

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTADO DE GRÁFICAS .....</b>	<b>9</b>
1 INTRODUCCIÓN .....	11
2 LOCALIZACIÓN DEL PÁRAMO .....	12
3 DETERMINACIÓN DEL ENTORNO REGIONAL.....	13
4 ANTECEDENTES.....	18
5 ÁREAS PROTEGIDAS, FIGURAS E INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y AMBIENTAL.....	20
6 CARACTERIZACION BIOFISICA .....	39
6.1 CLIMA .....	39
6.1.1 Precipitación .....	42
6.1.2 Temperatura .....	46
6.1.3 Evapotranspiración .....	49
6.1.4 Exceso y Déficit Hídrico .....	51
6.1.5 Humedad Relativa .....	63
6.1.6 Brillo Solar .....	67
6.1.7 Velocidad del Viento .....	70
6.1.8 Clasificación Climática .....	71
6.1.9 Escenarios Cambio y Variabilidad Climática .....	75
6.2 GEOLOGIA .....	86
6.2.1 Estratigrafía De La Cordillera Central y El Flanco Este De La Cordillera Occidental.....	87
6.2.2 Geología Estructural .....	94
6.3 HIDROGEOLOGÍA.....	96
6.4 GEOMORFOLOGÍA.....	116
6.4.1 Metodología .....	116
6.4.2 Categorías del Sistema (Zinck, 1987 c.p. IGAC, 2009) .....	116
6.4.3 Geoestructuras y ambientes morfogenéticos .....	117
6.4.4 Paisajes, Atributos de Paisajes y Tipos de Relieves .....	117
6.5 SUELOS .....	125
6.5.1 Metodología .....	125
6.5.2 Génesis de los Suelos .....	125

6.5.3	Material parental.....	126
6.5.4	Taxonomía de los Suelos .....	128
6.6	HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA .....	242
6.6.1	Zonificación Hidrográfica: .....	242
6.6.2	Humedales y Lagunas .....	255
6.7	OFERTA Y DEMANDA DE AGUA .....	259
6.8	COBERTURA DE LA TIERRA: .....	288
6.8.1	Método.....	289
6.8.2	Resultados:.....	298
7	CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA .....	348
7.1	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS .....	348
7.1.1	Asentamientos Nucleados y/o Dispersos .....	348
7.1.2	Relaciones de Territorialidad .....	352
7.1.3	Análisis De La Población .....	358
7.1.4	Grupos Específicos De La Población .....	362
7.1.5	Condiciones Generales De Vida.....	364
7.2	DINÁMICA ECONÓMICA DE LOS MUNICIPIOS .....	377
7.2.1	Sistemas de Producción .....	380
7.2.2	Ingresos y Rentas.....	395
7.3	CARACTERIZACION CULTURAL DE LA POBLACION.....	401
7.3.1	Etnias y Grupos Humanos.....	401
7.3.2	Población Indígena: .....	405
7.3.3	Relación Histórica y Cultural Con Los Sistemas De Producción y Tecnologías Tradicionales O Tecnificadas.....	415
7.3.4	Infraestructuras.....	418
7.3.5	Caracterización De Actores .....	425
8	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	437
8.1	ANÁLISIS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	440
8.1.1	Servicios de Provisión o Abastecimiento: .....	441
8.1.2	Servicios de Regulación: .....	456
8.1.3	Servicios Culturales .....	458
9	LITERATURA CITADA.....	462



10	ANEXOS.....	476
10.1	ANEXO 1: MATRIZ DE TRANSICIÓN DE ACCIONES DE CAMBIO 476	
10.2	ANEXO 2: MATRIZ INDICES DE FRAGMENTACIÓN 2002-2009 .	476
10.3	ANEXO 3: DIVISION POLÍTICA ADMINISTRATIVA.....	477
10.4	ANEXO 4: ESTADO ACTUAL DE LA MINERIA LEGAL E ILEGAL REPORTADA POR LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA C.R.C. ....	480
10.5	ANEXO 5: CONCESIONES DE AGUA POR MUNICIPIO TUAS - CRC 485	

## LISTADO DE MAPAS

<b>Mapa 1.</b> Localización del Entorno Regional de los Complejos Nevado del Huila – Moras y Hermosas en el Departamento del Cauca.....	16
<b>Mapa 2.</b> Areas Protegidas. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	25
Mapa 3. Distribución Espacial de la Precipitación (Promedio Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	43
Mapa 4. Distribución Espacial de la Temperatura (Promedio Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	47
Mapa 5. Distribución Espacial de la Evapotranspiración (Promedio Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	50
Mapa 6. Distribución Espacial del Déficit Hídrico (Promedio Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	53
Mapa 7. Distribución Espacial del Exceso Hídrico (Promedio Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	55
Mapa 8. Distribución Espacial de la Humedad Relativa (Promedio Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	66
Mapa 9. Distribución Espacial del Brillo Solar (Promedio Multianual 1980 - 2010) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	69
Mapa 10. Clasificación Climática Caldas - Lang – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	74
Mapa 11. Tendencia Variación Temperatura 2011 – 2100.....	77
Mapa 12. Tendencia Variación Temperatura Maxima 2011 – 2100 .....	79
Mapa 13. Tendencia Variación Precipitación Total Anual 2011 – 2100.....	81
Mapa 14. Tendencia Variación Humedad Relativa 2011 – 2100.....	82
Mapa 15. Diferencia de Temperatura Media 2.071– 2.100 vs 1.971 – 2.100 .....	84
Mapa 16. Diferencia de Precipitación 2.071 – 2.100 vs 1.971 – 2.100 .....	85
<b>Mapa 17.</b> Litología. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	95
Mapa 18. Provincia Hidrogeológica Cauca - Patía PM3.....	97
Mapa 19. Provincia Hidrogeológica Valle del Alto Magdalena PM2. ....	98
Mapa 20. Potencial de Recarga de Acuíferos – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras.....	115
<b>Mapa 21.</b> Geomorfología Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	124
<b>Mapa 22.</b> Unidades Taxonómicas de Suelo. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	241
<b>Mapa 23.</b> Subzonas Hidrográficas – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	244
Mapa 24. Uso de agua por Subzonas Hidrográficas. Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Mora y Hermosas.....	254
<b>Mapa 25.</b> Lagunas y Humedales. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	258



Mapa 26. Cobertura de la Tierra, Año 2009. Metodología Corine Land Cover. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	313
<b>Mapa 27.</b> Cobertura de la tierra año 2002, Metodología Corine Land Cover. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	319
Mapa 28. Grados de Fragmentación en la Cobertura de la Tierra 2002. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	326
Mapa 29. Grados de Fragmentación en la Cobertura de la Tierra 2009. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	327
Mapa 30. Cambios en las coberturas de la tierra del 2002 al 2009. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	347
Mapa 31. Mapa Político Administrativo. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	350
Mapa 32. Cobertura de Acueductos. Entorno Regional Complejo de Páramos Doña Juana – Chimayoy .....	357
Mapa 33. Densidad de Población. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	360
<b>Mapa 34.</b> Resguardos Indígenas. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	402
<b>Mapa 35.</b> Red Vial. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	421
Mapa 36. Aptitud Abastecimiento Hídrico - Servicio Ecosistémico. Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	447

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Municipios con Ecosistemas de Páramo del Complejo Nevado del Huila-Moras y Hermosas en el Departamento del Cauca .....	12
<b>Tabla 2. Áreas del Complejo Nevado del Huila Moras - Hermosas .....</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 3. Coordenadas Entorno Regional .....</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 4. Áreas de la Reserva Forestal Ley 2da en el Entorno Regional .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 5. Áreas del PNN Nevado del Huila Moras en el Entorno Regional .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 6. Áreas Nacionales Protegidas Relacionadas con el Área de Estudio .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 7. Criterios de Conservación Parque Nacional Natural Nevado del Huila ..</b>	<b>23</b>
Tabla 8. Categorías de Manejo para los Ecosistemas de Páramo .....	26
Tabla 9. Municipios que conforman la Cuenca del Río Quinamayó .....	27
<b>Tabla 10. Reservas Naturales Municipales como estrategias de Conservación in situ .....</b>	<b>28</b>
Tabla 11. Articulación del Plan Nacional de Desarrollo. 2010 – 2014 con el Plan Departamental de Desarrollo 2012-2015. ....	30
Tabla 12. Zonificación y reglamentación de usos Relacionados con los Páramos .....	36
<b>Tabla 13. Problemática Ambiental de los Paramos del Cauca .....</b>	<b>37</b>

Tabla 14. Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Miranda, Municipio de Miranda – Cauca. ....	57
<b>Tabla 15.</b> Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Ing Cauca, Municipio de Miranda – Cauca. ....	59
Tabla 16. Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Ing Bengala, Municipio de Puerto Tejada – Cauca. ....	61
Tabla 17. Rangos clasificación climática de Lang .....	71
Tabla 18. Rangos de la clasificación climática de Caldas .....	72
Tabla 19. Clasificación Climática según Caldas - Lang – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	72
<b>Tabla 20.</b> Litología y Características Hidrogeológicas – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	105
Tabla 21. Tipos de Suelos – Capacidad de Drenaje – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	107
Tabla 22. Rangos de Pendiente – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	109
Tabla 23. Cobertura de la Tierra – Capacidad de Infiltración – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	111
Tabla 24. Rangos Exceso Hídrico – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	111
Tabla 25. Rangos Altitudinales - Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	112
Tabla 26. Pesos Variables Modelo Recarga Acuíferos – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	113
Tabla 27. Leyenda Mapa Geomorfológico .....	121
Tabla 28. Leyenda de Suelos .....	234
Tabla 29. Zonificación Hidrográfica Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. Distribución y áreas. ....	242
<b>Tabla 30.</b> Lagunas Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	255
Tabla 31. Concesiones Agua - Municipio de Miranda .....	260
<b>Tabla 32.</b> Concesiones Agua - Municipio de Guachene .....	266
<b>Tabla 33.</b> Concesiones Agua - Municipio de Puerto Tejada. ....	267
<b>Tabla 34.</b> Concesiones Agua - Municipio de Padilla .....	270
<b>Tabla 35.</b> Concesiones Agua - Municipio de Corinto .....	274
<b>Tabla 36.</b> Concesiones Agua - Municipio de Caloto. ....	277
<b>Tabla 37.</b> Concesiones Agua - Municipio de Toribío. ....	283
<b>Tabla 38.</b> Concesiones Agua - Municipio de Jambaló .....	283
Tabla 39. Concesiones Agua - Municipio de Silvia. ....	284
<b>Tabla 40.</b> Concesiones Agua - Municipio de Páez (Belalcázar) .....	286
<b>Tabla 41.</b> Uso del agua subterránea Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cauca .....	287
<b>Tabla 42.</b> Indicadores hídricos en subzonas hidrográficas frente a sistemas de acuíferos. Entorno regional complejo de páramos Las Hermosas. ....	287
Tabla 43. Índices que cuantifican el tamaño, la distribución y la densidad de fragmentos y biomas. ....	293



