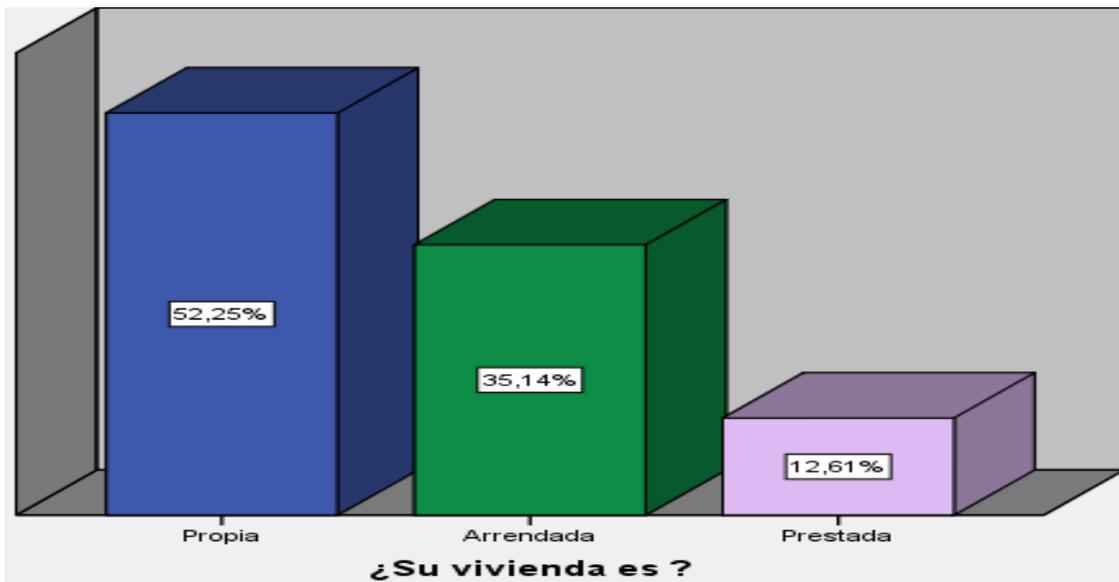
Fuente: Elaboración Propia – 2018.

13.1.5. Vivienda: de acuerdo con las encuestas aplicadas a la población campesina el 52,2% posee vivienda propia, el 47,75 % no cuenta con vivienda propia, dentro de este 47,75%, el 35,14% de los pobladores de la Zona de Campesina se encuentran en calidad de arrendatarios y el 12,6% la vivienda en la que residen es prestada o están de posada (ver gráfico 9).

El problema de la vivienda es sumamente complejo. En él convergen, entre otros problemas, los bajos ingresos en los hogares, las distorsiones en las prácticas de subsidio, los vicios de la burocracia, la legislación desincentivadora y los inadecuados mecanismos de financiamiento.

Es claro que la causa más profunda del problema de vivienda radica en el hecho de que la mayor parte de la población se ve imposibilitada para tener una vivienda digna en virtud de no contar con el ingreso requerido para ello. Esto, a su vez, es consecuencia tanto del monto insuficiente del producto nacional como de su deficiente distribución. Es importante, Fomentar la construcción y garantizar el acceso al financiamiento es indispensable para reducir el déficit de vivienda en la Zona Campesina, que afecta el casi al ya mencionado, 47,7% de los hogares.

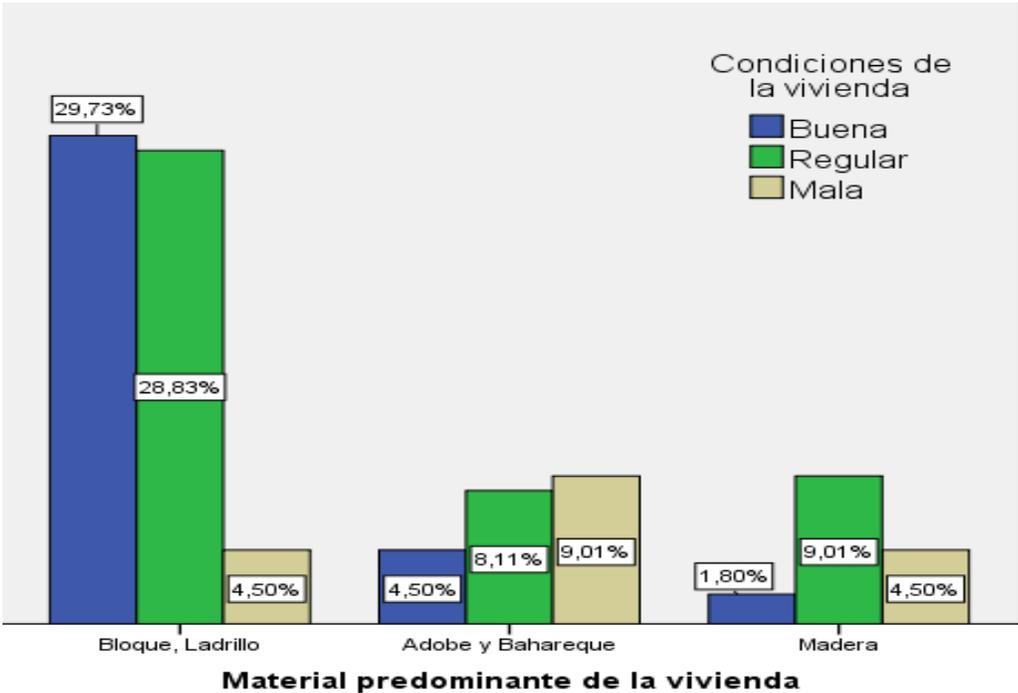
GRÁFICO N° 9. Tenencia de vivienda en la Zona Campesina.



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

• **Material predominante de la vivienda:** el 63% de las viviendas en la Zona de Campesina del Municipio de Totoró están construidas con el material de ladrillo, dentro de este dato porcentual, el 29,7% están en buenas condiciones, el 28,8% están en condiciones regulares y el 4,5% las viviendas están en malas condiciones, las viviendas que están construidas en materiales de adobe y bahareque constituyen el 21,6%, este se divide en el 4,5% de viviendas que están en buen estado, el 8,1% están un regular estado y el 9,0% se encuentran en mal estado. Otro material en el que construyen las viviendas los campesinos Totoreños es la madera siendo el 15,3% de la población encuestada respondió que su vivienda está construida en madera, dentro este, el 1,8% goza de buenas condiciones estructurales, el 9% de las viviendas están en regulares condiciones y el 4,5% del campesinado se siente inconforme manifestando que sus viviendas están en malas condiciones porque no tienen la facilidad económica para hacerles un adecuado mantenimiento (ver gráfico 10)

GRÁFICO N° 10 Material predominante de las viviendas en la Zona Campesina



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

13.1.6. Servicios Públicos: Los servicios públicos domiciliarios cubren la necesidad básica de las comunidades, esto son; el abastecimiento de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, aseo y en general busca ofrecer bienestar a la comunidad. Los resultados de las encuestas aplicadas en nuestra área de interés, indican que el 21,74% poseen los servicios domiciliarios de energía eléctrica, recolección de basuras, acueducto (abastecimiento de agua) y alcantarillado. El 78,2% restante de la población solo posee el servicio de energía eléctrica.

- **Acueducto:** La cabecera de Gabriel López dispone del servicio de acueducto con una cobertura del 90% del sistema construido, la toma de agua que surte a la población es la quebrada Cazadores, posee una bocatoma y tanque de almacenamiento cuenta con una tarifa mensual aproximada de \$4000 de acuerdo al consumo de cada habitante dicho servicio lo brinda la empresa de acueducto y alcantarillado de la ciudad de Popayán. En el corregimiento hay una persona encargada de éste sistema que es el administrador del acueducto o fontanero.

En el resto de la zona campesina no existen acueductos convencionales, lo que existen son Sistemas de suministro de agua, siendo esta agua no tratadas y poco aptas Para el consumo humano, los cuales cubren el 75,3% de la población campesina del municipio a través de redes o sistemas de mangueras; el 24,6% restante no cuenta con suministro de agua, los cuales toman el recurso directamente de las fuentes.

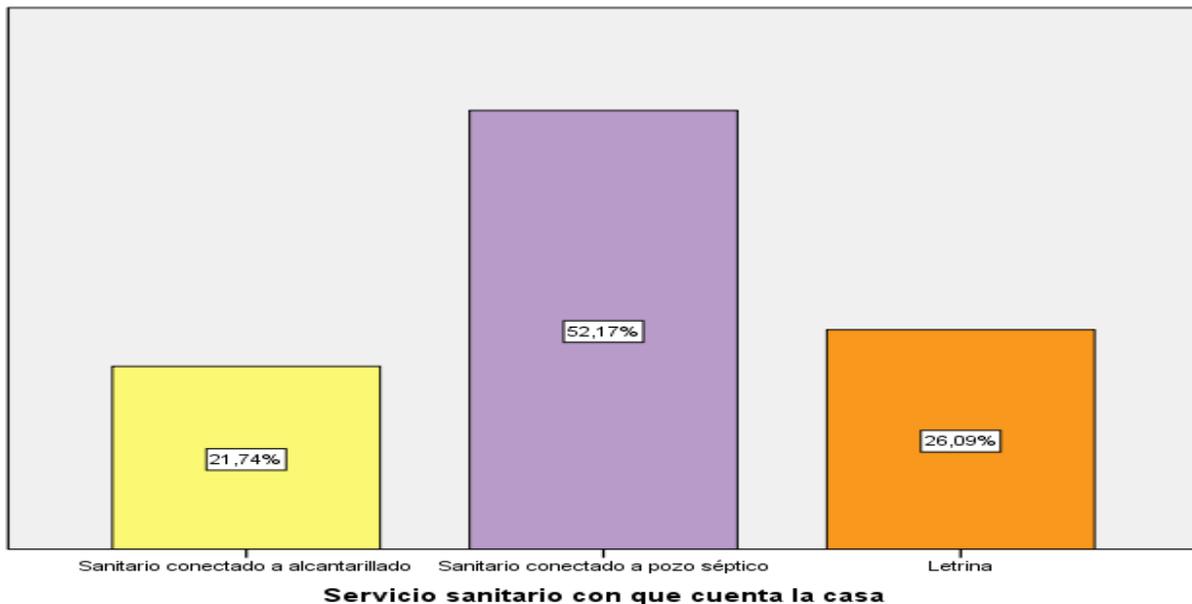
- **Energía eléctrica:** Gran mayoría de las viviendas de la Zona campesina tiene acceso a energía eléctrica, representando el 95%, El elemento alterno para obtener energía es la leña y para el centro poblado de Gabriel López el gas.

- **Sistema de alcantarillado:** La disposición de las excretas (ver gráfico 11), las veredas de la zona campesina no tienen la cobertura total en disposición

adecuada de excretas el 52,1% de las viviendas tienen servicio sanitario conectado a pozos sépticos, el 26,9% de la parte alta utilizan la letrina como sistema de eliminación de excretas, solamente la cabecera de la vereda de Gabriel López cuenta con sistema de alcantarillado.

La disposición de aguas residuales se hace directamente y sin ningún tipo de tratamiento en los sitios de vertimiento sobre las quebradas que circundan las cabeceras, afluentes del río Palacé ocasionando contaminación fisicoquímica y bacteriológica de éstas fuentes.

GRÁFICO N° 11 Manejo de Agua Residuales



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

• **Manejo de basuras:** según el POMCH¹⁰⁶ del río Palacé, Solamente en el centro poblado de Gabriel López se cuenta con recolección de basuras y disposición final en un proyecto de iniciativa y gestión comunitaria, esto cubre el 7% de la zona campesina. La actividad agrícola desarrollada en el área con cultivos de papa aporta abundante carga residual al ecosistema, resultando ser uno de los mayores

106 Corporación Autónoma Regional del Cauca, Plan de Ordenación y Manejo de la Subcuenca del río Palacé. op.cit.p.260

contaminantes con los empaques en su mayoría plásticos de los fertilizantes, fungicidas e insecticidas y los residuos líquidos de las mezclas que finalmente llegan a los cauces de agua

13.2. Sistema económico:

En este aparte, se analizaron variables que a consideración nuestra nos da una visión clara acerca de la dinámica económica en la Zona Campesina del municipio de Totoró, los temas que se abordaron son los siguientes: Tenencia de la tierra, Sistemas productivos, Cobertura vegetal y Usos del suelo, y Conflictos por usos del suelo.

13.2.1. Tenencia de la tierra: Para la zona de estudio, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural fijó una Unidad Agrícola Familiar-UAF- promedio de 12 hectáreas, que debe permitir al finquero producir tres salarios mínimos mensualmente, uno de esos salarios se destinaría a la reposición de insumos de producción y a gastos familiares, el otro se dedicaría al pago de la obligación crediticia con la cual adquirió la finca y un tercer salario estaría dispuesto para capitalizar la finca (ahorro).

Tabla 30. Distribución de la propiedad y tenencia de la tierra en la Zona Campesina

Tenencia de la tierra	Rango	N° de Familias	% Familia	Número de predios	Área/ Has	Porcentaje Área
Muy precario	Menor a 2 Has	557	59,51	1539	643,31	2,35
Precario	2 - <12 Has	215	22,97	837	5010,14	18,31
UAF	12 - 36 Has	83	8,87	345	7031,04	25,69
Excesivo	37 - 95 Has	51	5,45	84	4774,4	17,45
Muy excesivo	Mayor a 95 Has	30	3,21	43	9907,47	36,20
Total		936	100	2848	27366,36	100

Fuente: Elaboración Propia. Basado en Información del POMCH Rio Palacé.