Tabla 44. Índices que cuantifican la complejidad de la forma de los fragmentos para cada tipo de bioma. ....	295
Tabla 45. Territorios artificializados del Entorno Regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	302
Tabla 46. Territorios agrícolas del Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	303
Tabla 47. Bosques y áreas naturales del Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	307
Tabla 48. Áreas húmedas y Superficies de agua Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	312
Tabla 49. Cobertura de la Tierra según clasificación Corine Land Cover para el Entorno Regional Complejos de Páramo Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	314
Tabla 50. Fragmentación Alta, Media y Baja de las coberturas naturales según las subzonas hidrográficas a las que pertenecen. ....	320
Tabla 51. Asentamientos Nucleados y Dispersos .....	349
Tabla 52. Población Municipal por Género y Localización Urbano – Rural .....	351
Tabla 53. Área Municipal y de Páramo .....	352
Tabla 54. Niveles de Jerarquía de Ciudades y Centros Urbanos .....	353
Tabla 55. Población Global y Densidades x Km2 - Área de Influencia Páramos .....	358
Tabla 56. Rangos de Edades por Género Municipios Entorno Regional Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	361
Tabla 57. Distribución de la población por ciclos de vida y género.....	362
Tabla 58. Hogares en Déficit de Vivienda .....	366
Tabla 59. Tipo de vivienda Entorno Regional Complejos de Páramo.....	367
Tabla 60. Promedio de personas por vivienda .....	368
Tabla 61. Necesidades Básicas Insatisfechas .....	369
Tabla 62. Cobertura de Servicios Públicos – Entorno Regional páramos.....	370
Tabla 63. Estructura de la Educación Básica y Media - Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	371
Tabla 64. Nivel de Estudios Realizados.....	373
Tabla 65. Analfabetismo por Municipios: Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	374
Tabla 66. Usuarios de Internet por ancho de banda.....	375
Tabla 67. Usuarios del Servicio de Salud.....	376
Tabla 68. Índice de Mortalidad Por Causa de Enfermedades. ....	376
Tabla 69. Área Sembrada en Hectáreas Sistemas de Producción – Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	382
Tabla 70. Consolidado Área Sembrada en Hectáreas Sistemas de Producción – Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas ..	384
Tabla 71. Actividades Productivas Principales, Complementarias y de Subsistencia, Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	386
Tabla 72. Inventario de Ganado Bovino – Entorno Regional Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	388
Tabla 73. Costos de Producción por Hectárea – Caña de Azúcar.....	393
Tabla 74. Resumen actividad extractiva registrada por la Corporación Autónoma Regional del Cauca. Entorno Regional Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	394

Tabla 75. Actividad Extractiva legal e ilegal reportada por la Corporación Autónoma Regional del Cauca. Entorno Regional de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas .....	395
Tabla 76. Ingresos Corrientes Vigencia 2.008, Entorno Regional de Páramos Nevado del Huila - Moras y Hermosas.....	396
Tabla 77. Población de grupos étnicos .....	401
Tabla 78. Resguardos y Consejos Comunitarios .....	403
Tabla 79. Cartografía Social de Comunidad Indígena Guambiana.....	408
Tabla 80. Características de Deidades .....	411
Tabla 81. Cartografía Social Comunidad Indígena Páez.....	412
Tabla 82. Vías de Comunicación Municipios de la Región de Páramos .....	418
Tabla 83. Infraestructura Educativa - Entorno Regional .....	423
Tabla 84. Listado de Actores presentes en el Entorno Regional Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	428
Tabla 85. Provisión de Sistemas Agrícolas .....	442
Tabla 86. Provisión de Sistemas Ganado Bovino .....	442
Tabla 87. Oferta y Demanda de Agua, Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	449
Tabla 88. Capacidad de Regulación Hídrica. Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	451
Tabla 89. Índice de Vulnerabilidad Hídrica. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	452
Tabla 90. Árboles y Usos.....	454
Tabla 91. Resumen actividad extractiva registrada por la Corporación Autónoma Regional del Cauca. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	455
Tabla 92. Cuencas parcialmente glaciadas Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	457
Tabla 93. Servicios Ecosistémicos Proyectados .....	460

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de agua en el subsuelo (ITGE, 1987). .....	96
Figura 2. Corte Hidrogeológico Básico Provincia Hidrogeológica Cauca - Patía PM3. 99	
Figura 3. Corte Hidrogeológico Básico Provincia Hidrogeológica Valle del Alto Magdalena PM2.....	101
Figura 4. Zonas del perfil del suelo. ....	102
Figura 5. Sistemas Locales y Regionales de Aguas Subterráneas .....	102
Figura 6. Diagramación índices para la evaluación de la fragmentación. ....	292

## LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Precipitación (Promedio Mensual Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	45
Gráfica 2. Temperatura (Promedio Mensual Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	49
Gráfica 3. Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Miranda, Municipio de Miranda – Cauca .....	58
Gráfica 4. Balance Hídrico 1980 - 2010 Déficit - Exceso - Estación Miranda, Municipio de Miranda – Cauca .....	58
Gráfica 5. Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Ing Cauca, Municipio de Miranda – Cauca. ....	60
Gráfica 6. Balance Hídrico 1980 - 2010 Déficit - Exceso - Estación Ing Cauca, Municipio de Miranda – Cauca.....	60
Gráfica 7. Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Ing Bengala, Municipio de Puerto Tejada – Cauca. ....	62
Gráfica 8. Balance Hídrico 1980 - 2010 Déficit - Exceso - Estación Ing Bengala, Municipio de Puerto Tejada – Cauca. ....	62
Gráfica 9. Humedad Relativa (Promedio Mensual Multianual) – Entorno Regional Complejo de Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	65
Gráfica 10. Brilo Solar (Promedio Mensual Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	70
Gráfica 11. Variación Temperaturas Promedio. Estación Santa Cecilia, Municipio de Puracé. 2013 – 2022.....	78
Gráfica 12. Reservas de Agua Subterránea por Provincia Hidrogeológica.....	100
Gráfica 13. Distribución Lagunas Entorno Regional Complejo de Páramo Nevado del Huila – Moras y Hermosas.....	256
Gráfica 14. Cobertura de la Tierra Corine Land Cover (Nivel 2) para el Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. ....	301
Gráfica 15. Territorios Artificializados.....	302
Gráfica 16. Territorios Agrícolas .....	306
Gráfica 17. Bosques y Áreas Seminaturales.....	311
Gráfica 18. Áreas húmedas y Superficies de agua .....	312
Gráfica 19. Comparación de Porcentaje de bosque y áreas seminaturales entre el año 2002 y el 2009 en el Entorno Regional. ....	328
Gráfica 20. Comparación de Porcentaje de Bosque por Subzona hidrográfica entre el año 2002 y el 2009. ....	330
Gráfica 21. Comparación de Porcentaje de Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva por subzona hidrográfica entre el año 2002 y el 2009. ....	332
Gráfica 22. Comparación de Porcentaje de Áreas abiertas sin o con poca vegetación por Subzona hidrográfica entre el año 2002 y el 2009. ....	334
Gráfica 23. Comparación de Porcentaje de Áreas Humedales y Superficies de Agua entre el año 2002 y el 2009.....	337



Gráfica 24. Comparación de porcentajes de Territorios artificializados entre el año 2002 y el 2009. ....	338
Gráfica 25. Comparación de porcentaje de Territorios agrícolas entre el año 2002 y el 2009. ....	339
Gráfica 26. Clasificación de la Población por Género y Localización Cabecera - Resto .....	351
Gráfica 27. Residencia de la Población por Municipio - Entorno Regional .....	359
Gráfica 28. Pirámide Poblacional .....	361
Gráfica 29. Composición de la Población por Ciclos de Vida .....	363
Gráfica 30. Tipo de Vivienda .....	368
Gráfica 31. Necesidades Básicas Insatisfechas .....	370
Gráfica 32. Nivel de Estudios Realizados .....	374
Gráfica 33. Tipo de Actores .....	435
Gráfica 34. Relación de los Actores con el territorio .....	435



## 1 INTRODUCCIÓN

“Los Ecosistemas de Páramo se consideran únicos. En el continente, sólo Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Costa Rica cuentan con páramos tropicales, ubicados, casi todos, salvo los de la Sierra Nevada de Santa Marta y los de Costa Rica, en la Cordillera de Los Andes. Además de la vegetación que los caracteriza, poseen condiciones climáticas, de suelos y de altitud que los diferencian y hacen de ellos, conjuntos de condiciones ambientales singulares” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012a).

Los páramos en nuestro país, además de su alta diversidad de especies y hábitats, ofrecen importantes servicios ecosistémicos que son fundamentales para el bienestar de todos los colombianos. Otra función de los Páramos es el almacenamiento y captura del gas carbónico de la atmósfera, la regulación del clima regional; también son hábitat de especies polinizadoras y dispersoras de semillas y son sitios sagrados para los Pueblos Indígenas.

11

Para el ejercicio de conservación y protección de estos ecosistemas, y por la función ecológica y de servicios que prestan, el Gobierno Nacional estableció en la Ley No. 1450 de 2011, PND 2010 – 2014, en su artículo No. 202, que los Ecosistemas de Páramos y Humedales deberán ser delimitados a escala 1:25.000; por ello, la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, con base en los Términos de Referencia, TR, expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS, emprende la realización de los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación de los Complejos Nevado del Huila – Moras y Hermosas en el Departamento del Cauca.

Los Términos de Referencia, expedidos por el MADS, comprenden el desarrollo del estudio en dos fases: el entorno regional a escala 1:100.000 y el entorno local a escala 1:25.000, siendo la primera fase el objeto de este estudio.

El Entorno Regional, será considerado como un espacio geográfico que se encuentra vinculado estratégicamente por la red hídrica, su organización Política y su dinámica de ocupación y producción que comprende territorialmente los ecosistemas de páramo de los complejos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. Del mismo modo, las relaciones de territorialidad de las comunidades campesinas, afros e indígenas, teniendo en cuenta las funciones



de los mencionados ecosistemas, especialmente aquellas relacionadas con servicios ecosistémicos de provisión y regulación, que sobre pasan el límite del ecosistema.

Para el desarrollo de este estudio, se efectuó la revisión de la información existente y pertinente de los estudios existentes sobre el área de estudio, se identifican las áreas protegidas, las áreas de páramo que se encuentren dentro de áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Parques Nacionales Regionales y Reservas Forestales Protectoras (de orden nacional o regional); las cuales, no serán objeto de delimitación.

De igual forma, se evaluaron a nivel de instrumentos de planificación, los ejercicios de planificación del territorio regional y municipal, relacionados con el uso, conservación y/o manejo de los páramos, especialmente las relacionadas con los páramos del área objeto de estudio. Se identificaron y analizaron los instrumentos de gestión y planificación territorial ambiental, en cuanto a la zonificación y reglamentación de usos así como sobre su estado en adopción legal.

12

## 2 LOCALIZACIÓN DEL PÁRAMO

Según la clasificación del Atlas de Páramos de Colombia, los complejos Nevado del Huila - Moras y Hermosas, se ubican en el Sector Cordillera Central, Distrito Páramos Valle Tolima, el primero entre los departamentos de Tolima, Cauca y Huila, y el segundo en Tolima, Valle del Cauca, y en menor escala en el departamento del Cauca. Los municipios del Cauca con ecosistema de páramo de estos complejos son Páez, Toribio, Jambaló, Corinto, Miranda y Silvia (ver tabla 1). El Complejo de Páramos de Nevado del Huila – Moras comparte territorio del municipio de Miranda con el Complejo de Páramos las Hermosas.

**Tabla 1. Municipios con Ecosistemas de Páramo del Complejo Nevado del Huila- Moras y Hermosas en el Departamento del Cauca**

NEVADO DEL HUILA – MORAS Y HERMOSAS				
Complejo de Páramos	Municipio	Área Municipio	Área de páramos en Municipio	% de páramo en Municipio
Nevado del Huila - Moras	Páez	179.699	43.256	24,07
	Toribio	48.846	15.666	32,07
	Corinto	32.619	5.560	17,04
	Jambaló	23.381	4.957	21,20
	Silvia	18.804	193	0,28
Hermosas	Miranda	18.804	110,4	0,5
Nevado del Huila - Moras			2.809	14,93

Fuente: IAvH (2012)

Los complejos están en el territorio de cuatro corporaciones autónomas regionales CRC del Departamento del Cauca, Cortolima del Departamento de Tolima , CAM del Departamento del Huila y CVC del Departamento del Valle del Cauca; cada una de ellas realizara para su jurisdicción, los respectivos estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación de complejos de páramo a escala 1:25.000, teniendo como referente las áreas correspondientes al ajuste realizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS, Convenio Interadministrativo de Asociación (105) 11-103 de 2011, MAVD - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt - IAvH, a escala 1:100.000 (IAvH, 2012).

13

### 3 DETERMINACIÓN DEL ENTORNO REGIONAL

Los criterios para la definición del territorio del Entorno Regional del complejo Nevado del Huila - Moras y Hermosas, se establecieron en función a elementos físicos, cartográficos, sociales y funcionales, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Límite Complejos de Páramo, IAvH, escala 1:100.000.
- Zonificación Hidrográfica IDEAM 2013, de acuerdo al decreto 1640 de 2012.
- Límite Municipal, IGAC 2012, escala 1:100.000
- Información de Tasas por Uso de Agua - Acueductos Municipales, CRC.
- Red de drenaje, IGAC 2012, escala 1:100.000

- Relaciones funcionales o de mercado local.

De esta forma una vez identificada la zonificación hidrográfica del IDEAM, la red de drenajes y la información de tasas de Uso del Agua de la CRC, se procedió a hacer la primera identificación de los municipios beneficiarios del agua. Una vez identificados, se realizó un ejercicio de relacionamiento de las actividades sociales y económicas de mercado que los interconectaban, determinando así, cuales municipios harían parte del análisis. Es importante considerar que los municipios que hacen parte del entorno regional se benefician de forma directa de la oferta hídrica que proviene de los ecosistemas de Páramo, considerando este como el más importante servicio ecosistémico. Para el caso del municipio de Miranda, es importante mencionar que el Complejo páramo las Hermosas solo ocupa 110,4 has, y por la ubicación su vínculo o relacionamiento está dado hacia el Valle del Cauca.

Dentro del área definida para el análisis regional se encuentran los municipios de Páez, Toribio, Corinto, Jambaló, Miranda, Silvia, Padilla, Puerto Tejada, Caloto y Guachene, considerando que del área total del entorno regional de 425.782 Has solo 72.551,4 Has corresponden al ecosistema de páramo a escala 1:100.000 IAvH (Ver tabla 2).

14

**Tabla 2. Áreas del Complejo Nevado del Huila Moras - Hermosas**

NEVADO DEL HUILA – MORAS Y HERMOSAS			
Municipio	Área Municipio	Área de páramos en Municipio	% de páramo en Municipio
Páez	179.699	43.256	24,07
Toribio	48.846	15.666	32,07
Corinto	32.619	5.560	17,04
Jambaló	23.381	4.957	21,20
Miranda	18.804	110.4	0,5
		2.809	14,93
Silvia	68.000	193	0,28
Padilla	6.958	0	0
Puerto Tejada	10.977	0	0
Caloto	26.684	0	0
Guachene	9.814	0	0
<b>Área Total</b>	<b>425.782</b>	<b>72.551</b>	<b>85,52</b>

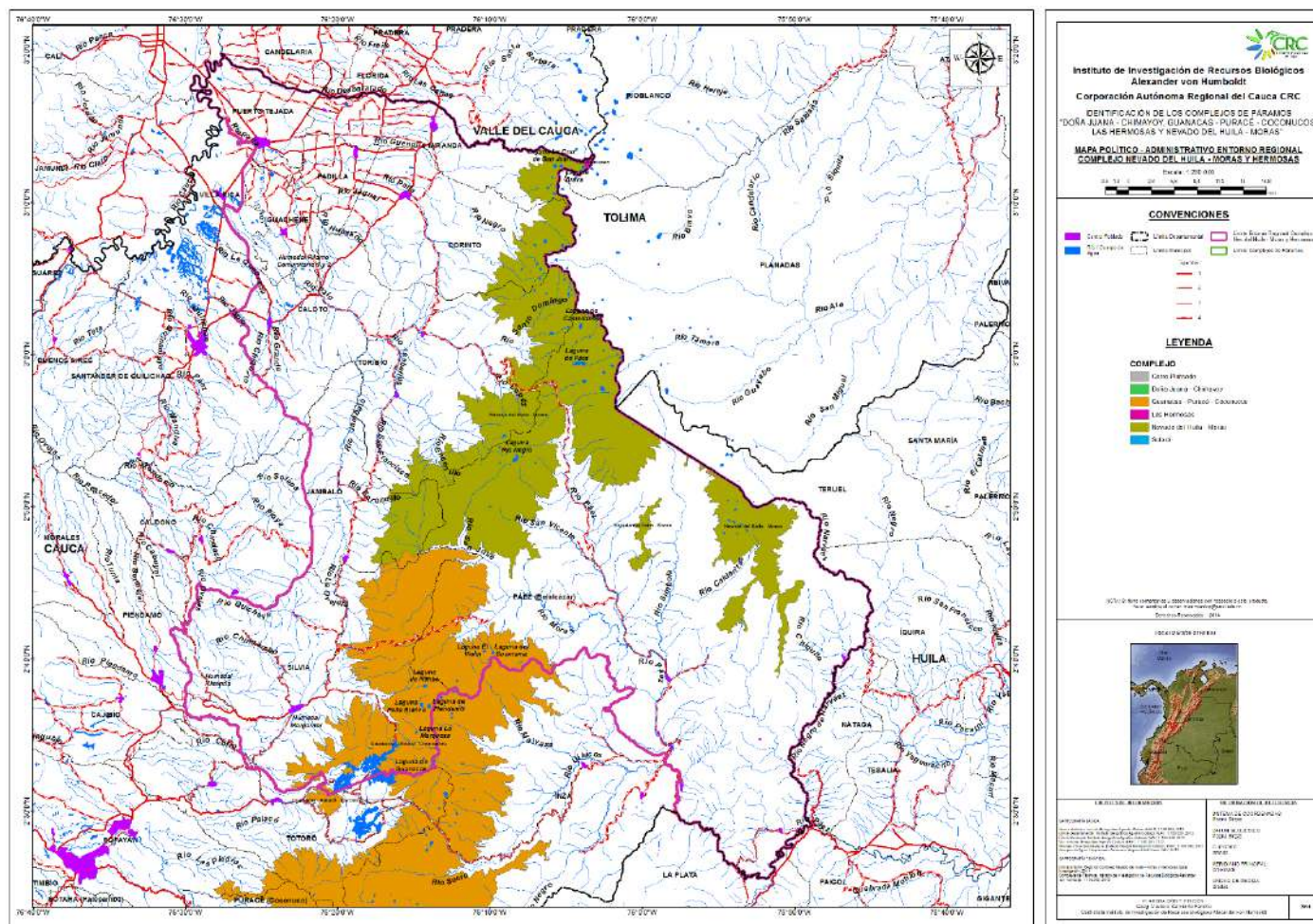
Fuente: IAvH (2012)



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



El Entorno Regional, se localiza entre las alturas máximas de 5,385 msnm, en el Nevado del Huila en el municipio de Páez (Belalcázar) y las mínimas es 839 msnm, localizado también en el municipio de Páez (Belalcázar) en el límite con el Huila.