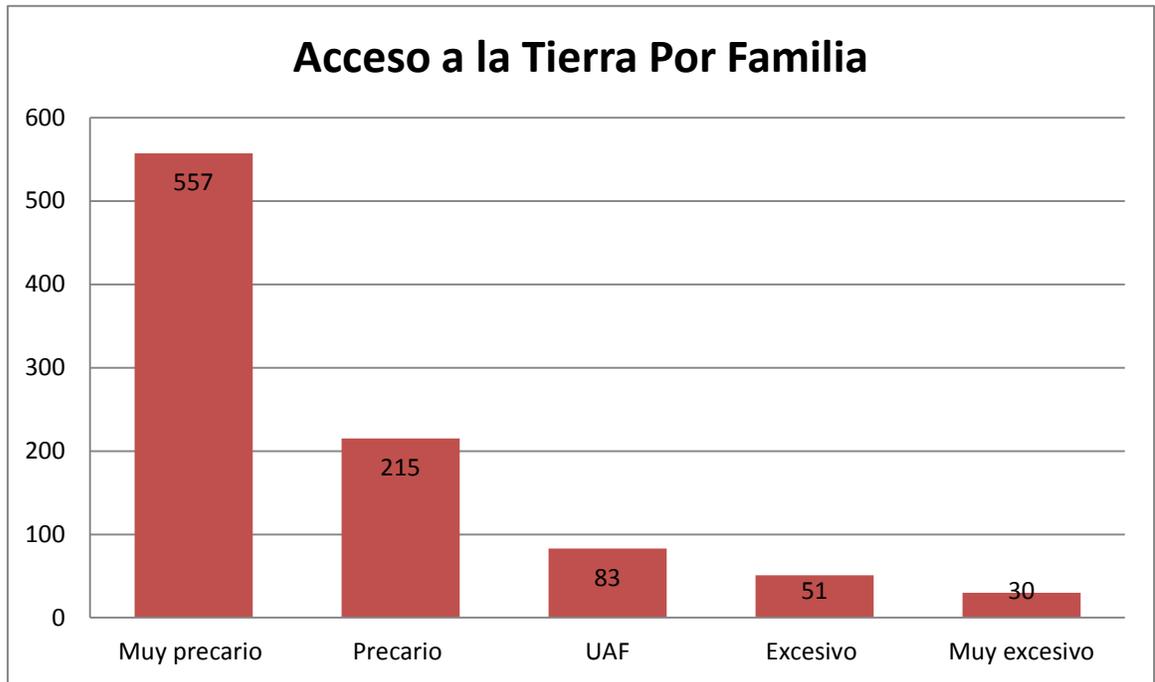
Como se visualiza en el cuadro anterior y en el mapa 13, en la Zona Campesina la concentración de la tierra es demasiado alta, al punto de que el 53,65% de la tierra se encuentra concentrada en el 8,66% de familias que son propietarios, de carácter ausentista. El 8,87% o en otros términos 83 familias poseen una UAF (Unidad Agrícola Familiar) (Ver gráfico 12), el cual acaparan el 25,69% sobre total de la tierra., este problema perjudica mayormente a los campesinos más pobres, pues el 82,48% de las familias campesinas, se les dificulta cada vez más acceder a una propiedad mayor de 12 hectáreas, este gran porcentaje es poseedor tan solo del 20,66% de la tierra total de la Zona Campesina.

Una de las formas más comunes para medir la concentración de la tierra es el coeficiente Gini. Este coeficiente muestra que cuando el valor es más próximo a 1 se trata de una situación en la cual la posesión de la tierra recae en pocos individuos. Entre tanto, si se trata de un valor cercano a cero indica que la propiedad de la tierra está distribuida en una mayor cantidad de individuos, en este caso se trata de una situación en la que hay una menor concentración de la variable y por tanto una distribución más equitativa de la tierra.

Según el POMCH del río Palacé¹⁰⁷, el índice de Gini asciende a 0,81 Esto simplemente ratifica que la Zona Campesina tiene mucha tierra rural, pero en pocas manos. las zonas que presentan la mayor concentración de tierras, (ver mapa 13) corresponden a tierras consideradas de alta productividad como lo son las del Valle de Malvazá, que corresponden a tierras que tradicionalmente han sido utilizadas para el pastoreo.

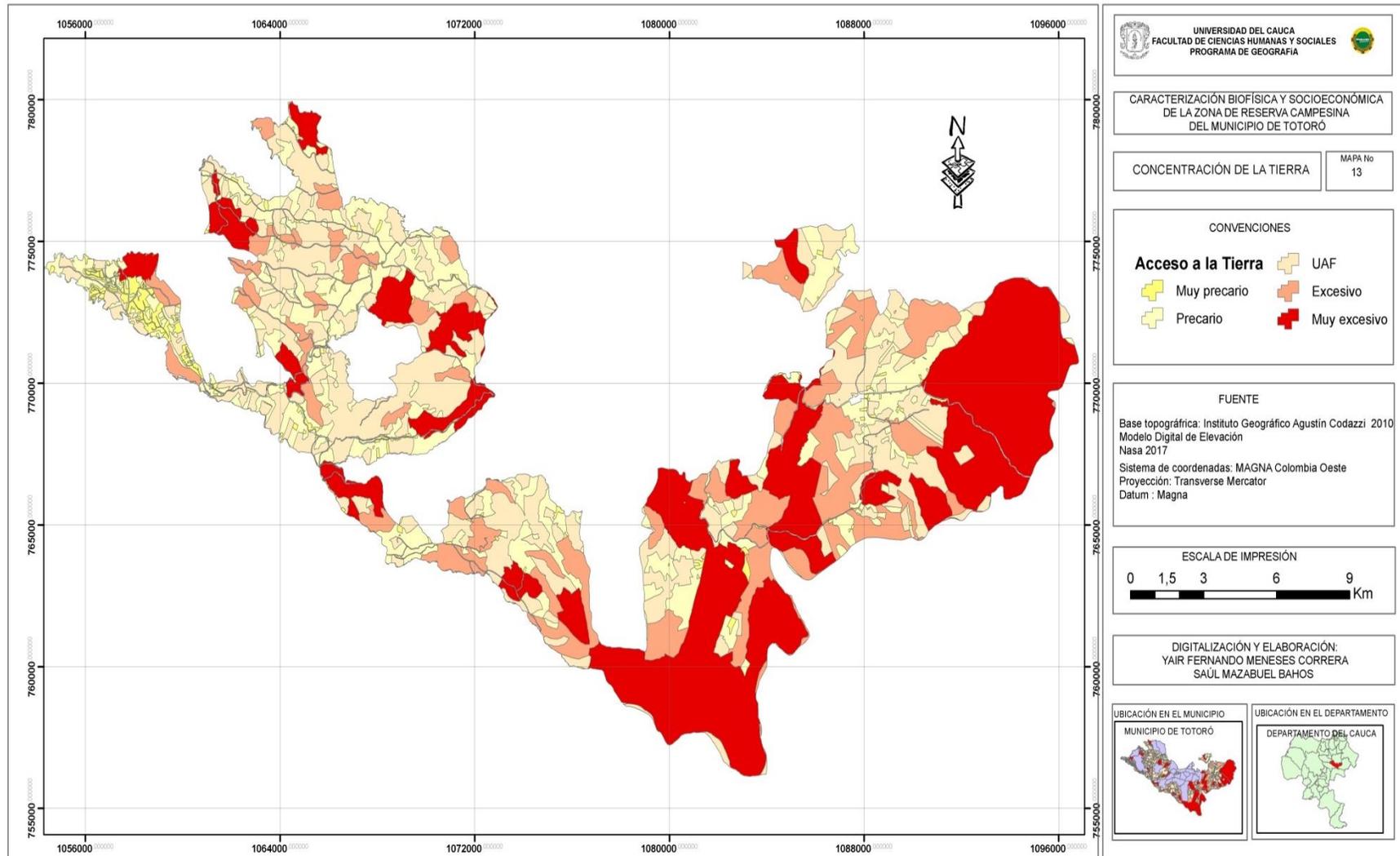
107 *Ibíd.*, p. 261

GRÁFICO N° 12 Acceso a la Tierra por Familia



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

MAPA N° 13. Concentración de la tierra en la Zona Campesina del Municipio de Totoró



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

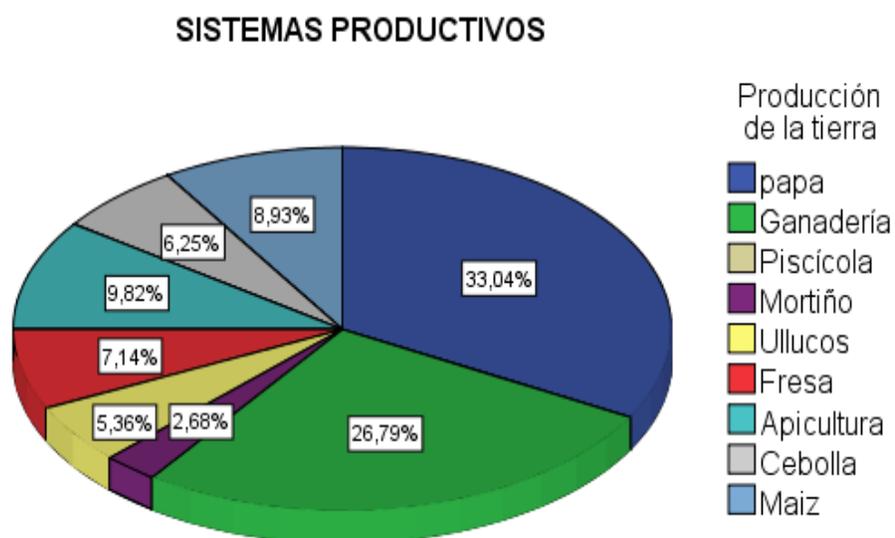
13.2.2. Sistemas productivos: Como lo apuntamos en la clasificación climática en el capítulo anterior, en la Zona Campesina se encuentran varios pisos térmicos por la cual hay explotación de diversos cultivos, pero con sus limitantes las cuales perjudican los rendimientos y Optimización de los sistemas de producción; entre estos tenemos, carencia de Tecnología, carencia de recursos, disponibilidad de tierras, esto hace que sus pobladores no empleen la diversificación dedicándose a los cultivos tradicionales.

En la Zona Campesina el renglón principal de la económica es el agrícola y el pecuario (con la ganadería como máximo exponente), distinguiéndose distintos sistemas de producción que van desde los sistemas de monocultivos, tecnificados limpios tecnificados y agroquímicos, en clima frío, de tipo de agricultura mecanizada y presente en unas las veredas de la parte alta que producen papa, arveja, ulluco, cebolla, el sistema de policultivo parcelario característico de la parte media, agricultura tradicional de maíz, papa, ulluco, cebolla, arracacha, arveja con cultivos de aromáticas con alternativa comercial en Cali y Popayán, Finalmente una combinación de los dos anteriores en la parte baja que además combina cultivos de maíz, frijol, café, caña, yuca, plátano, frutales y hortalizas, con cultivos la agroindustriales del pino, eucaliptos y los espárragos, con monocultivos de café, fique y parcelas de pancoger, algunos Productos se emplean principalmente para el auto consumo, con escasa Comercialización.

los cultivos de papa, fique, maíz, y cebolla junca, son los que se destacan por sus mayor número de hectáreas cultivadas, al transcurrir el tiempo pobladores han encontrado en estos productos la principal fuente generadora de ingresos por sus fácil adaptación al clima y suelos y excelentes mercados.

Según las encuestas aplicadas a los campesinos, los cultivos más representativos son la papa representando el 33,04%, la ganaderías con 26,7%, el cultivo de mortiño representa el 2,68%, los ullucos 5,36%, la fresa con el 7,14%, la apicultura 9,82%, la cebolla junca con el 6,25%, y el maíz con el 8,93%.(ver gráfico 13)

GRÁFICO N° 13. Sistemas Productivos en la Zona Campesina



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Las dos actividades agropecuarias más importantes, en términos económicos, que se desarrollan en la Zona, por tal motivo se realiza una breve descripción del costo de producción de la papa y del ganado, pues ambas actividades sobrepasan el 50% de los campesinos encuestados quienes manifestaron que se dedican a estas dos actividades.

• **Cultivo de papa:** La papa es un cultivo que se adapta muy fácilmente en la micro región la Zona Campesina, y de la cual tenemos los siguientes datos: las veredas productoras son las siguientes: Gabriel López, Portachuelo, chuscales, tabaco, Calvache, Agua Bonita, Aguas Vivas, Santa Teresa.

Tabla 31. Costos de Producción Parcial de la papa.

Actividad	Cant. Jornales	Vlr. Jor	Vlr Total	Necesidades tecnológicas limitantes
Rocería	25	\$ 5.500	\$137.500	Mal manejo de rastros
Quema	1	\$ 5.500	\$ 5.500	Metodología inadecuada
Arada	4	\$ 6.500	\$ 26.000	Maquinaria cara y escasa
Rastrillado	2	\$ 7.000	\$ 14.000	Alto costo maquinaria, falta de vías
Surcada	15	\$ 5.500	\$ 82.500	Distancias no recomendadas
Eras	45	\$ 5.500	\$247.500	Costosas e inadecuadas
Picado	50	\$ 5.500	\$275.000	Alto costo inadecuados
Encalamiento	2	\$ 5.500	\$ 11.000	Alto costo
Análisis de suelos				Falta de capacitación
Siembra	20	\$ 6.500	\$130.000	Metodología inadecuada

FUENTE: Programa de Desarrollo Agropecuario Totoró.