**Mapa 1.** Localización del Entorno Regional de los Complejos Nevado del Huila – Moras y Hermosas en el Departamento del Cauca

Fuente: Adaptado de IGAC (2012) - IAvH (2012)



El entorno regional el Complejo de Páramo de Nevado del Huila – Moras y Hermosas, presenta alturas máximas de 5.385 msnm y mínimas de 2.656 msnm, en el municipio de Páez (Belalcázar), se ubica dentro de un cuadrante con extremos geográficos en coordenadas, tal como se presenta en la tabla 3.

**Tabla 3. Coordenadas Entorno Regional**

Complejo	Coordenadas Esquinas Cuadrante Complejos			
	1	2	3	4
<b>Nevado del Huila-Moras y Hermosas</b>	W 76°17'54,17" N 3°13'31, 55"	W 76°17'50.03" N 2°38'40,35"	W 75°49'18,26" N 2°38'43,10"	W 75°49'21,51" N 3°13'34,91"

Fuente: Esta investigación.

## 4 ANTECEDENTES

De acuerdo a las obligaciones establecidas en La Ley del Plan Nacional de Desarrollo - PND (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2010-2014) las Corporaciones deben avanzar en los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales de los complejos de Paramos a escala 1:25.000 con base en los términos de referencia del MADS. Esta labor la viene realizando la Corporación Autónoma Regional del Cauca, CRC, con el acompañamiento del IAvH.

Para el cumplimiento de esta meta del PND, el IAvH y Fondo de Adaptación suscribieron un convenio interadministrativo No. 13-014 (FA No.005 de 2013), con el propósito de aunar esfuerzos económicos, técnicos y administrativos para proveer los insumos técnicos y una recomendación para la delimitación por parte del MADS de los ecosistemas estratégicos priorizados (Páramos y Humedales), en el marco del convenio 008 de 2012 (cuencas hidrográficas afectadas por el fenómeno de la niña 2010-2011).

18

Posteriormente, se suscribe el del convenio especial de cooperación No. 14-13-014-006CE, entre la CRC y el IAvH, cuyo objeto es aunar esfuerzos científicos, técnicos y logísticos con el fin de identificar, compilar, actualizar, y analizar los estudios técnicos para los complejos de páramos Doña Juana – Chimayoy, Guanacas – Puracé – Coconucos, Las Hermosas y Nevado del Huila – Moras, en jurisdicción de la CRC; los cuales, deben cumplir con los criterios y requisitos de los términos de referencia “para los estudios técnicos , económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación de complejos de páramo a escala 1:25.000”, formulados por el MADS, así como la identificación de los humedales.

Para adelantar dicho acompañamiento y soporte el IAvH realizo convenios con el IDEAM y el IGAC, para obtener la cartografía base 1:25.000, analisis semidetallado de suelos y análisis de cobertura 1:25.000. De igual forma el instituto aportara los resultados de los levantamientos y análisis de información de Flora y Fauna, en el ámbito local, necesarios para identificar la franja de transición páramo – bosque; y con el fin de complementar la caracterización sociocultural y económica en el ámbito regional y local realizara la caracterización de actores, análisis de redes y servicios ecosistémicos de



acuerdo a las condiciones establecidas en el convenio especial de cooperación No. 14-13-014-006CE, entre la CRC y el IAVH.

En este contexto, y para iniciar los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la Identificación y Delimitación del Complejo de Paramos de Nevado del Huila – Moras y Hermosas en el departamento del Cauca, se hizo una revisión y análisis de información existente y pertinente considerando:

**El estudio “Zonificación y Manejo Sostenible de los Páramos del Departamento del Cauca” (IGAC – CRC, 2005)**, realizado en cumplimiento del Convenio Marco 063/99 IGAC – CRC”, que desarrolló un proceso de caracterización y diagnóstico a partir del análisis de diferentes componentes territoriales y de la condición ambiental existente, así como de las relaciones espacio funcionales de los mismos; generando zonificación y caracterización fisiográfica – edáfica de paisajes de Páramo del Departamento del Cauca incluyendo del área de estudio los Municipios de Silvia y Toribio.

En dicho documento se relacionan como antecedentes algunos estudios de Páramos de Colombia que vinculan al departamento del Cauca y en especial al área objeto de trabajo:

19

- “Rangel-Ch (2002), en su libro de Diversidad Biótica, tomo III, trata los siguientes temas en relación con la región paramuna en Colombia y franja aledaña: define el concepto de páramo, los límites altitudinales, el origen, los suelos característicos, división básica del gradiente montañoso y define las zonas o franjas de la alta montaña; describe la geomorfología predominante, suelos, flora, fauna, tipos de vegetación, y flora amenazada; hace una caracterización de las zonas de páramo en Colombia en relación con la flora y fauna útiles y otros valores de los páramos; describe algunas áreas de conservación y amenazas en cada uno de los páramos estudiados. Para el caso caucano, estudia algunos transeptos en el Macizo Colombiano (desde el Valle del Río Magdalena hasta el Volcán de Puracé), y otros del Nevado del Huila. De cada transepto describe localización, área que cubre, altitud, vegetación en cada gradiente de cada transepto, flora (por subregiones: ecuatorial, subandina, andina, páramo), plantas útiles, fauna, otros valores (fuentes termales, zona arqueológica, entre otros) y áreas de conservación y amenazas.

- Caracterizaciones en el Macizo Colombiano, Puracé, zonas del Nevado del Huila, Munchique, la Hermosa y Sotará; las cuales, han permitido tener una aproximación sobre aspectos de clima, suelos, vegetación, fauna y ecosistemas de la alta montaña que destacan la importancia de esta zona

altitudinal para los procesos naturales y socioeconómicos del territorio. Sin embargo, estos adelantos, aún, no permiten disponer de un conocimiento integral sobre la estructura, función y evolución de los ecosistemas.

**El Informe de Exploración y Recorridos del Departamento del Cauca**, (Informe a Parques Nacionales, 1998) donde determina que el páramo de Moras pertenece al sistema de páramos de las Delicias, ubicado sobre la Cordillera Central, al nororiente de Popayán a una distancia aproximada de 60 K.m. Este páramo es rico en diversidad de briofitos, los cuales forman grandes colchones de agua, jugando un papel muy importante en la producción y retención de agua y oxígeno; cuenta grandes extensiones de matorrales, frailejonales y pajonales. En cuanto a las especies de fauna, aún se conserva el oso de anteojos y la danta, especies hoy catalogadas dentro de la categoría de peligro de extinción.

Otro estudio existente sobre el recurso hídrico en el Departamento del Cauca que contiene análisis de los Municipios del área de influencia del complejo, a nivel de diagnóstico ambiental se identifica como “**Estudio diagnóstico a nivel técnico e institucional en sus componentes legal, operacional, comercial financiero y organizacional de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo de los Departamentos Caldas, Cauca, Quindío y Nariño**” (Unión Temporal Colombia, 2007) y presenta el inventario de las fuentes abastecedoras de acueductos, análisis de las fuentes de abastecimiento y vertimientos y permisos y licencias.

20

## **5 ÁREAS PROTEGIDAS, FIGURAS E INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y AMBIENTAL**

Con respecto al tema **Áreas Protegidas, Figuras e Instrumentos de Planificación Territorial** relacionadas con el área de estudio del entorno regional y que se relacionan con el Complejo de Páramos de Nevado del Huila –Moras y Hermosas, se consideran:

**El Acuerdo No. 004 de julio 9 de 2010**, de la CRC, por el cual declara y delimita las zonas excluibles de minería en todo el Departamento del Cauca, en momentos que se presenta explotación de oro y de otros minerales en forma ilegal en algunos Municipios del Cauca. En las relacionadas, directa e

indirectamente, con el área del estudio objeto del presente trabajo, están los siguientes aspectos:

**Reservas Forestales (RF) de la Ley 2 de 1959.** Relacionada con los complejos Nevado del Huila – Moras y Hermosas se encuentra la Reserva forestal central en los municipios de Jambaló, Toribio, Corinto, Páez, Miranda y Silvia. El Acuerdo No. 004 de julio 9 de 2010, de la CRC, declara y delimita estas zonas como excluibles de minería.

Con relación al área de estudio y de acuerdo con información del MADS a escala 1:100,000 actualizada a 2012, se puede establecer que la Reserva Forestal Central, se encuentra distribuida como se presenta en la tabla 4.

**Tabla 4. Áreas de la Reserva Forestal Ley 2da en el Entorno Regional**

Reservas Forestales (RF) de la Ley 2 de 1959	Municipio	Área
Central	Silvia	42.755,43 Has
	Paéz (Belalcazar)	46.322,73 Has
	Jambaló	15.893,73 has
	Corinto	16.800,19 has
	Toribío	35.159,08 has
	Miranda	7.949,13 has

21

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS (2012).

**Áreas Protegidas Regionales:** De acuerdo con la Información registrada en el RUNAP, existe el Parque Natural Regional Cerro Banderas Ojo Blanco, Declarado por la CAM con acto administrativo del 27 de Septiembre de 2007, y en el cual el Municipio de Páez (Belalcázar) tiene 2.202,32 has (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS; UAESPNN; Patrimonio Natural, 2013).

**Área Protegida del Orden Local.** En la información del RUNAP no se establece ningún área protegida del orden local

**Reservas de la Sociedad Civil (RSC):** No hay Reservas de la Sociedad Civil, o al menos la información oficial de RSC registradas ante la UAESPNN no establece ninguna localizada en el entorno regional de Nevado del Huila - Moras y Hermosas. Tampoco se registran en los ejercicios de ordenación y planificación relacionados en el área de estudio (PDM, POT's, POMCH). Sin

embargo en el POMCH – Río Quinamayo se menciona que la producción de plantas ornamentales en la parte alta de la subcuenca, está fortaleciéndose debido a proyectos piloto impulsados por la red de reservas de la sociedad civil que ahí existen.

**Los Parques Nacionales Naturales (PNN):** Parque Nacional Natural Nevado del Huila en los municipios de Corinto, Páez y Toribio.

**Tabla 5. Áreas del PNN Nevado del Huila Moras en el Entorno Regional**

Parque	Municipio	Área
Nevado del Huila Moras	Paéz (Belalcazar)	40.149 Has
	Corinto	1,75 Has
	Toribío	4.462,44 has
	Miranda	5,23 has

Fuente: UAESPNN (2013) e IGAC (2012).

22

De acuerdo con el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Nevado del Huila 2005 -2009 (UAESPNN, 2005 - 2009), existen municipios que presentan superposición con áreas protegidas de la región Alto Magdalena – Tolima Grande, contribuyendo a conservar parte de los páramos que conforman el Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, en los departamentos de Huila y Tolima; lastimosamente esta situación no se presenta en el departamento del Cauca, donde existe una mayor intervención.

Se han planteado programas nacionales como el de recuperación y conservación de la Danta en territorio Colombiano, el de manejo sostenible y restauración de ecosistemas de alta montaña colombiana, los cuales contribuyen a mantener una interconexión entre los bosques montanos y páramos adecuadamente, de tal forma que se proteja la relación entre los ecosistemas y el hombre y esto asegure la conservación de los mismos (UAESPNN, 2005 - 2009).

**Tabla 6. Áreas Nacionales Protegidas Relacionadas con el Área de Estudio**

Zona Hidrográfica	Nombre del Área	Categoría	Departamento	Hectáreas
CAUCA	Parque Natural Nacional – Nevado del Huila	Parque Natural Nacional	Cauca (Corinto, Jambaló, Miranda, Páez, Toribío).	31560
			Huila (Íquira)	7756
			Tolima (Planadas, Rioblanco)	28641
	Total			67957

Fuente: (UAESPNN, 2005 - 2009)

El Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Nevado del Huila Moras (2005 – 2009), garantiza unos objetivos de conservación que relacionan al ecosistema de Páramo:

**Tabla 7. Criterios de Conservación Parque Nacional Natural Nevado del Huila**

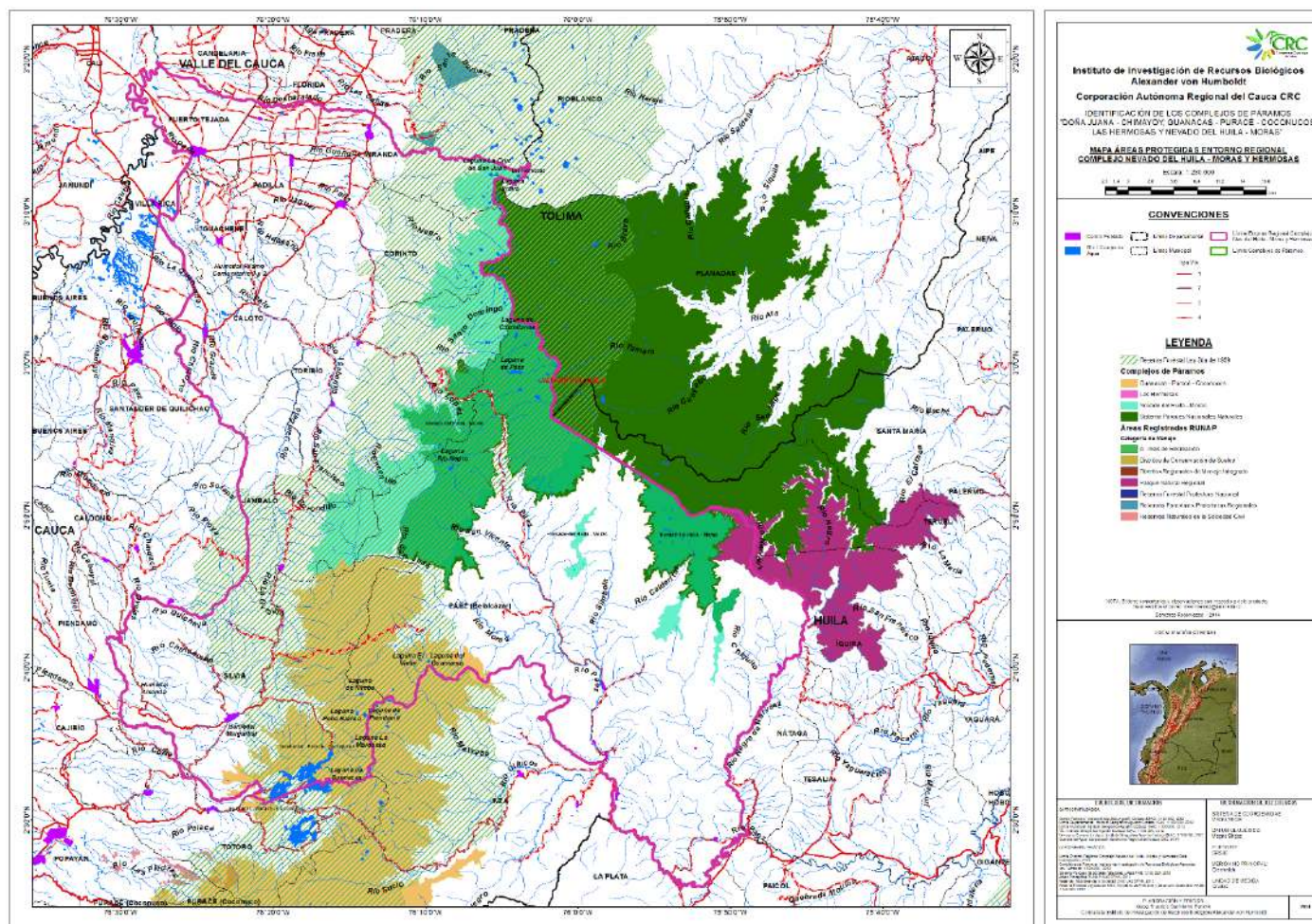
23

Objetivos de Conservación	CRITERIOS			
	Propósito Misional	Más de un Valor Objeto de Conservación por Objeto	Categoría de Objetivos de Conservación	Conectividad y Representatividad
Conservar muestras representativas de Páramo, subpáramo y bosque altoandino.	Conservar áreas representativas de los ecosistemas de Páramo, Subpáramo, Bosque altoandino y andino como parte de los corredores Andes Centrales y Nevado del Huila – Puracé	Mantener poblaciones viables de las siguientes especies: Venado Conejo <i>Pudu mephistophiles</i> , Oso de Anteojos <i>Tremarctos ornatus</i> , F. G. Cuvier, Danta de páramo ( <i>Tapirus pinchaque</i> , Roulin, Perico Paramuno <i>Leptosittaca branickii</i> , Periquito cadillero ( <i>Bolborhynchus ferrugineifrons</i> ), <i>Centrolene huile</i> y <i>Anolis huile</i> .	Biodiversidad	Mantener condiciones ecosistémicas que favorezcan la viabilidad de especies de fauna y flora, con énfasis en endémicas y amenazadas, procurando la continuidad de los procesos evolutivos en el distrito biogeográfico del cinturón andino.
	Conservar los procesos	Proteger las poblaciones de especies de flora tales	Servicios	

Objetivos de Conservación	CRITERIOS			
	Propósito Misional	Más de un Valor Objeto de Conservación por Objetivo	Categoría de Objetivos de Conservación	Conectividad y Representatividad
Mantener la oferta hídrica de las cuencas de los Ríos Palo, Saldaña, Iquira, Páez y Baché para las regiones de influencia del parque: Tolima Grande – Alto Magdalena, Alto Cauca y Valle Geográfico del Río Cauca.	hidrogeobiológicos y mantener la oferta hídrica de las cuencas de los Ríos Palo, Saldaña, Iquira, Páez y Baché para las regiones de influencia del parque: Tolima Grande – Alto Magdalena, Alto Cauca y Valle Geográfico del Río Cauca.	como Roble, FAGACEAE, <b>Quercus humboldtii</b> , Pino Colombiano PODOCARPACEAE, <b>Podocarpus rospigliosii</b> , Pilg.), Cedro; MELIACEAE, <b>Cedrela montana</b> , Turcz) y Palma de cera (ARECACEAE, <b>Ceroxylon quinduense</b> .  Conservar los nacimientos de agua y complejos lagunares que nacen en la zona	Ambientales	Mantener la oferta hídrica de las cuencas, dentro del área protegida, de los Ríos Palo, Saldaña, Iquira, Páez y Baché, contribuyendo a la conservación de los procesos hidrogeobiológicos de las regiones de influencia del parque: Tolima Grande – Alto Magdalena, Alto Cauca y Valle Geográfico del Río Cauca

Fuente: Plan de Manejo Parque Nacional Natural Nevado del Huila 2005 – 2009, (UAESPNN, 2005 - 2009).