- **Ganadería:** La explotación de ganado vacuno se ha fomentado en las últimas décadas bovinas doble propuesta para producción de leche, en las siguientes veredas: Portachuelo, Chuscales, Gabriel López, Hatico, Santa Teresa, Agua bonita, Aguas vivas, Tabaco, Calvache, Siberia.

La tecnología local del sistema de producción presenta las siguientes características:

- Raza o cruce: Criollo o cruce con pardo
- Ganado doble propósito: Normando - red poll - , Holnstein
- Ganado de leche: Holnstein
- Pastos de pradera: Grama
- Minerales: Se suministra sal mineralizada y melaza en la región, alta explotación de ganado de leche, todos los meses.
- Los parámetros que se tienen en cuenta son: Edad de las vacas más de 8 años.
- Producen leche, fertilidad, vacas con problemas genéticos.

Las veredas productoras de Especies forrajeros son:

- Roa: Agua bonita, Gabriel Lopez, Portachuelo, Aguas Vivas, Tabaco, Chuscales, Bejucas, Zabaleta, Calvahe, Siberia, El cofre.
- Raigrass: Chuscales, Gabriel López, Portachuelo.
- Pasto azul: Gabriel López, Portachuelo.
- Tetralitre: Gabriel López; Tabaco, Calvache
- Grama: Florencia.

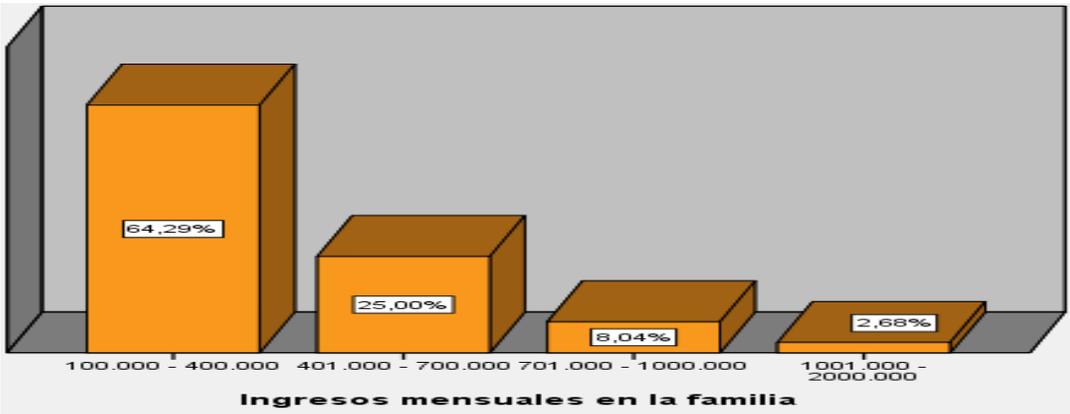
• **Ingresos familiares:** los hogares de la Zona Campesina se caracterizan por tener economías patriarcales, ya que el 60% de los hogares el padre es el que se encarga de los ingresos monetarios, el 20% es sustentado por padres y madres, el 15% de los hogares campesinos la responsabilidad económica es dada por los hijos y el 5% son sustentados por la madre. Las familias patriarcales son influenciadas por el tipo de cultura que está presente en el área de estudio, la cual ha trascendido de generación en generación con costumbres que enseñan al hombre a encargarse del manejo del dinero que sustenta el hogar y a la mujer a encargarse de los quehaceres del hogar y la crianza de especies menores.

La Zona Campesina por ser un sector rural, donde predomina la actividad agropecuaria, es difícil de cuantificar los ingresos ya que estos vienen de

inversión de 3 o más meses, dependiendo del ciclo de producción del cultivo que se desarrolle, pueden ser fijo o variar según la producción y la dinámica del mercado.

En la gráfica 14 y la tabla 30, podemos visualizar que el 64,29% de las familias campesinas tienen ingresos menores que la mitad del salario mínimo entre 100.000 mil – 400.000, las actividades agrícolas que más aportan al ingreso de este porcentaje de familias es la papa con el 22,32%, seguido de la apicultura con el 8,04%, maíz también con el 8,04%, la ganadería con el 7,14%, la cebolla Junca con el 6,25%, los Ullucos representan el 5,36%, y el mortiño con el 2,68%. Un 25% de familias subsisten con un ingreso entre 401.000 – 700.000, las familias que devengan un salario inmerso en este rango, se dedican primordialmente a la ganadería de doble propósito el cual representa el 12,50% de las familias dedicadas a esta actividad, el 7,14% de las familias campesinas que se encuentran en este rango salarial cultivan papa, el 2,68% cultivan fresa, el 1,79% se dedican a la apicultura, y el 0,89% de las familias que se encuentran en este rango salarial, cultivan maíz; el 8,03% de las familias reciben ingresos entre 701.000-1000.000, las actividades que generan estos ingresos son la ganadería con el 4,46% y el cultivo de papa con el 3,57%. El 2,68% de las familias campesinas se sustentan mensualmente con un salario entre 1001.000 – 2000.000, producto de la actividad ganadera de doble propósito de carácter extensiva.

GRÁFICO N° 14. Ingresos Mensuales del Campesino Totoreño



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

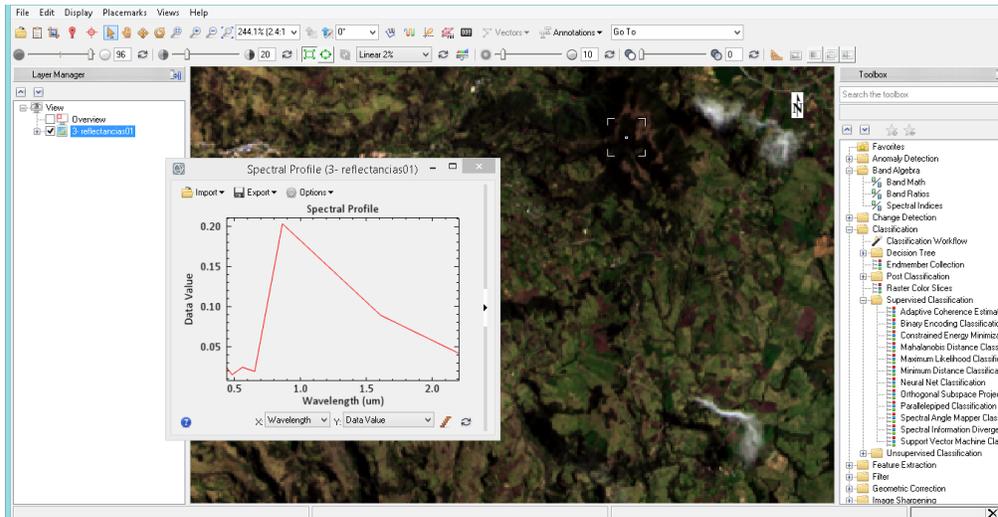
Tabla 32. Producción de la tierra por Ingresos mensuales en la familia						
Producción de la tierra	Ingresos mensuales en la familia				Total	
	100.000 - 400.000	401.000 - 700.000	701.000 - 1000.000	1001.000 - 2000.000		
papa	22,32%	7,14%	3,57%	0%	33,03%	
Ganadería	7,14%	12,50%	4,46%	2,68%	26,78%	
Mortiño	2,68%	0%	0%	0%	2,68%	
Ullucos	5,36%	0%	0%	0%	5,36%	
Fresa	4,46%	2,68%	0%	0%	7,14%	
Apicultura	8,04%	1,79%	0%	0%	9,83%	
Cebolla	6,25%	0%	0%	0%	6,25%	
Maíz	8,04%	0,89%	0%	0%	8,93%	
Total	64,29	25%	8,03%	2,68%	100%	

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

13.2.3. Cobertura y uso del suelo en la Zona Campesina: Para realizar el mapa de coberturas terrestres de la zona de estudio, se descargó una imagen multiespectral del sensor Landsat 8, con resolución espacial de 30 metros por pixel, de la página <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Se procedió a verificar el sistema de proyección de las imágenes y se rectificaron (proyectar los datos en un plano) al sistema de coordenadas planas que para este caso fue Magna Colombia Oeste; posteriormente se realizó el pre-procesamiento, realce y clasificación de la imagen satelital; este proceso es básicamente es la preparación de la imagen satelital para procesarla, se hace mediante una corrección geométrica en el cual se le asigna una latitud y longitud a la imagen, una corrección radiométrica en el cual se reconvierte el Nivel Digital de la imagen (ND), en radiancias utilizando parámetros de ganancias y obtenemos firmas espectrales de radiancias y finalmente se realizó una corrección atmosférica en el cual se obtuvo la reflectancia teniendo en cuenta las ventanas atmosféricas que están relacionadas a las interacciones que tiene la radiación electromagnética con la atmosfera como resultado se obtuvo la forma espectral de reflectancia (ver imágenes 5 y 6), que se empleó para la identificación de las diferentes coberturas vegetales(ver mapa

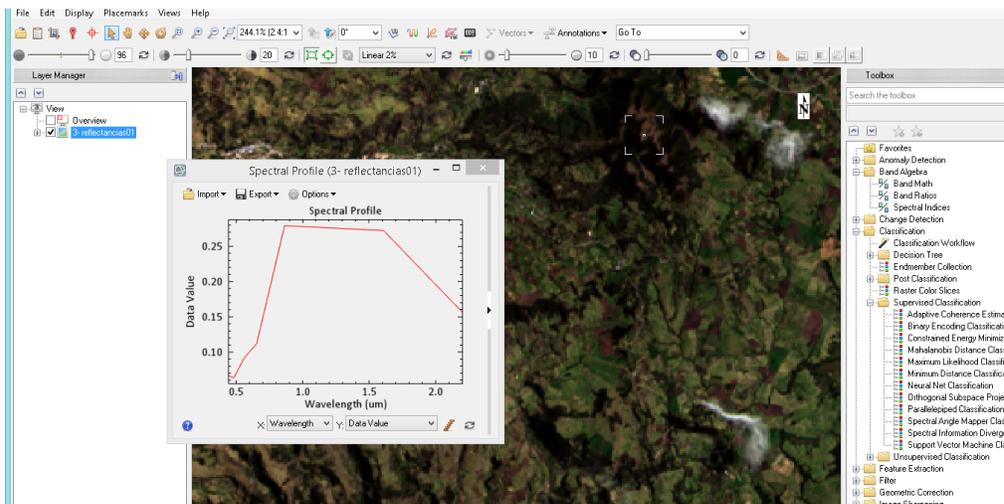
14) . Para el desarrollo del proceso mencionado, se emplearon los sistemas de información geográfica y herramientas para el análisis de teledetección.

Imagen 5. Firma espectral de Bosque denso.



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Imagen 6. Firma espectral del suelo desnudo.

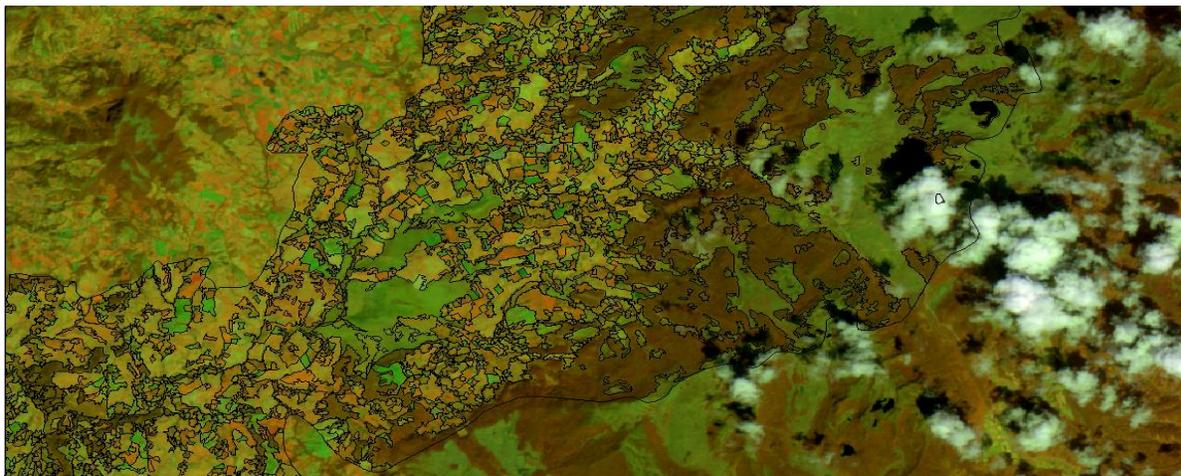


Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Con la identificación de estas firmas espectrales, la cual consistió en realización de un análisis exploratorio sobre la imagen a clasificar y la identificación de coberturas vegetales que se puedan encontrar en el área de estudio, teniendo en

cuenta los tipos de cobertura de acuerdo a la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia por el IDEAM.

Imagen 7. Resultado de polígonos de coberturas sobre imagen landsat 8



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

En la tabla 31, se identifican 6 tipos de coberturas terrestres correspondientes a tejido urbano, Tubérculos y hortalizas, pastos limpios, bosque natural denso, Tierras desnudas o degradadas, ciénagas y cuerpos de agua

13.2.3.1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS: “comprende las áreas de las ciudades, poblaciones y aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas mediante un proceso gradual de urbanización o del cambio del uso del suelo hacia fines de comerciales, industriales, de servicios y recreativos”¹⁰⁸. En el área de estudio se encuentra la cabecera municipal de Gabriel López y la cabecera de Florencia.