**Mapa 2.** Areas Protegidas. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas  
Fuente: Adaptado de UAESPNN (2013) - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013)



**Planes de Ordenación y Manejo de la Cuencas Hidrográficas, Como Instrumentos De Planificación Ambiental:** La CRC cuenta con los POMCH Parte Alta del Río Palacé, y Río Quinamayó (Fases de Aprestamiento y Diagnostico), los cuales tienen relación con el área de estudio.

**POMCH Parte Alta del Río Palacé** (CRC – ACUC GL. 2010). La Subcuenca hidrográfica del Río Palacé comprende un área total de 64.532 Has, entre los municipios de Totoró, Cajibío, Silvia, Puracé y Popayán; situándose en la parte central y nororiental del departamento del Cauca. El POMCH de la parte alta del Río Palacé, incluye una sección del municipio de Silvia, parte del entorno regional.

La parte alta de la cuenca Palacé, comprende un área de 17.050 Has, las cuales fueron abordadas con el POMCH. Estas se encuentran ubicadas al oriente del municipio de Totoró sobre las estribaciones de la cordillera central, con alturas entre los 2800 a 3600 m.s.n.m, esta última en la laguna La Herradura en el Páramo de Guanacas., concretamente 2.019,13 has.

26

En la Zonificación Ambiental del POMCH Palacé, se ubica el Páramo dentro de las categorías de manejo de conservación estricta y recuperación y restauración, identificando, los tratamientos y extensión, así:

**Tabla 8. Categorías de Manejo para los Ecosistemas de Páramo**

Recuperación y Restauración				
Descripción	Área /Has	Tratamientos		
		Uso Principal	Uso Compatible	Uso Prohibido
Zonas de recuperación y restauración de ecosistemas de Páramo y Subparamo	525	Actividades orientadas a procesos de rehabilitación, regeneración, protección, repoblamiento y conservación de las zonas de Páramo y subparamo	Rehabilitación ecológica. Educación ambiental.	Agropecuarios, industriales, extractivos. Urbanísticos. Quemas.
Conservación Estricta				
Descripción	Área /Has	Tratamientos		
		Uso Principal	Uso Compatible	Uso Prohibido
	2.346	Protección y	Investigación	Actividades

Ecosistemas de páramo y sub Páramo cuya importancia radica en la captación, almacenamiento y regulación hídrica		conservación del recurso hídrico, flora y fauna	controlada con aval de las organizaciones campesinas de la zona. Educación Ambiental	Agropecuarias, Industria, Actividades Mineras, Asentamientos humanos, extracción de flora y fauna, Desarrollo de cualquier tipo de infraestructura productiva, y demás usos productivos.
---	--	---	--	--

Fuente: POMCH Palacé (CRC - ACUC GL, 2010)

**POMCH Río Quinamayó (Fases de Aprestamiento y Diagnostico)** (CRC; EMQUILICHAO; Fundación Procuenca Rio Quilichao; Alcaldía de Santander de Quilichao, 2010): La subcuenca del Río Quinamayó tiene un área de 29.340 hectáreas, inicia su recorrido en la parte alta a través de los ríos Quilichao y Paéz, que nacen en el Cerro de Munchique, en los resguardos indígenas de Munchique Los Tigres y Canoas, atravesando las principales veredas: El Cóndor, Páez, Canoas, Vilachí, El Águila, Guayabal, Palomera, Cambalache, San Pedro, Quinamayó, el Arca, Domingullo y San Antonio; junto con el casco urbano de Santander de Quilichao, tiene una longitud de 28 kilómetros desde el nacimiento hasta su desembocadura en el río Cauca.

27

Este POMCH solo tiene una sección de 1.644,60 has, en el entorno regional de Nevado del Huila – Moras y Hermosas, en el municipio de Caloto. No se cuenta con información cartográfica de la fase de Aprestamiento y Diagnostico del POMCH Quinamayó.

**Tabla 9. Municipios que conforman la Cuenca del Río Quinamayó**

MUNICIPIO	Area Municipio (Km2)	Area Cuenca (Km2)	% de Area de la Cuenca	% Municipio en la Cuenca
Santander de Quilichao	513.01	275.62	93.94	53.12
Caloto	426	17.78	6.06	4.13

Fuente: POMCH – Río Quinamayó (CRC; EMQUILICHAO; Fundación Procuenca Rio Quilichao; Alcaldía de Santander de Quilichao, 2010)

Es importante mencionar por su proximidad, que dentro del territorio de la Subcuenca, en la parte alta, se encuentra localizada La Reserva Natural Municipal Munchique Los Tigres, con jurisdicción en las veredas Guayabal y Pavitas. De acuerdo con la Empresa de Servicios Públicos EMQUILICHAO, esta Reserva posee una extensión de 450 Has aproximadamente, perteneciente a la vertiente occidental de la cordillera central (CRC; EMQUILICHAO; Fundación Procuenca Rio Quilichao; Alcaldía de Santander de Quilichao, 2010).

**Tabla 10. Reservas Naturales Municipales como estrategias de Conservación in situ**

NOMBRE	CATEGORÍA	AREA (Has)	UBICACIÓN
Munchique – El Tigre	Reserva Natural Municipal	450	Municipio de Santander de Quilichao

Fuente: POMCH – Río Quinamayo (CRC; EMQUILICHAO; Fundación Procuenca Rio Quilichao; Alcaldía de Santander de Quilichao, 2010)

28

En cuanto a **Instrumentos de Planificación y Ordenamiento Territorial y Ambiental**, se identifican y se analizan los instrumentos de gestión y planificación territorial:

**Plan de Gestión Ambiental Regional, PGAR (En Construcción)** (PGAR-CRC, 2013 - 2023) que incluye como Marco de Políticas relacionadas: Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de alta montaña Colombiana – 2002, política que promueve la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, plasmada en la Política Nacional de Biodiversidad. Colombia firmó el Convenio sobre Diversidad Biológica -CBD- en 1992 y lo aprobó mediante la Ley 165 de 1994.

Líneas Estratégicas y Principales Actividades a Desarrollar: Ecosistemas estratégicos, biodiversidad y servicios ecosistémicos. Para el logro de los objetivos de la línea estratégica, la CRC propone.

- Avanzar en la planificación del uso y el manejo de los ecosistemas, de los recursos naturales y el ambiente.

- Redefinir los mecanismos de administración, vigilancia, control y seguimiento asociados a la protección de la fauna y la flora silvestre, incluyendo criterios que induzcan al incremento de la efectividad en el logro de objetivos y metas.
- Constituir nuevas áreas de ecosistemas protegidos, en el marco de la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP, y
- Ejecutar proyectos y acciones ya identificadas y priorizadas en los planes de ordenación y de manejo de cuencas y de ecosistemas ya formulados.

El mencionado **Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR** (PGAR-CRC, 2013 - 2023), en el acápite “Articulación de la gestión institucional e interinstitucional precisa que los instrumentos de planificación PGAR 2013 – 2023, como también, lo incluye el Plan de Acción 2012 - 2015 tiene como premisa institucional el ordenamiento ambiental del territorio O.A.T y como estrategia de articulación el recurso hídrico y que en **el CONPES 140/2011**, el Gobierno Nacional se ha comprometido con alcanzar las siguientes metas específicas para el cumplimiento del Objetivo No 7 Garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente:

29

- Implementar el CONPES 3680 de 2010 “Lineamientos para la Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP” que contribuirá a la conservación de la biodiversidad, la generación de beneficios ambientales y la preservación de espacios naturales.
- Definir e implementar una Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.
- Formulación de los Planes de Manejo de las Reservas Forestales Protectoras Nacionales.
- Ordenamiento de las áreas y ecosistemas naturales de tal forma que se garanticen acciones de protección, manejo y uso sostenible, que redunden en la reducción de la degradación y desaparición de los mismos y se potencie la obtención de beneficios.
- Diseñar e implementar estrategias para el control de la deforestación y la degradación de bosques.

La formulación del Plan de Gestión Ambiental Regional-PGAR considera el Marco de Políticas, estrategias y programas ambientales que se han adoptado para el sector, en el nivel nacional y departamental, teniendo en cuenta que la

implementación de estas se concreta en el marco de la gestión regional de las entidades ambientales, territoriales, el sector privado y la sociedad” (PGAR-CRC, 2013 - 2023).