A. Zonas urbanizadas: Las zonas urbanizadas incluyen los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados a ella que configuran un tejido urbano.

108 INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC), mapa de cobertura de la tierra cuenca Magdalena-Cauca. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá, D.C, 2007.98.P

- **Tejido Urbano Discontinuo:** “Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren artificialmente la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierto por vegetación”¹⁰⁹. Esta unidad puede presentar dificultad para su delimitación cuando otras coberturas se mezclan con áreas clasificadas como zonas urbanas, en la zona campesina, abarca un área de 30,68 Has, equivalentes al 0,11 % sobre el área total

13.2.3.2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS: “Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho”¹¹⁰, en nuestra área de estudio se identificaron cultivos en rotación o transitorios y pastos.

B. Cultivos en rotación o transitorios: Comprende las “áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo dura un año o menos, llegando incluso a ser de unos pocos meses”¹¹¹, tienen como característica fundamental, que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo

- **Tubérculos:** son cultivos de engrosamiento subterráneo de los tallos que sirve para almacenar sustancias de reserva. La Cobertura predominantemente compuesta por cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), planta anual, de tallo erecto, que puede medir hasta 1 m de altura, también comprende cultivos de ullucos. Esta categoría comprende un área de 5556,39 Has, equivalentes al 19,94% sobre el área total.

109 *Ibíd.*, p. 100.

110 *Ibíd.*, p. 109.

111 *Ibíd.*, p. 110.

C. Pastos: Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por gramíneas, de la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. Algunas de las categorías definidas pueden presentar anegamientos temporales o permanentes cuando están ubicadas en zonas bajas o en depresiones del terreno.

- **Pastos Limpios:** Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor al 70% de la parcela; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas. Ocupa un área de 4605,04 Has, representando el 16,52% sobre el área total.

13.2.3.3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES: “comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrollado sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales, con poca o ninguna intervención antrópica”¹¹². En la zona, se identificaron dos coberturas pertenecientes a esta categoría, las cuales son; Bosques y áreas abiertas, sin o con poca vegetación.

D. Bosques: Comprende las áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. Los árboles son plantas leñosas perennes con un solo tronco principal o en algunos casos con varios tallos, que tiene una copa más o menos definida. “De acuerdo con FAO (2001), los bosques comprenden los bosques naturales y las plantaciones. Se refiere a la tierra con una cubierta de copa (o su grado equivalente de espesura) de más del 10 por ciento del área y una superficie superior a 0,5 hectáreas (ha)”¹¹³. Los bosques son determinados por la presencia de árboles, así como por la ausencia de otro uso predominante de la tierra.

112 Ibíd, p. 132.

113 Ibíd, p. 132.

- **Bosque natural denso:** “Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) más o menos continuo, con altura superior a 5 metros”¹¹⁴. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales. En el área de estudio, esta cobertura vegetal comprende un total de 8521,29 Has equivalente al 30,57% sobre el área total.

E. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación: “Comprende aquellos territorios en los cuales la cobertura vegetal no existe o es escasa”¹¹⁵, compuesta principalmente por suelos desnudos o degradados, así como por afloramientos rocosos, algunos de los cuales pueden estar cubiertos por hielo y nieve.

- **Tierras Desnudas o Degradadas:** Esta cobertura corresponde a las “superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema”¹¹⁶. Se incluyen las áreas donde se presentan en proceso de desertificación, o con intensos procesos de erosión que pueden llegar hasta la formación de cárcavas. En la Zona Campesina esta cobertura se encuentra con una extensión de 5072,53 Has, representando el 18,20 % del área total.
- **Afloramientos Rocosos:** “Son áreas en las cuales la superficie del terreno está constituida por capas de rocas expuestas, sin desarrollo de vegetación”¹¹⁷, los afloramientos rocosos se concentra en áreas de páramo cuya pendiente del relieve es fuertemente inclinada mayor a 50% y contiene depósitos morrénicos asociados a glaciares de montaña. Este tipo de cobertura tiene un área de 3833,82 Has, representando el 13,76 sobre el área total.

114 Ibíd. P. 133

115 Ibíd. P. 143

116 Ibíd. P. 145

117 Ibíd. P. 145

13.2.3.4. SUPERFICIES DE AGUA: “Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa”¹¹⁸.

F. Aguas continentales: Son cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden, lagunas, ciénagas de agua dulce.

- **Lagunas:** en la Zona Campesina se identificaron cuerpos naturales de agua, que surten el sistema hidrográfico de la parte alta del área de estudio, comprende una extensión de 17,51 has, equivalentes al 0,06% sobre el área total.
- **Ciénaga:** Las ciénagas pueden contener pequeños islotes arenosos y lodosos, de formas irregulares alargadas y fragmentadas, no representan más del 30% del área del cuerpo de agua. La ciénaga de Calvache comprende un área de 233,85 has, representa el 0,84 % sobre el área total.

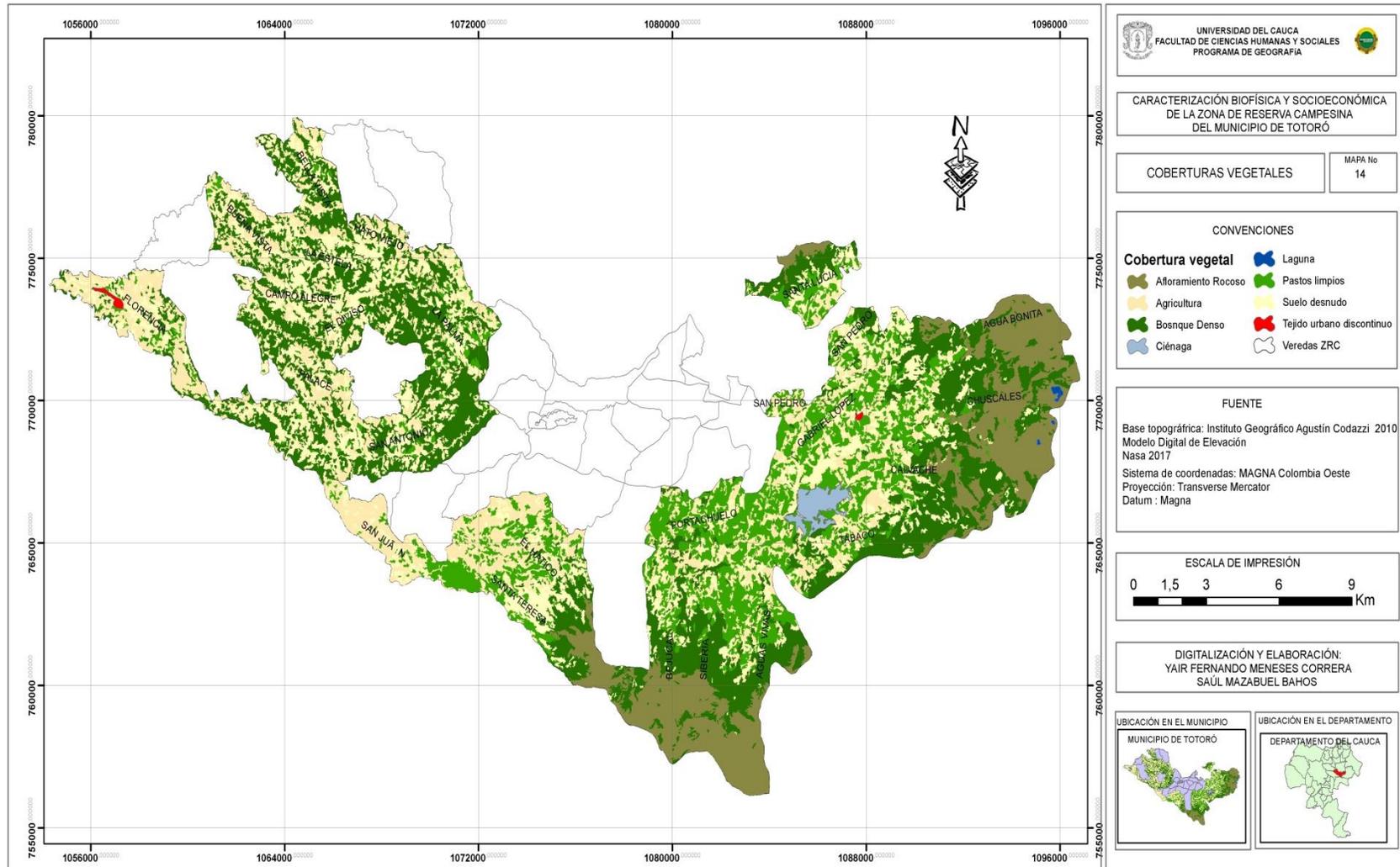
¹¹⁸ Ibíd. P. 155

Tabla 33. Cobertura vegetal y uso del suelo en la Zona Campesina del Municipio de Totoró.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Uso actual del suelo	Has	%
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano discontinuo	Área urbana	30,68	0,11
Territorios agrícolas	Cultivos transitorios	Tubérculos y hortalizas	Agricultura	5556,39	19,94
	Pastos	Pastos limpios	Ganadería	4605,04	16,52
bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque natural denso	Forestal-conservación	8521,29	30,57
	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	Tierras desnudas o degradadas	Ganadería	5072,53	18,20
		Afloramientos Rocosos	conservación	3833,82	13,76
Superficies de agua	Aguas continentales	Lagunas	Conservación	17,51	0,06
		ciénagas naturales	Conservación	233,85	0,84
Total				27871,13	100

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

MAPA N° 14. Cobertura vegetal de la Zona Campesina, Municipio de Totoró



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

13.2.4. CONFLICTOS POR USO DEL SUELO

El mapa de conflictos del suelo, permite analizar e identificar las relaciones entre la oferta potencial del suelo y el uso actual del mismo, para determinar las categorías de conflicto se cruza el uso actual con la aptitud del suelo según clases agrologicas. En el área de estudio de la Zona de Campesina, se tomaron 3 categorías que se definen como uso adecuado, sub-uso y sobreuso.

13.2.4.1. Uso Adecuado: El suelo se encuentra en equilibrio ya que las exigencias de su uso actual son similares a su potencialidad ambiental. Esta cobertura está representada en 14306,87 hectáreas, las cuales corresponden a 51,4 % del área total, cabe resaltar que la constante presión antrópica ocasiona que el equilibrio en estos ecosistemas se vea interrumpido. A raíz de esto es necesario implementar proyectos destinados a su conservación

13.2.4.2. Sub-uso. Esta categoría se presenta cuando las exigencias del uso del suelo o cobertura vegetal actual son menores a las potencialidades ambientales ofrecidas, se puede decir que el suelo puede dar más de lo actual; En estas tierras se presentan niveles altos de afectación a la productividad optima mediante un uso totalmente inadecuado del recurso, en tierras con este conflicto no hay pérdida del recurso como tal, pero si se evidencian factores de uso inadecuado del recurso. Esta área cubre 3939,66 hectáreas que corresponden al 14,1 % del total de la zona de estudio

13.2.4.3. Sobre-uso: Identifica las tierras que presentan usos actuales inadecuados totalmente contrarios a la capacidad de uso de las tierras, sobrepasando la capacidad de soporte del medio natural; presentan graves riesgos de tipo ecológico y social, que evidencian en algunos sectores la degradación avanzada no solo de los suelos sino de los recursos naturales asociados, como son el agua, la flora y la fauna, afectando el balance natural y la estabilidad de los ecosistemas. Tiene un área de 9587,71 hectáreas equivalentes al 34,4%, se encuentra ubicada en gran parte del territorio de la Zona campesina,

pero, principalmente en la zona de páramo originado por la expansión de la frontera agrícola.