**Tabla 11. Articulación del Plan Nacional de Desarrollo. 2010 – 2014 con el Plan Departamental de Desarrollo 2012-2015.**

ESTRATEGIA DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2010-2014)	COMPONENTES DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO	PROGRAMAS DEL PDD (2012-2015)
Biodiversidad y sus servicios eco sistémicos	Gestión ambiental	Gestión para la Conservación, Uso y Manejo Sostenible de los Recursos Suelo, Flora, Fauna y Aire Áreas Protegidas y Ecosistemas Estratégicos
Cambio climático, reducción de la vulnerabilidad y estrategia de desarrollo bajo en carbono	Gestión ambiental y Atención integral en la gestión y mitigación del riesgo	Gestión para la Conservación, Uso y Manejo Sostenible de los Recursos Suelo, Flora, Fauna y Aire
Gestión Integral del Recurso hídrico	Planificación y ordenamiento del territorio	Ordenación y Reglamentación del recurso hídrico
Gestión Ambiental Sectorial y Urbana	Vivienda digna	Construcción y mejoramiento de vivienda Atención de viviendas afectadas por emergencias y el conflicto armado
Gestión del riesgo de desastres: buen gobierno para comunidades seguras	Gestión del riesgo por fenómenos naturales y Atención integral en la gestión y mitigación del riesgo	Prevención de Efectos por la Ocurrencia de Fenómenos de Origen Natural Mitigación de los Efectos de la Ola Invernal Gestión del Riesgo Atención de Emergencias en las Primeras 42 horas Prevención y Atención de Desastres
Mejorar el conocimiento del riesgo	Planificación y ordenamiento del territorio	Planificación Ambiental del Territorio Administración del Conocimiento Ambiental con Énfasis en la Gestión del Riesgo

FUENTE: PGAR CRC (2013 – 2023)

**Plan de Acción (PA) 2012-2015: “El Ambiente un compromiso de Todos”** (CRC, 2012).

Es el instrumento de planificación que orienta la gestión de la autoridad ambiental en el Cauca y contiene el Programa 1: Gestión Integral de la Biodiversidad, relacionada con La Política Nacional de Biodiversidad fue elaborada por el Ministerio del Medio Ambiente, el Departamento Administrativo de Planeación Nacional y el Instituto "Alexander von Humboldt". Esta política generó lineamientos que fueron aprobados por el Consejo Nacional Ambiental en el año de 1995 y su implementación tuvo lugar mediante la adopción de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción, en 1998, enfatizando sobre tres acciones: conservación in situ; conocimiento y uso.

En la actualidad, se cuenta con una Política Nacional de Biodiversidad que enfatiza sobre la conservación y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de esta, de una manera que permita contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana.

Como objetivos del programa señala Promover la planificación del uso y manejo de los ecosistemas y como Estrategias del Programa, para el logro de los objetivos del Programa “Gestión Integral de la Biodiversidad”, avanzar en la planificación del uso y el manejo de los ecosistemas, de los recursos naturales y el ambiente; constituir nuevas áreas de ecosistemas protegidos, en el marco de la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP; y, ejecutar proyectos y acciones ya identificadas y priorizadas en los planes de ordenación y de manejo de cuencas y de ecosistemas ya formulados.

Como Meta: Formulación e implementación de planes de manejo de ecosistemas de páramo con el propósito de aportar el soporte conceptual, metodológico y de planificación requerido para la conservación y protección de los ecosistemas de páramo presentes en el complejo de Páramos Guanacas – Puracé – Coconucos, en el Departamento del Cauca. Meta que fue ajustada mediante el acuerdo No. 0015 del 12 de Diciembre de 2013, quedando como meta realizar los estudios del entorno regional y local del complejo de páramos de Sotará y del Municipio de Puracé los cuales fueron realizados en el año 2013 y la realización de los estudios técnicos, sociales, económicos y ambientales del Complejo de Páramos Guanacas – Puracé – Coconucos.

31

**Plan de Vida Regional de los Pueblos Indígenas del Cauca** (CRIC, 2007) que contiene los capítulos de Tierras, producción, medio ambiente, educación y salud. El marco general del plan se compone, entre otros temas, de elementos históricos de las luchas indígenas, de la conformación del CRIC, de su estructura actual y sus programas, de la descripción de los once (11) pueblos indígenas del Cauca y elementos de su cosmovisión, con respecto a los 86 Resguardos y las nueve (9) Asociaciones zonales que hacen parte del CRIC, con su respectiva presencia territorial.

**Planes de Vida.** Es importante aclarar que con relación a los planes de vida se identifican el Plan de vida de supervivencia y crecimiento de Misak o Guambia que contiene información muy completa del pueblo indígena Gambiano y su relación con la naturaleza (Tunubala y Muelas, 2008). El cual plantea dos objetivos: Crecer moral, intelectual y culturalmente como alternativa de permanencia y defender el territorio, la autoridad ancestral, la



economía propia, la autonomía alimentaria a través de la organización social y política del pueblo Misak.

**Plan de Vida del Pueblo Nasa** de la Asociación de Cabildos Juan Tama, conformado por seis resguardos: Calderas, Tumbichucue, Santa Rosa, San Andrés, Yaquivá y la Gaitana, y tres cabildos: San Miguel, Turminá y Tum Dxi. Tiene como objetivo construir, reconstruir y fortalecer un plan de vida que recoja la historia, el pensamiento profundo, las luchas y la manera de organizarnos y proyecciones que respondan a las condiciones actuales de vida. Nuestra cultura se ha caracterizado por mantener una historia de reflexión, lucha y resistencia frente a las diferentes intervenciones que se han hecho en nuestros territorios. Hace énfasis en aspectos como la ley propia el origen con el sentido de mantener siempre “la identidad y la Cultura, la autonomía, el territorio, la unidad y supervivencia” (CRIC, 2007).

La historia milenaria del pueblo Nasa, identifica la autonomía y el territorio, con la capacidad que estos pueblos tienen para proteger y conservar los ecosistemas, por esto hoy luchan por ser reconocidos como autoridad ambiental en sus territorios.

32

De otra parte el portal de la Asociación de cabildos del Norte del Cauca, presenta una descripción filosófica y el planteamiento de los principales objetivos de algunos planes de vida de resguardos nasa del Norte del Cauca como son:

Acin - Cxhab Wala Kiwe Plan de Vida Nasa de los resguardos de Toribio, San Francisco y Tacueyó, surge en 1980 con el objetivo de fortalecer la organización y recuperar tierras. Plantea como propósito principal la unidad comunitaria a través de la educación, la formación y la producción (Asociación de Cabildos del Norte del Cauca - ACIN, 2013).

Plan de vida cxa'cxa'wala (Fuerza Grande ) Resguardos indígenas de Corinto, tiene como propositos generales la búsqueda de la unidad comunitaria campesina, indígena y afro colombiana; lograr la concientización política, étnica y social a través de los programas de apoyo como: educación, salud, **económico-ambiental**, mujer, jóvenes, guardia indígena, derecho propio y planeación a partir de los valores milenarios de la cosmovisión Nasa, la interculturalidad, alejados de la politiquería, el narcotráfico y de las ideologías



externas, y consolidar así una Entidad Territorial Autónoma (Asociación de Cabildos del Norte del Cauca - ACIN, 2013).

### **Esquemas de Ordenación Territorial, Planes Ordenamiento Territorial, Planes Desarrollo Municipal:**

**Plan de Desarrollo Municipal de Silvia** (PDM - Silvia, 2012). Es importante destacar que el territorio Silviano cuenta con una gran zona de paramos, pues de 65.670.73 has, de extensión que tiene el municipio, 29.680.76 has, son de Páramo, seguido por el Bosque Alto Andino, con 18.875.78 has, características que determinaran la fauna, flora y las actividades económicas de la zona.

Los pajonales, musgos, frailejones y vegetación propia del páramo están continuamente amenazados y en una progresiva destrucción, lo que tiene como consecuencia la desecación, pérdida de agua y producción de oxígeno (PDM - Silvia, 2012). A pesar de estos planteamientos, en el Plan de Desarrollo del Municipio de Silvia, no se establecen usos específicos para los Páramos, siendo esta una de las razones por las cuales estas áreas tienden a la desecación.

33

En el **PBOT del municipio de Silvia** se sugiere el establecimiento de zonas de reserva con sus respectivas zonas de amortiguamiento, si esto no se hace el Páramo perderá 1.678 has, y estos ecosistemas y los bosques altoandinos y andino estarán convertidos en potreros, cultivos y rastrojos. También se indica la necesidad de la declaración de las zonas de reserva, “de acuerdo con las políticas del SINAP”, de esta forma dar inicio a la recuperación y conservación de ecosistemas estratégicos y lograr que la diversidad florística y faunística que en ellos habita se mantenga. Proteger las microcuencas y sus nacimientos; los suelos, quienes pierden sus propiedades entre las que se tienen la capacidad de almacenar agua.

Los humedales y las tierras movedizas están desapareciendo, las lagunas han disminuido sus tamaños, sedimentándose y perdiendo una buena parte de su volumen, por ejemplo las lagunas de Ñimbe y Piendamó (PBOT- Silvia, 2000).

Se denuncia que los páramos han pasado a ser espacio de usufructo individual, afectando los nacimientos de agua, la cobertura vegetal (pajonales, frailejones, musgos), la fauna que en ellos habita; perturbando gravemente el funcionamiento natural del ecosistema.

**En Plan de Desarrollo Municipal de Puerto Tejada** (PDM - Puerto Tejada, 2012), no se menciona ningún apartado donde se establezca el estado de la

diversidad florística, faunística, usos de suelos, áreas de reserva o declaradas, relacionadas con los ecosistemas de alta montaña.

El **Plan de Desarrollo Municipal de Jambaló** (PDM - Jambaló, 2012), plantea una disputa por la tenencia de la tierra de las comunidades que habitan en la cabecera municipal, por esta razón las familias se desplazan a las áreas de bosque y páramo, ejerciendo un efecto negativo sobre la biodiversidad que habita en estas zonas de bosque nativo, poniendo en peligro las especies de flora y fauna que habita en los ecosistemas. Se reportan 3.774 has de reservas de bosques, de los cuales 1.843 has., están en recuperación, 487 has., recuperadas y 1.434 en estado crítico; se propone la necesidad de plantear estrategias y acciones para la recuperación y conservaciones de estas áreas, además de un tratamiento a las familias que por la escases de la tierra están interviniendo estos ecosistemas. En cuanto al Páramo, se tienen 3.553 has., de las cuales están en proceso de recuperación 170 has., 2.840 has., en estado crítico y conservadas 543 has. En cuanto a la flora relacionada con los nacimientos de agua se reportan 2.351 nacimientos de agua, de los cuales 787 nacimientos están reforestados, 482 en recuperación y 1.082 nacimientos en estado crítico (PDM - Jambaló, 2012).