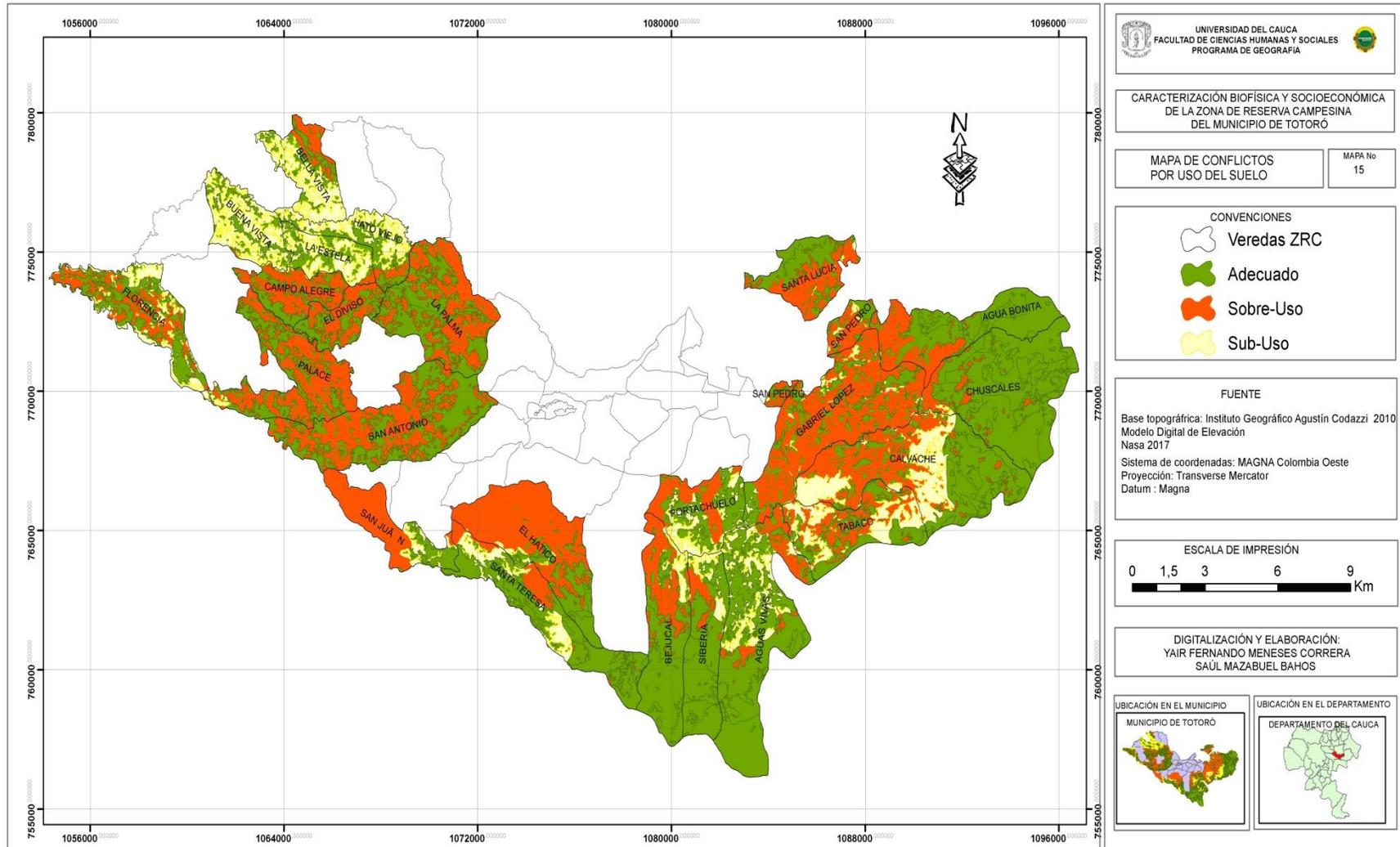
En la tabla 32, se muestra los conflictos de uso resultantes del cruce de los polígonos de uso actual y los de uso potencial.

Tabla 34 Conflictos de Uso del Suelo de la Zona de Reserva Campesina, Municipio de Totoró

Uso actual	Uso potencial	Conflicto de uso
Ganadería	Agricultura	Sobre-Uso
Agricultura	Agricultura	Adecuado
Conservación	Agricultura	Sub-Uso
Forestal-Conservación	Agricultura	Sub-Uso
Urbano	Agricultura	Adecuado
Ganadería	Conservación	Sobre-Uso
Agricultura	Conservación	Sobre-Uso
Conservación	Conservación	Adecuado
Agricultura	Forestal	Sobre-Uso
Forestal-Conservación	Conservación	Adecuado
Ganadería	Forestal	Sobre-Uso
Ganadería	Ganadería	Adecuado
Agricultura	Ganadería	Sobre-Uso
Conservación	Ganadería	Sub-Uso
Forestal-Conservación	Ganadería	Sub-Uso

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

MAPA N° 15. Conflictos por uso del suelo en la Zona Campesina, Municipio de Totoró



Fuente: Elaboración Propia – 2018.



CAPITULO III
ZONIFICACIÓN
AMBIENTAL

14. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental, es la base para determinar cómo se deben utilizar de la mejor manera los espacios del territorio, de una forma armónica entre los campesinos Totoreños y la oferta de los recursos naturales; Es la carta de navegación para orientar a los actores sociales quienes intervienen y toman decisión sobre sus actuaciones en la zona, buscando así un equilibrio hombre naturaleza, de tal manera que se garantice para las generaciones futuras la sostenibilidad en términos ambientales, socioeconómicos y culturales.

La zonificación se constituye además en un ejercicio dinámico, flexible el cual debe ser revisado y ajustado constantemente de acuerdo a las dinámicas sociales y a las eventualidades imprevistas como son las catástrofes naturales.

14.1. Proceso Metodológico: Con base en la caracterización Biofísica y socioeconómica del área de influencia y la legislación vigente se presenta a continuación un análisis de zonificación ambiental para Zona Campesina, el cual se comenzó identificando los criterios de Zonificación, mediante un análisis multicriterio, entendiéndose como criterios, aquellos atributos que caracterizan un ambiente, los cuales se pueden expresar en forma cuantitativa o cualitativa, y su aplicación determina la asignación de categorías de zonificación a las unidades diferenciadas, el cual se le asigna un peso de incidencia para la zonificación a la variable que se estipule como criterio para la elaboración del mapa final de zonificación ambiental.

La zonificación ambiental se estructura en la identificación de áreas isotrópicas, el cual se categorizaron en área de Preservación, de recuperación, de producción sostenible y zonas de desarrollo urbano, Luego, se determinaron cuáles serán las restricciones en cada zona y las actividades que ahí se podrán desarrollar

Se tomaron como base los mapas temáticos generados en el capítulo uno y el capítulo dos, se procedió a establecer los siguientes procesos metodológicos para obtener la zonificación del área de estudio:

14.1.1. Identificación de atributos, siendo estas las unidades definidas en las diferentes variables analizadas, ya sean de tipo Biofísico o socioeconómico.

Continuación se presentan las variables o criterios que se emplearon para en elaboración de la zonificación ambiental, con sus respectivas ponderaciones, fue necesario discriminarla según el sistema en el que se abordaron en los capítulos anteriores del presente proyecto; sistema biofísico y sistema socioeconómico el cual los denominamos mapas intermedios, que mediante procesos matemáticos con la herramienta algebra de mapas, se cruzaron los mapas intermedios para obtener el mapa final.

• **Ponderación del medio biofísico:** En este modelo, la zonificación del medio biofísico integra tres (4) variables como de mayor relevancia, siendo la base para la obtención del mapa intermedio, como se puede observar en las siguientes tablas.

Tabla 35. Categorización y Ponderación de la variable Suelos

Suelos de paisaje		Categoría de zonificación	Calificación
Altiplanicie		Producción sostenible	3
Lomerío		Producción sostenible	3
Montaña	MLA: Asociación: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Andic Dystrudepts	Producción sostenible	3
	MHE: Complejo: Fluvaquentic Humaquepts; Oxic Hapludands	Preservación	1
	MLF: Asociación: Typic Melanudands; Thaptic Hapludands; Typic Placudands	Preservación	1
	MHF: Complejo: Hemic Haplofibrists; Terric Haplohemists	Preservación	1
	MHD: Asociación: Acrudoxic Hapludands Pachic; Melanudands; Typic Placudands	Preservación	1
	MKB: Asociación: Acrudoxic Fulvudands; Pachic Fulvudands; Typic Hapludands	Preservación	1
	MLB: Asociación: Typic Fulvudands; Acrudoxic Hapludands; Typic Dystrudepts	Producción sostenible	3
	MHA: Grupo indiferenciado: Typic Placudands; Lithic Fulvudands; Lithic Melanudands	Preservación	1

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Tabla 36. Categorización y Ponderación de la variable Clases agrológicas

Clase agrológica	Categoría de zonificación	Calificación
LII	Producción sostenible	3
Lv	Producción sostenible	3
VI	Restauración	2
VII	Preservación	1
VIII	Preservación	1

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Tabla 37. Categorización y Ponderación de la variable hidrografía y pendientes

Variable	Descripción	Categoría de zonificación	Calificación
Hidrografía	Ronda hídrica de 30 mts sobre el cauce del rio Palacé	Preservación	1
Pendientes	Pendientes mayores a 50 %	Restauración	2

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Ponderación del medio socioeconómico: para la estructuración del modelo o mapa intermedio, se establecieron Dos variables de gran importancia para la elaboración de la zonificación ambiental. En las tablas 36 y 37, se puede visualizar la respectiva ponderación y categorización de las variables en mención con sus respectivas sub-variables a que se emplearon.

Tabla 38. Categorización y Ponderación de la variable Cobertura vegetal

Cobertura Vegetal	Categoría de Zonificación	Calificación
Tejido urbano discontinuo	Zonas de desarrollo Urbano	4
Tubérculos y hortalizas	Producción sostenible	3
Pastos limpios	Producción sostenible	3
Bosque natural denso	Preservación	1
Tierras desnudas o degradadas	Restauración	2
Afloramientos Rocosos	Preservación	1
Lagunas	Preservación	1
Ciénagas naturales	Preservación	1

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Tabla 39. Categorización y Ponderación de la variable Conflictos por uso del suelo

Conflicto por uso del suelo	Categoría de zonificación	Calificación
Sub-Uso	Producción sostenible	3
Sobreuso	Restauración.	2

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Posteriormente se realizó una matriz multi-criterio, donde se agruparon todos los criterios o variables con sus respectivos mapas intermedios; los mapas intermedios son producto de la integración de las variables escogidas como criterio de entrada del modelo final, son del sistema biofísico y del sistema socioeconómicas. Tanto a las variables como a los Dos mapas intermedios se le asignó su respectivo peso. Los criterios del análisis de superposición ponderada no tienen la misma importancia, así que se les dio más peso a los criterios importantes que a los otros criterios (Ver tabla 38)

Tabla 40. Mapas intermedios con sus respectivos criterios y pesos asignados (Matriz Multi-criterio)

Modelo Intermedio	Variable	Descripción	Peso variable %	Peso modelo intermedio %
Modelo intermedio Biofísico	Suelo	Según las características del suelo de identificaron áreas homogéneas con características fisicoquímicas homogéneas.	20	45
	Clases Agrológicas	suelos que presentan limitantes leves a graves para el establecimiento de cultivos	50	
	Hidrografía	Se elaboró buffer de 30 mts alrededor del cauce del río Palacé	17	
	Pendiente	Se identificaron pendientes mayores a 50% el cual serán destinadas a la restauración	13	
Modelo intermedio socioeconómico	Cobertura Vegetal y uso actual del suelo	Cartografía de la cobertura y uso actual de la tierra según la clasificación Corine Land Cover hasta el tercer nivel para escalas 1:250000 y 1:100000 Esta cartografía es de gran importancia para la elaboración del modelo de zonificación ambiental	60	55
	Conflictos por uso del suelo	Orientado a identificar las áreas donde existe incompatibilidad (sitios de uso y no concordantes con su vocación natural, así como sitios en uso en concordancia natural pero con problemas ambientales por el mal manejo).	40	

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

14.1.2. Elaboración de la Geo data base que aglomeró las variables de incidencia en la zonificación

Después de recopilada y estandarizada la información se procedió a la estructuración de Geo Data Base (GDB) en el software ArcGIS 10.3 como se puede observar en la siguiente figura. El proceso de diseño, se basó en la información base y temática, para obtener los modelos intermedios que posteriormente fueron base de los mapas finales o de zonificación ambiental.

Imagen 8 .GDB Modelo Zonificación Ambiental



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

14.1.3. Superposición de información temática, utilizando sistemas de información geográfica (SIG) haciendo cruce y superposición de mapas (Algebra de mapas)

Como proceso principal en este paso metodológico, se rasterizaron los criterios que se encontraban en tipo vector, posteriormente, se tuvo en cuenta la calificación asignada a las sub-variables en las tablas 34, 35, 36, 37, y las ponderaciones asignadas a los criterios seleccionados en la matriz (ver tabla 39), con la herramienta de algebra de mapas de arcgis se elaboró las siguiente ecuaciones para cada uno de los modelos intermedios

- **Medio Biofísico** = $\Sigma(\text{suelos}) * 0,2 + (\text{Clases agrológicas}) * 0,5 + (\text{Hidrografía}) * 0,17 + (\text{Pendiente}) * 0,12$
- **Socioeconómico** = $\Sigma (\text{Cobertura y uso actual del suelo}) * 0,4 + (\text{conflictos por uso del suelo}) * 0,6$

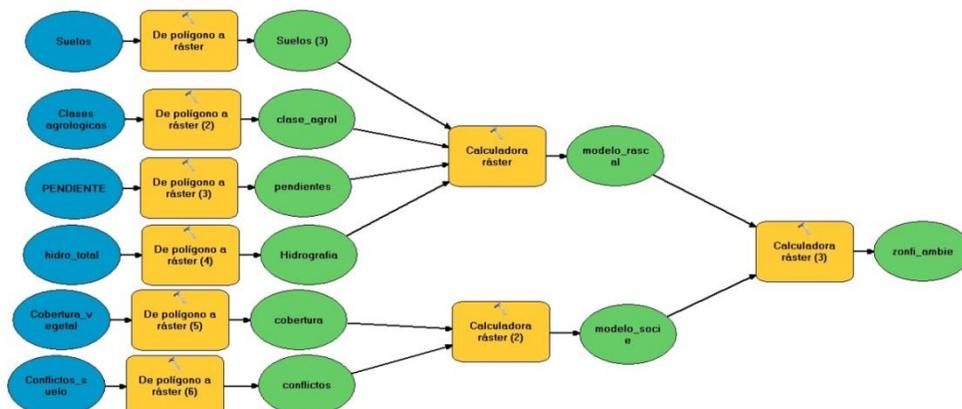
Se obtuvieron los modelos intermedios en tipo raster, son la base o insumo principal para la elaboración de la zonificación ambiental; basándonos en el peso asignado en la matriz multi-criterio a los modelos intermedios, se procede a la superposición de estos.

- **Zonificación ambiental** = $\Sigma (\text{modelo intermedio Biofísico}) * 0,45 + (\text{modelo intermedio socioeconómico}) * 0,55$

14.2. Creación del modelo espacial de zonificación ambiental

El modelo de Zonificación ambiental es un modelo de decisión, ya que a partir de las variables y de los modelos intermedios debe elegirse cuales son las opciones de uso más favorables para el aprovechamiento sostenible de los recursos y la ocupación ordenada del territorio.

Imagen 9. Modelo de Zonificación Ambiental



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

La propuesta de zonificación ambiental en la Zona Campesina, se encuentra dividida en las siguientes categorías: Zona de Preservación, Zona de restauración, Zonas de desarrollo Sostenible y Zonas de desarrollo Urbano.

14.2.1. Zona de Preservación (Protección y Conservación): “Es un espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Un área protegida puede contener una o varias zonas de preservación, las cuales se mantienen como intangibles para el logro de los objetivos de conservación”¹¹⁹. Esta categoría cuenta con una extensión de 7137,49 Has, equivalente al 25,41% sobre el área total, esta área es de gran importancia para el cuidado de los ecosistemas de páramo, los cuales se caracterizan por su alta riqueza biológica y por ser zonas en donde nacen corrientes hídricas, que abastecen la cuenca del Rio Palacé.

Actualmente la expansión de la frontera agrícola, está interviniendo estas áreas, con el aumento de los cultivos y las zonas de pastoreo, así como también la continua tala de árboles, generando procesos de deterioro irreversibles en los suelos y acabando con la biodiversidad. Esta zona de preservación se caracteriza por contener unidades como el bosque natural denso y páramos. Los bosques se encuentran intervenidos por actividades humanas que han tenido un efecto de fragmentación sobre el bosque original.

Algunas partes de esta zona, presentan problemas de deterioro por la implantación de actividades agropecuarias en un ecosistema de páramo generando un conflicto de uso y generando problemas como disminución de los caudales y el alto grado de contaminación de las fuentes hídricas, por tal razón es necesario la protección de los afluentes hídricos que se caracterizan por ser el hábitat natural de innumerables especies de fauna y flora, que mantienen las condiciones ambientales necesarias para la supervivencia, contribuyendo a la

119 COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 2373 del 2010. Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C: El Ministerio, 2010. P.16

subsistencia de la estructura y función de los ecosistemas, generando un equilibrio ecológico, garantizando el uso permanente de recursos. En la actualidad la mayor parte de estas zonas, presentan problemas de deterioro por deforestación en su cobertura boscosa, esto se debe al conflicto de uso extensivo de actividades como la ganadería y la agricultura, ocasionando la disminución de los caudales y el alto grado de contaminación de las fuentes hídricas, por tal razón es necesario la protección de los afluentes hídricos. Para la zonificación ambiental de esta unidad se concertó con la comunidad campesina proteger un área de 30 metros.

• **Recomendaciones de uso y manejo para zona de preservación:** Esta zona es de gran importancia ambiental, se limita a la protección total de las especies vegetales, la recuperación del suelo y la reforestación, por ende necesita mayor observación y cuidado. Los ecosistemas de páramo por su importancia ecológica y su belleza paisajística, podrían ser utilizados y adecuados para el fomento y desarrollo del ecoturismo. Para las áreas de las riberas de los ríos y las zonas de los nacimientos de las fuentes de agua, se hace necesaria la implementación de programas de recuperación de la cobertura vegetal intervenida. En cuanto al uso de esta zona se encuentra prohibida la extracción de leña para la comercialización o para combustión, ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, roza, quema, sistemas de riego, caza de fauna silvestre, construcción de viviendas, vías, redes eléctricas y restricción total para la entrada de ganado hasta las zonas de las bocatomas y áreas de los nacimientos de agua y las riberas de las fuentes hídricas.

14.2.2. Zona de Restauración: En esta unidad el objetivo principal es restablecer parcial o totalmente la composición, estructura y función de la biodiversidad alterada o degradada. En estas zonas se pueden llevar a cabo procesos de actividades humanas encaminadas al cumplimiento de los objetivos de la conservación del área protegida. “Un área protegida puede tener una o más zonas de restauración, las cuales son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación deseado y conforme los objetivos de conservación del área, caso en

el cual se denominará de acuerdo con la zona que corresponda a la nueva situación.”¹²⁰. Esta unidad cuenta con 10258,01 Has, equivalentes al 36,52% sobre el área total del área de estudio, Se tienen en cuenta principalmente las áreas que no tienen ninguna protección con el fin de restablecer primordialmente sus funciones ambientales, están pueden presentarse en las rondas hídricas, así como también en áreas críticas caracterizadas por tener un mal uso del suelo, esencialmente en las zonas de páramo que necesitan ser restauradas, ya que han sido afectas por los factores antrópicos, causando problemas de erosión y deslizamientos.

• **Recomendaciones de uso y manejo para zona de restauración:** En esta zona se deben realizar proyectos donde su objetivo primordial este encaminado a la adecuación de las tierras y/o suelos degradados mitigando procesos erosivos, así como también recuperar la estructura y funcionalidad de los ecosistemas que han sido altamente intervenidos, con la finalidad de restaurarlos y enfocarlos en la conservación de la biodiversidad. En los procesos de recuperación de los suelos se podrá realizar una reforestación natural e inducida con prácticas para su conservación como son; zanjas de infiltración, barreras vivas, planificación predial, conservación ambiental.

14.2.3. Zona de uso sostenible: Las zonas de uso sostenible son áreas que ofrecen condiciones para el desarrollo de actividades productivas y extractivas propias de la región como son la agricultura y la ganadería. Según el decreto 2372 de 2010¹²¹ esta unidad contiene dos zonas las cuales son:

- Sub-zona para el aprovechamiento sostenible: Son espacios definidos con el fin de aprovechar en forma sostenible la biodiversidad contribuyendo a su preservación o restauración.
- Sub-zona para el desarrollo: Son espacios donde se permiten actividades controladas, agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales,

120 *Ibíd.*, p. 16.

121 *Ibíd.*, p. 16.

habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y la construcción y ejecución de proyectos de desarrollo, bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida

Esta categoría cuenta con 10630,59 has, equivalentes 37,85% del área de estudio. Estos suelos contienen coberturas de pastos limpios o enmalezados con usos ganaderos, áreas agrícolas heterogéneas con cultivos propios de la zona como papa, cebolla, haba, maíz, hortalizas etc.

• **Manejo de la zona de uso sostenible:** Estos suelos por tener un gran potencial productivo deben ser aprovechados de manera sostenible, para ello se debe realizar un uso y manejo adecuado de este recurso, generando un equilibrio entre el bienestar humano y el desarrollo económico. En esta zona se debe realizar técnicas de agricultura semi-mecanizada y/o sistemas con labranza mínima y uso de buenas prácticas en el manejo agropecuario; no se debe realizar cultivos con sistemas que involucren la quema y alto consumo de agroquímicos, botaderos de basura etc. Se deben realizar proyectos orientados a la implementación de especies menores, e infraestructura del sector productivo, también proyectos que busquen obtener un manejo de recuperación de pastos y plantaciones forestales.

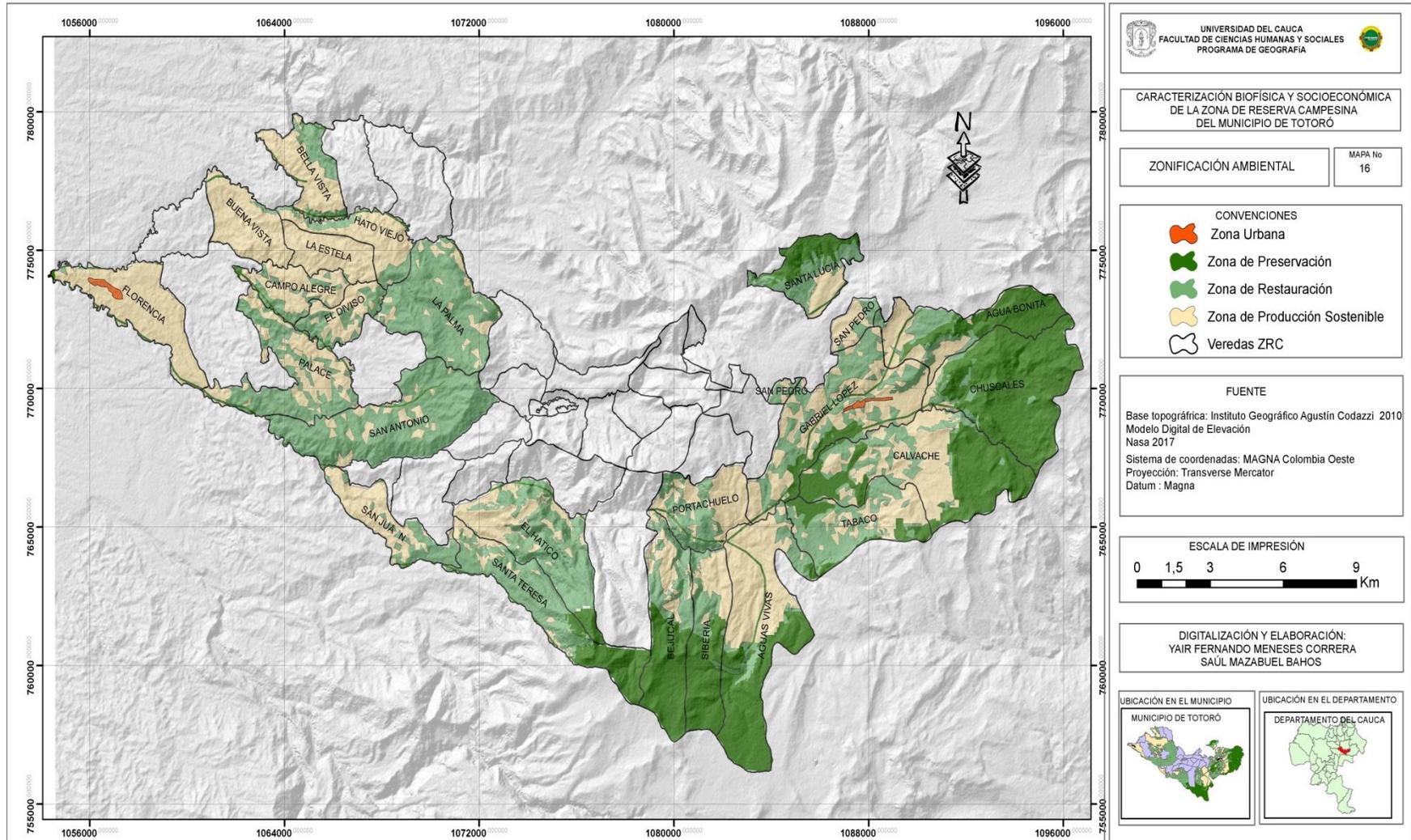
14.2.4. Zona urbana: Es la zona en la que se encuentra las áreas urbanizadas o los centros poblados, donde sus espacios están definidos en el plan de manejo, para así alcanzar los objetivos de gestión a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de la infraestructura. Se encuentra ubicada en las cabeceras de los corregimientos de Gabriel López y de Florencia, cuenta con 60,79 Has que corresponden al 0.22% del área total, El manejo de esta unidad debe cumplir con lo estipulado en los POTs y lo determinado en los Planes de Ordenación y Manejo de la cuencas del río Palacé.

Tabla 41. Proposición de usos para las categorías de la Zonificación ambiental

CATEGORÍA	OBJETIVO GENERAL	USO PRINCIPAL	USOS COMPATIBLES	USOS RESTRINGIDOS	
P R E S E R V A C I Ó N	CONSERVACIÓN AMBIENTAL	Mantenimiento y favorecimiento del desarrollo de coberturas boscosas nativas y otros tipos de ecosistemas locales (humedales, corredores ribereños) por procesos de sucesión natural, de tal manera que se sostengan las cualidades naturales y la diversidad biológica en su desarrollo evolutivo.	Conservación, forestal protector con especies nativas	Investigación	Agrícola, pecuario, usos urbanos (vivienda), Turismo
	RECUPERACIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL	Rehabilitación y restablecimiento de la cobertura boscosa natural en zonas de Páramo	Conservación, forestal protector con especies nativas	Investigación, Ecoturismo	Agrícola (intensivo), pecuario (intensivo y extensivo)
RESTAURACIÓN AMBIENTAL	Recuperación de zonas erosionadas, mantenimiento de la vegetación y recuperación del suelo manejado inadecuadamente	Forestal protector (revegetalización), Estabilización de laderas y taludes.	No aplica	La construcción de viviendas prácticas agropecuarias convencionales que incluyan la tala, Quema y la remoción total de la cobertura vegetal.	
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y FORESTAL	Producción agropecuaria y forestal sostenible	Forestal productor, agrícola (tradicional y tecnificado), pecuario (intensivo y extensivo)	Agroforestal, forestal protector y recuperación para la protección	no se debe realizar cultivos con sistemas que involucren la quema y alto consumo de agroquímicos, botaderos de basura etc	
CONSOLIDACIÓN DE USOS URBANOS	Usos urbanos en armonía con el medio ambiente	Urbano	Agrícola (en solares ecológicos)	Minero	

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

MAPA N° 16 Zonificación Ambiental de la Zona Campesina, Municipio de Totoró



Fuente: Elaboración Propia – 2018.

15. APLICACIÓN DE LA MATRIZ DOFA

Al descomponer la DOFA en los aspectos que la conforman según Santos¹²² se tiene que:

- (D) Debilidades: son los obstáculos y limitaciones que coartan el desarrollo de la región y que es necesario eliminar.
- (O) Oportunidades: son las probabilidades externas que tiene la región para obtener beneficios colectivamente
- (F) Fortalezas: son los aspectos internos de la región que representan sus puntos fuertes
- (A) Amenazas: son aquellos eventos externos a la región que si ocurrieran dificultarían el cumplimiento de los objetivos para alcanzar el desarrollo de la región.

Para la construcción de la matriz DOFA, consistió en la construcción de la matriz por parte del equipo técnico, en la cual se plasmaron las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización biofísica y socioeconómica

15.1. DEBILIDADES.

15.1.1. Debilidades Ambientales:

- No existe el conocimiento específico dentro de la comunidad acerca del impacto negativo que trae el arrojar los residuos químicos a las quebradas principales de la Zona Campesina, esto se evidencia principalmente en el valle de Malvazá.
- Mal estado de la redes de saneamiento y abastecimiento de aguas

122 Santos, Martha .Planeación Estratégica – Análisis DOFA en Emprendedores. N°. 43. Abril 2001. Citado por: Unidad de investigación y Gestión de la Comunicación, México, 2003. Texto Disponible en línea en www.uv.unicom.net/metodologias

- Baja consideración de la variable ambiental en la planificación agropecuaria
- Ampliación de la frontera agrícola sobre ecosistemas de páramo
- Resistencia a la reducción de los insumos químicos, para combinar estos con los orgánicos. Ya que con el propósito de alcanzar un mayor rendimiento de cultivo se ha intensificado la utilización de agroquímicos; además, de sumársele la utilización de químicos en el ganado, la contaminación hídrica, producto por la utilización de agroquímicos, en el río Palacé está generando problemas de salud pública en la Zona Campesina.
- Se presenta erosión en algunos lugares, debido a la falta de un manejo adecuado del suelo.
- Las tierras fértiles de la Zona campesina se están degradando debido a las condiciones actuales de explotación
- La ciénaga de Calvache se está sedimentando producto por las acciones antrópicas; como el establecimiento de cultivos en sus áreas cercanas.
- No hay interés por parte de las instituciones gubernamentales por brindar soluciones a los problemas ambientales y de salud que existen en la zona, puesto que existe poca educación ambiental, bajas sanciones a quienes por sus actividades económicas afectan gravemente el ecosistema.
- La presencia de cultivos de papa en las huertas caceras es nocivo para la salud, pues con la utilización de agroquímicos se genera exposición directa de toda la familia a estos químicos

- Es difícil sustituir los cultivos de papas por otros cultivos como las hortalizas, arveja, o habas, porque es más rentable y la gente solo está acostumbrada a este cultivo.

15.1.2. Debilidades socioeconómicas:

- No existe una asociación de productores de papa, que vele por los intereses de los campesinos productores de la zona, puesto que no existe una organización que sea estable y que sea motivadora, ya que los distintos grupos que se han organizado para distintos fines han tenido una duración corta.
- Deciente infraestructura escolar
- Vías interveredales en mal estado
- Poca cobertura de distritos de riego
- Deficiente participación comunitaria
- Costo elevado de los fertilizantes y agroquímicos necesarios para la producción agrícola
- Presencia de mucha gente que no es de la zona, ni del departamento del Cauca, por lo que no tiene ningún sentido de pertenencia hacia el patrimonio ambiental, tendiendo a generar graves daños sobre el ecosistema por el establecimiento en sitios de alto valor ecológico

15.2. OPORTUNIDADES

- Pavimentación de la vía Popayán - Totoró - Inzá
- Alta capacidad organizativa de los campesinos Totoreño

- Utilización del paisaje como fomento del ecoturismo
- Acceso a créditos de consumo
- Alta aceptación de los productos agrícolas en el mercado local y departamental
- Alto índice de adaptación a la rehabilitación de ecosistemas que posibilita recuperar ecosistemas naturales a partir de tierras marginales
- Mejora de la calidad del paisaje agrícola aprovechando el interés hacia el turismo rural y la práctica cinegética
- La práctica de la agricultura ecológica, especialmente en las parte alta de la zona campesina
- Existen iniciativas que se puedan articular institucionalmente
- Interés en la recuperación de semillas en vía de extinción
- Existe un conocimiento sobre el uso del suelo como es el caso de las chagras.
- Existencia de iniciativa para la reforestación
- Existencia en la Zona Campesina de territorios de gran valor natural que se pueden proteger

17.3. FORTALEZAS.

17.3.1. Fortalezas ambientales:

- Actualmente existen tierras con alta capacidad agrologica para la producción de papa, pastos, Hortalizas y arveja

- Gran riqueza en agua superficial
- Gran extensión en superficies protegidas y zonas bien conservadas por la comunidad local
- Existen reservas naturales de gran importancia ambiental
- Baja intervención en los Ecosistemas
- Concientización y organización por parte de los actores locales que velan por la conservación de los recursos y restauración de los que ya no existen y pueden ser renovados
- Existencia de gran diversidad faunística y florística principalmente en la zona de páramo

15.3.2. Fortalezas socioeconómicas:

- Generación de empleo a raíz de los grandes cultivos de papa
- Conocimiento técnico acerca del proceso productivo de la papa
- La mayoría de la población Campesina labra la tierra e inclusive viven de la producción agrícola
- Campañas de tratamiento enfermedades endémicas
- Existencia de centros de educación primaria y secundaria
- Pro-actividad del profesorado para organización de campañas escolares inculcando la cultura campesina y la conservación de los recursos naturales

- Alta intencionalidad de la población por mejorar su entorno espacial

15.4. AMENAZAS.

15.4.1. Amenazas ambientales:

- Incremento en el uso de agroquímicos
- Aumento de la generación de Residuos sólidos
- Incremento de zonas erosionadas
- Ocurrencia de fenómenos naturales (heladas y granizadas) desfavorables para el cultivo de papa
- Mala adecuación entre el uso y la capacidad de uso de la tierra
- Escasa consideración de la variable paisajística en el aprovechamiento agrícola y, en general, en la planificación del territorio
- Uso generalizado de prácticas agrícolas agresivas con el medio ambiente
- Falta de ejecución de proyectos orientados a la conservación ambiental

15.4.2. Amenazas socioeconómicas:

- Vías en mal estado.
- Desarrollo Limitado a por la estructura existente
- falta de gestión municipal
- incertidumbre económica por inestabilidad de precios de los productos agrícolas
- difícil acceso a la tierra, principalmente por los altos costos

16. CONCLUSIONES

- En la Zona Campesina se identificaron problemáticas ambientales como son: el agotamiento de los recursos ecológicos, la contaminación que presentan las fuentes hídricas, la contaminación por basuras, el uso de agroquímicos, tala de vegetación en las rondas hídricas, degradación de los suelos, la baja sensibilización y responsabilidad por parte de la comunidad para la conservación y protección del medio natural. Un aspecto crítico que se encontró es el problema del recurso hídrico especialmente por contaminantes en las fuentes abastecedoras estas presentan altos índices de contaminación por coliformes y sustancias tóxicas producto de la aplicación de agroquímicos a los cultivos de papa y fresa.

- El mal manejo de los agroquímicos en los cultivos por parte de los agricultores ha ocasionado contaminación en las fuentes hídricas y el suelo ya que no se hace un uso apropiado de los residuos químicos que se utilizan. La agricultura y la ganadería en la zona campesina están llevando al deterioro del ecosistema, la deforestación para la ampliación de la frontera agrícola y ganadera pone en riesgo el medio ambiente.

- La investigación permitió identificar la riqueza y diversidad natural existente en el territorio, la caracterización de las coberturas vegetales identificó que el 60% del suelo está ocupado por bosque natural denso y por áreas de páramo por tanto el uso vocacional de estos ecosistemas es de preservación y de restauración

- la población campesina presenta bajos ingresos económicos, que no permiten solucionar los gastos de: vivienda, alimentación, educación, pago de servicios básicos entre otros.
- Un factor importante para la investigación fue la participación de la población ya que con el conocimiento de los diferentes actores sociales sobre su entorno, se comprendió el comportamiento que tiene la comunidad frente a los bienes y servicios naturales y se identificaron las problemáticas ambientales, facilitando su análisis y el posterior desarrollo de procesos de protección y conservación del ecosistema.
- No se evidencia un impacto significativo de la presencia del estado en la Zona Campesina, el sector agropecuario no ha recibido asistencia técnica ni capacitaciones por parte de la UMATA que permitan al agricultor hacer un uso adecuado de la tierra productiva; como entidad ambiental la CRC no ha llevado a cabo sus políticas de preservación y restauración de los recursos naturales haciendo un uso y aprovechamiento sostenible por medio de planes o proyectos que vinculen a la comunidad.
- En el trabajo se logra la zonificación ambiental de la zona campesina siendo importante ya que permitió establecer las áreas de preservación y restauración ambiental, se considera como un elemento legal importante para constituir la Zona de Reserva Campesina.

17. RECOMENDACIONES

- Las entidades públicas como la CRC, Alcaldía Municipal y Población campesina deberán liderar estrategias orientadas a mitigar los procesos erosivos y la contaminación de los recursos hídricos, implementado el uso de barreras naturales o barreras vivas, en las riberas de los ríos o quebradas, buscando así, el aislamiento de las actividades agrícolas y/o ganaderas, de las fuentes hídricas

- Para que la población del área de estudio experimente un mayor desarrollo y mejore sus condiciones socioeconómicas se deben plantear proyectos agropecuarios y ganaderos mediante el apoyo de La UMATA, Secretaria de agricultura y entidades con intereses afines. También conveniente la creación, formación y consolidación de empresas productivas agropecuarias, para mayor generación de empleo y aprovechamiento de la producción, capacitando al campesino con prácticas agrícolas sostenibles.

- La Zona Campesina, como futura entidad territorial, debe emprender acciones para regular el uso del suelo, el ordenamiento del territorio y sobre todo establecer normas de uso para las zonas de alta montaña como son los páramos, y demás ecosistemas estratégicos haciendo uso de la información que comprende este proyecto.

- La información territorial correspondiente a los recursos naturales debe estar permanentemente actualizada y disponible para ello es necesario implementar un sistema de información geográfico que permita el fácil acceso a la información.

18. REFERENCA BILIOGRÁFICA

- PADILLA SUSANA, Moliner luna. Geografía ambiental de México. México, Universidad Nacional Autónoma de México. 2014.p.33
- Bocco Gerardo, Urquijo Pedro. Geografía ambiental: reflexiones teóricas y práctica institucional. México, Universidad Nacional Autónoma de México. 2013. p. 87.
- Campos, Daniel. Caracterización, Contribución a la fase inicial de la planificación del desarrollo territorial del territorio clave Inder: Turrialba-Jiménez, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Sánchez Upegüi, A. Introducción: ¿qué es caracterizar? Medellín, Fundación Universitaria Católica del Norte. 2010.p.4
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA. Estado actual del enfoque de sistemas de producción y su aplicación. Pasto: ICA. 1996. P.13.
- Bonilla Castro E., Hurtado Prieto J. & Jaramillo Herrera C. La investigación. Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico. Colombia: Alfaomega. 2009.p.20
- Guttenberg, Albert. Un sistema de clasificación de uso de suelo múltiple-Revista del Instituto Americano de Planificadores, vol.25 N.3. 2007. P.143
- Lambin, Eric. citado en documento parcial sin título, ni autor. Disponible en www.geoecologia.oikos.unam.mx/esp/pdf/tesis%20erna/5%20marco%20conceptual.pdf.1997.p.40
- Chikhaoui et. (2005), citado en Contribución al análisis del cambio de uso del suelo y vegetación (1978-2000) en la Península de Baja California, México. Disponible en www.researchgate.net/profile/Fernando_Rosete/publication/239602204

- Ojima. Citado en documento parcial sin título, ni autor. Disponible En www.geoecologia.oikos.unam.mx/www.researchgate.net/profile/Fernando_Rosete/publication/239602204.pdf.p.42
- López, Juan. Viabilidad para la implementación de una zona de reserva campesina en el corregimiento de Guanamá, municipio de Túquerres, departamento de Nariño. Universidad tecnológica de pereira.pereira.20016.p.14
- Gutiérrez, Javier; GOULD, Michael. SIG: Sistemas de Información Geográfica, Madrid.1994. p. 75 a 156.
- Botero, Pedro. Aproximación conceptual a la zonificación ambiental. Primer Simposio Nacional de Ecología del Paisaje. IDEADE - IGAC - IAVH, Bogotá, 1996. 65 p.
- Congreso de la República. Constitución Política de Colombia. Bogotá: Legis, 1991
- DE LA CALLE HUMBERTO, Márquez Iván. *et al.* acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera.2016.disponible en <http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co>
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. Decreto 1777 de 01 de octubre de 1996.art 1.disponible en <http://legal.legis.com.co>
- Congreso de la Republica. Ley 99 (22 de Diciembre de 1993). Por el cual se crea el ministerio de medio ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales no renovables. Título 1, Artículo 1. Diario oficial. Bogotá, D.C. 1993.
- Osejo, Alejandra. Zona de Reserva Campesina: política pública y estrategia para la defensa de territorios campesinos. Disponible en: www.centromemoria.gov.co/cendoc/Procesodepaz.
- Plan de Desarrollo Sostenible Zona de Reserva Campesina de Cabrera. Por una Zona de Reserva Campesina garante de derechos económicos, sociales, culturales y ambientales para los cabrerunos. Bogotá.2015.p.45.

- RUIZ, Alfredo. Tejada, Adalberto. CLIMATOLOGÍA. Universidad Nacional de México. Estado de Veracruz. México. 2009. P. 15.
- CARDONA, Benjamín. Conceptos básicos de Morfometría de Cuencas Hidrográficas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 2012. p.6.
- Valencia, Marcos. Determinación de la geometría de la zona de wadati-benioff en la región norte del Perú, usando datos de una red sísmica local. Universidad nacional de san Agustín de arequipa.peru.2016.p.17.
- Ruiz, Silverio. Marquínez German. Geología de la Plancha 343. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA, MINERO AMBIENTAL Y NUCLEAR (INGEOMINAS).Bogotá. 2002. p. 72.
- Marquínez German, Josefa Rodríguez, et al . Plancha 365 de Coconuco, Memoria Explicativa. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA, MINERO AMBIENTAL Y NUCLEAR (INGEOMINAS).Bogotá. 2003. p. 80.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. Bogotá D.C. 2005.P.184.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, Estudio general del suelo y zonificación de la tierra Departamento del Cauca,.op.cit.p.93.
- BELALCAZAR PAULA, Puerres Oscar. Caracterización Biofísica del resguardo indígena de Cumbal Nariño, Mediante Herramientas de Información Geográfica, Universidad de Manizales. Manizales.2016.p.52
- Luis, Cifuentes. LAS CLASES AGROLÓGICAS NO SON UN INSTRUMENTO ADECUADO PARA DEFINIR LA CAPACIDAD DE USO DEL SUELO A CONDICIONES ANDINAS. Bogotá, Colombia. 2008.p.34.
- VALLEJO M.I., LONDOÑO A.C. LÓPEZ R., GALEANO G., ÁLVAREZ E. y DEVIA W. 2005. Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 310 p. Pág. 206.
- CRC – UNIVERSIDAD DEL CAUCA. CONVENIO 0709/08.Estudio del estado actual de los páramos y plan de manejo de los páramos en el área de jurisdicción de la corporación autónoma regional del cauca –crc- , estudio de caso: páramo de las delicias. Popayán. 2010.p.88.

- VALLEJO, C, MORA, C Y MAYA, L. Configuración regional de la microcuenca Torcasalado, cuenca alta del Río Guamués, departamento de Nariño. trabajo de grado para optar al título de Ingeniero agroforestal. Pasto. Universidad de Nariño. 2007. p. 102.
- Jara, Luciano. Composición y distribución de la población. Observatorio económico social unr. [en línea], 10 octubre 2015, [revisado 1 junio 2018], disponible en: <http://www.observatorio.unr.edu.ar/composicion-y-distribucion-de-la-poblacion/>.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 2373 del 2010. Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C: El Ministerio, 2010. P.16
- Santos, Martha .Planeación Estratégica – Análisis DOFA en Emprendedores. N°. 43. Abril 2001. Citado por: Unidad de investigación y Gestión de la Comunicación, México, 2003. Texto Disponible en línea en www.uv.unicom.net/metodologías

ANEXOS

Anexo 1A. DATOS CLIMATOLÓGICOS

IDEAM- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA Y METEOROLOGÍA DE ESTUDIOS AMBIENTALES

ESTACIÓN ARRAYANES												
Meses	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Precipitación mm	128	115	103	103	22	35	59	50	48.9	51	260	240
Temperatura C	10	11	10	10	10	12	12	10	11	11	10	11

ESTACIÓN ESC RIOSUCIO [21050200]												
Meses	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Precipitación mm	100	130.6	165.8	226.0	95,3	120	100	90	80	160	164	131.0
Temperatura C	7,9	7,9	8,1	8,3	8,5	8,7	8	8	7,8	7,7	7,6	7,5

ESTACIÓN POLINDARA (CODIGO:[26020460])												
Meses	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Precipitación mm	157	180	190	230	180	80	38	40	80	147	130	222
Temperatura C	10.8	9.6	14	14	13	13.5	12	13	13	12,3	10	7

ESTACIÓN TOTORÓ CÓDIGO [26020130] 2013												
Meses	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
precipitación	164.0	188.0	217.0	189,4	169.0	94.0	49.0	56.0	71.0	183,5	116,8	154,8
Temperatura	13.5	14.0	14.0	13.9	14.0	13.7	13.4	13.7	13.8	13.5	13.5	13.4

ESTACIÓN GABRIEL LÓPEZ (CODIGO: 26025070) 2013												
Meses	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Precipitación mm	8,7	92,2	83,5	78,1	86,6	72,6	135,2	69,3	56,3	53	155,5	107
Temperatura C	8,8	9,2	9,2	9,1	9,3	9,2	8,4	8,3	9,2	8,8	8,9	9,1

Anexo 2B Fotografía talleres comunitarios

Imagen 10. Taller comunitarios vereda Florencia



Fuente: Elaboración Propia.

Imagen 11. Taller comunitario vereda Chuscales



Fuente: Elaboración Propia.

Imagen 12. Taller comunitario vereda Gabriel López



Fuente: Elaboración Propia.

Imagen 13. Taller comunitario Vereda el hatico



Fuente: Elaboración Propia.

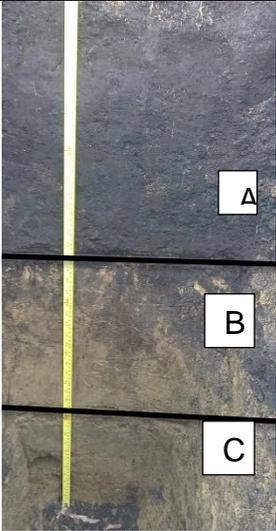
Imagen 14. Taller de cartografía Social: Identificación de usos del suelo.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 3B. Perfiles del suelo, según clase agrológica.

Tabla 42. Suelo de clase 4

Perfil del suelo	Descripción
	<p>Coordenadas: X: 2° 30' 30" N – Y: 76° 17' 30" O</p> <p>El Horizonte A, presenta una medida de 53 Cm, de textura Franco arcillosa, color oscuro, presenta alto contenido de materiales Orgánicos a simple vista.</p> <p>El horizonte B mide 40 cm, de textura arcillosa, color marrón, se observó baja cantidad de materia orgánica.</p> <p>El horizonte C, medie 35 Cm, de textura arcillosa, color marrón un poco más oscuro que el horizonte B.</p> <p>En términos general los suelos de esta clase agrológica son moderadamente profundos y bien drenados.</p>

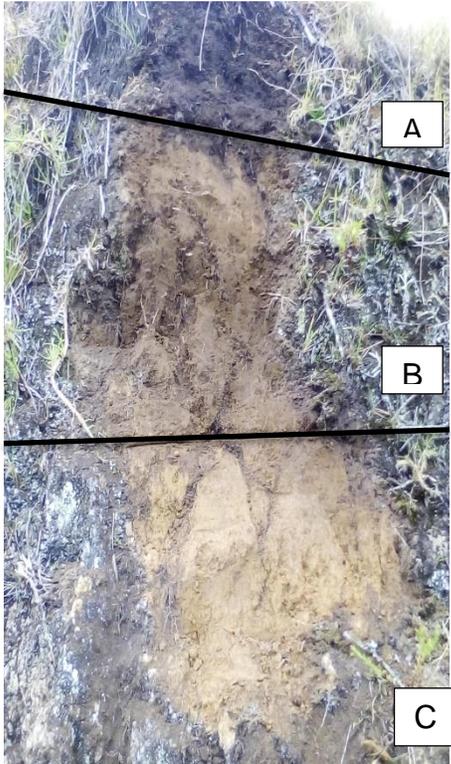
Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Tabla 43. Perfil suelo de clase 4

Perfil del suelo	Descripción
	<p>Coordenadas: X: 2° 29' 30" N – Y: 76° 16' 30" O</p> <p>El horizonte A, tiene una medida de 33 cm, de textura franca arenosa de color negro húmedo, no plástica; muchos poros finos, tubulares, continuos; raíces frecuentes de distribución normal.</p> <p>El horizonte B, mide 48 cm, es de textura franco arcillosa al tacto, de color pardo claro, poca presencia de raíces, también presenta poca presencia de microorganismos.</p> <p>El horizonte C mide 27cm, es de color marrón oscuro de textura arcillosa al tacto, no hay presencia de raíces ni de microorganismos.</p>

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Tabla 44. Perfil del suelo de clase 6

Perfil	Descripción
	<p>Coordenadas: X: 76° 16' 0" O Y: 2° 31' 0" N</p> <p>El horizonte A mide 20 cm, de color húmedo negro, textura al tacto franca, presenta raíces medias y mediana actividad de microorganismos.</p> <p>El horizonte B, tiene una medida de 43 cm, de color en húmedo pardo, es de consistencia ligeramente plástica, contiene pocas raíces y muy poca actividad de microorganismo.</p> <p>El Horizonte C, mide 54 cm, es de color en húmedo pardo amarillento de textura franco arcillosa al tacto; no contiene raíces y no hay actividad de microorganismos.</p>

Fuente: elaboración propia – 2018.

Tabla 45. Perfil de suelo de clase 7

Perfil	Descripción.
	<p>Coordenadas: X: 76° 15' 0" O – Y : 2° 30' 30" N</p> <p>En el presente perfil es muy difícil encontrar los horizontes producto de los procesos de translocación, esto indica que ocurrió un movimiento del material fuera de un horizonte del suelo (eluviación) o bien hacia el interior de un horizonte del perfil (iluviación).</p> <p>Adicionalmente en este perfil se evidencia con mayor precisión la cronosedafología de estos suelos de clase 7.</p>

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Tabla 46. Perfil del suelo de clase 8

Perfil	Descripción.
	<p>Coordenadas: X: 76° 20' 30" O – Y: 2° 28' 30" N</p> <p>Este perfil tomado del corte de la carretera no se evidencia con detalle los horizontes del suelo, en la parte superior existe un Colchón de materia orgánica sin descomponer formado por residuos de tallos, hojas, vegetación arbórea con raíces superficiales. Litológicamente este corte es sobre una morrena, estructura constituida por la actividad glacial.</p>

Fuente: Elaboración Propia – 2018.

Anexo 4B. Formato de encuesta.

CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOENÓMICA



1. Personas que componen el hogar

Padre	Edad	Sexo		Asiste a un centro educativo		Nivel escolar				Ocupación
		M	F	SI	NO	BP	BS	TEC	U	
Padre										
Madre										
Hijo										
Hijo										
Hijo										
Hijo										
Hijo										

2. Características de las viviendas

<p>2.1 Su vivienda es</p> <p>a. propia</p> <p>b. arrendada</p> <p>c. prestada</p>	<p>2.2 material predominante de su vivienda</p> <p>a. Bloque, ladrillo</p> <p>b. Adobe y bahareque</p> <p>c. Madera</p> <p>d. zinc, Tela, cartón y plástico</p> <p style="text-align: right;">condiciones</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">B</td> <td style="padding: 5px;">R</td> <td style="padding: 5px;">M</td> </tr> </table>	B	R	M
B	R	M		
<p>2.3 ¿Con qué servicios públicos cuenta la casa?</p> <p>a. Energía eléctrica</p> <p>b. Recolección de basuras</p> <p>c. Acueducto (abastecimiento de agua)</p> <p>d. Alcantarillado</p> <p>e. Otro, ¿Cuál?</p>	<p>2.4 ¿servicio sanitario cuenta la casa?</p> <p>a. Sanitario conectado alcantarillado</p> <p>b. Sanitario conectado a pozo séptico</p> <p>c. Letrina</p>			
<p>2.5 ¿Cómo obtiene el agua para beber usada?</p> <p>Y preparar los alimentos?</p> <p>a. Pozo, aljibe</p> <p>b. Agua, lluvia</p>	<p>2.6. ¿Dónde tiran el agua sucia o</p> <p>a. Alcantarillado precario, zanja abierta</p> <p>b. Alcantarillado público</p> <p>c. Pozo séptico</p>			

- c. Río, quebrada, nacimiento
- d. instalaciones domiciliarias
- e. Otro, ¿cuál?

d. Río, quebrada, fuente de agua.

3. ECONOMIA

Actividades económicas, ingresos y egresos.

3.1 Identifique las actividades económicas
Generan más ingresos para la familia

- a. Ganadería
- b. Piscícola
- c. Agricultura
- d. Comercio
- e. Construcción
- f. Jornal diario
- g. Otro, ¿Cuál?

3.4 ¿cuántas personas aportan económicamente
No: _____

3.5 la tierra para producción agropecuaria es:

- a. propia. Has _____
- b. arrendada. Has _____
- c. prestada. Has _____

3.6 ¿Qué produce en la tierra?

- a. papa
- b. Ganadería
- c. piscícola
- d. Mortiño
- e. ullucos
- f. fresa
- g. Otro, ¿cuál? _____

3.2 ¿de dónde obtiene el agua
Para riego de sus cultivos?

- a. Acueducto
- b. Aljibe o pozo
- c. Quebrada o río
- d. Otro, ¿Cuál?

3.7 los ingresos mensuales en la familia es:

- a. 100.000— 400.000
- b. 401.000— 700.000
- c. 701.000— 1'000.000
- d. 1'001.000—2'000.000
- e. 2'000.000 o más

3.3 los ingresos suplen las
Necesidades básicas

- a. Si
- b. No

4. SALUD.

4.1 ¿Qué enfermedad le aqueja a
Usted o a algún integrante
De su familia? _____

4.2 La última vez que estuvo enfermo
¿Qué hizo o a quién acudió para mejorarse?

- a. Al centro de salud más cercano
- b. a un profesional de medicina alternativa
- c. droguería
- d. se hizo remedios caseros

4.3 ¿cómo califica el servicio de salud?

- a. buena
- b. regular
- c. Mala

4.4 ¿a qué EPS pertenece?