34

El **Plan de Desarrollo Municipal de Caloto** (PDM - Caloto, 2012), No se describe, ni presentan ninguna relación con los ecosistemas de páramo.

En el **Plan de Desarrollo del Municipio de Corinto** (PDM - Corinto, 2012) describe el ecosistema de páramo, como una zona montañosa, ubicada en el flanco Occidental de la Cordillera Central, con una altura máxima de 4000 m aproximadamente. El sistema hidrográfico que se forma en la parte alta de este municipio es uno de los más importantes del país, pues se encuentra en las estribaciones del Parque Natural Nacional Nevado del Huila, donde los nacimientos y lagunas hacen parte una de las redes hidrográficas más importantes del país. En cuanto a la Flora y fauna, este municipio presenta una gran diversidad de especies, mayormente representada en el bosque andino y alto andino, donde se conservan relictos de bosques nativos y arbustales, lugares en que las especies de fauna encuentran un hábitat propicio, donde no se ejerce aun un grado de presión muy alto.

A pesar de que existe una relación biológica y ecológica entre los municipios de Corinto, Miranda, Toribio y el Departamento del Tolima, zona en la cual se pretende establecer un corredor biológico, donde se encuentran bosques primario y páramos que superan la cota de 4000 m.s.n.m., no se establecen medidas de protección, ni usos específicos para el Páramo que en este Municipio se encuentra, solo se expone la intención de integrar el Páramo de

Santo Domingo, en un Corredor Biológico como un ecosistema integral, dentro del área del Parque Natural Nacional Nevado del Huila (EOT - Corinto, 2003). Sin embargo en otros documentos como el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural – Nevado Del Huila (UAESPNN, 2005 - 2009), se indica que el Páramo Santo Domingo hace parte del Parque, sin especificar si se habla de toda su extensión o parte de ella.

**El Plan de Desarrollo Municipal de Miranda**, establece que en el Municipio de Miranda el Páramo aporta ocho cuerpos de agua, los cuales tributan sus aguas al río Guengue, aquí nacen las lagunas de Normandia y Azul, las cuales son el origen de aguas que surten la subcuenca del río Desbaratado. Desafortunadamente los sistemas productivos, el conflicto armado y la sobre explotación de los recursos tienen como consecuencia una perdida sustancial de estos. A pesar de que este ecosistema estratégico es de gran importancia para el municipio, debido a la riqueza hídrica, ecológica, paisajística que representa, no se menciona una acción sólida y en marcha para su protección. (PDM - Miranda, 2012).

En el Plan de Desarrollo de Miranda, se declara que “desde el año de 1998 el municipio ha querido adherir parte de su extensión de ecosistema de páramo al Parque Natural Nacional Nevado del Huila; un área de 3.258 ha, que se extiende entre los 3.400 - 4.700 m.s.n.m., donde se presentan tres pisos altitudinales: Subpáramo, Páramo Propiamente Dicho y Superpáramo” (PDM - Miranda, 2012). Desafortunadamente además de este propósito el cual no se ha podido cumplir, no existe otra propuesta de protección, o por lo menos no se menciona en los documentos consultados. Siendo esta una necesidad urgente para garantizar la protección y recuperación de los recursos.

35

**EOT de Toribio**, el Municipio de Toribio, se ubica entre los 1300 y los 4100 m.s.n.m. Tiene una extensión de 49.143 has (EOT - Toribio, 2000). En su territorio hay zonas que hacen parte del corredor Biológico, Nevado del Huila, ubicado en la Cordillera Central, que alcanzan los 4.150 m.s.n.m en el páramo de Santo Domingo. Se considera como productor de agua, pues en el existen 3.174 ojos de agua, los cuales tributan cuencas como la del río Palo, uno de los más importantes afluentes de la cuenca alta del río Cauca. Aquí nacen también los ríos Tominió, El Congo, Rio Negro, Isabelilla y San Francisco, los cuales son afluentes del río Palo.

Las comunidades que habitan la zona expanden cada vez más sus cultivos, situación que da como resultado un deterioro ambiental constante. Como herramienta para paliar esta situación se estableció El Plan Ambiental Agropecuario, el cual tuvo como objetivo la recuperación de los ojos de agua, la

reforestación con vegetación natural, el retiro de ganado de la zona de páramo, la suspensión de la quema de montañas y la siembra de maíz. Este es un plan hecho en acuerdo entre la administración municipal y el Proyecto Nasa, sin embargo con el crecimiento de la población es necesario adoptar otras medidas que permitan la conservación de los ecosistemas paramunos (PDM - Toribío, 2012). A pesar de la necesidad de establecer usos específicos para los ecosistemas de páramos en estos documentos no se especifica, ni se limita el uso de los suelos de los ecosistemas de alta montaña.

**Plan de Desarrollo Municipal municipio de Páez**, (PDM - Páez, 2012) solo se menciona el Nevado del Huila para establecer lineamientos para la reducción del Riesgo ante la amenaza del flujo de lodos por el Volcán Nevado, no se presenta un capítulo donde se describan los recursos naturales, su situación, ni manejo.

**Plan de Desarrollo Municipal de Padilla**, no establece un capítulo donde se refiera a la situación de los ecosistemas de páramo.

Por lo anterior y con el fin de presentar el aporte de los ejercicios de planificación y ordenación territorial, en la zonificación y reglamentación de usos en relacionada con los ecosistemas de páramo, se presenta la tabla 12.

36

**Tabla 12. Zonificación y reglamentación de usos Relacionados con los Páramos**

Instrumento de Planificación	Entidad Competente	Vigencia/adopción	Zonificación y reglamentación de usos Relacionados con los Páramos
PGAR	CRC	En formulación	No se define
Plan de acción	CRC	2013 – 2015	No se define
POMCH Rio Palace	CRC	2010	En la Zonificación Ambiental del POMCH Palacé, se ubica el Páramo dentro de las categorías de manejo de conservación estricta y recuperación y restauración
POMCH Quinamayo	CRC	Adoptado Res. 0057 del 24 de febrero de 2009.	Existe una zonificación, sin embargo no se establece el uso específico del suelo de los ecosistemas de páramo
Planes de Ordenamiento Territorial, POT	Alcaldía Municipal de Silvia		Establece que los ecosistemas de páramos son de Protección prioritaria y/o absoluta
	Alcaldía Municipal de Páez	La propuesta	Zona de Protección y Conservación de Páramo. Protección de la vegetación natural y la vida silvestre.
	Alcaldía		NO SE DEFINE

Instrumento de Planificación	Entidad Competente	Vigencia/adopción	Zonificación y reglamentación de usos Relacionados con los Páramos
	Municipal de Guachene		
	Alcaldía Municipal de Jámalo		NO SE DEFINE
	Alcaldía Municipal de Corinto		NO SE DEFINE
	Alcaldía Municipal de Toribio		NO SE DEFINE
	Alcaldía Municipal de Miranda		Establece que el uso de los páramos es exclusivo para Protección y Conservación
	Alcaldía Municipal de Padilla		NO SE DEFINE
	Alcaldía Municipal de PtoTejada		NO SE DEFINE
	Alcaldía Municipal de Caloto		NO SE DEFINE
Planes de Vida		_____	_____
Planes de Manejo	CRC	_____	_____

Considerandolo importante, se incluyó, el análisis realizado en el documento “Proyecto Zonificación, Caracterización y Manejo Sostenible de los Páramos en el Departamento del Cauca” (IGAC - CRC, 2005), sobre la problemática ambiental de los páramos, situación que aun se persiste.

**Tabla 13. Problemática Ambiental de los Paramos del Cauca**

EJES PROBLEMATICOS	CAUSAS DIRECTAS	PROBLEMATICA RELACIONADA
<b>PERDIDA DE BIODIVERSIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reemplazo de coberturas vegetales naturales (pajonales, frailejonales, turberas) por áreas de cultivo o actividad extractiva minera</li> <li>- Uso del fuego como práctica cultural para el manejo de praderas en la actividad ganadera</li> <li>- Pastoreo</li> <li>- Introducción de especies foráneas y mejoradas para la producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de la oferta de bienes y servicios ambientales</li> <li>- Pérdida de endemismos</li> <li>- Erosión genética y pérdida del potencial de regeneración natural</li> <li>- Alteración de procesos ecológicos (hidrológicos, geomorfológicos, pedológicos, bióticos)</li> <li>- Incremento de la dependencia externa con relación a insumos para la actividad agropecuaria</li> </ul>
<b>TRANSFORMACION DE ECOSISTEMAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento e intensificación del monocultivo de la papa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de biodiversidad y extinción de especies</li> </ul>



EJES PROBLEMATICOS	CAUSAS DIRECTAS	PROBLEMATICA RELACIONADA
<b>SILVESTRES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento e intensificación de la actividad ganadera y establecimiento de pasturas mejoradas</li> <li>- Cambio climático (clima regional y microclimas) por transformaciones de coberturas vegetales naturales en la vertientes y alteraciones climáticas globales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de endemismos</li> <li>- Desviación de las sucesiones naturales</li> <li>- Pérdida del potencial de regeneración natural</li> <li>- Alteración de procesos ecológicos (hidrológicos, geomorfológicos, pedológicos, bióticos)</li> <li>- Contaminación y sedimentación de cuerpos de agua</li> <li>- Reducción de la oferta de bienes y servicios ambientales.</li> <li>- Afectación del potencial generador de bienes y servicios ambientales del área</li> <li>- Debilidad en los procesos de planificación y gestión ambiental</li> </ul>
<b>ALTERACIÓN DE PROCESOS ECOLÓGICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento e intensificación de actividades productivas y extractivas, principalmente papa y ganadería, y la transformación de los ecosistemas silvestres que generan</li> <li>- Prácticas de manejo de los sistemas de producción y extracción que afectan las dinámicas ecológicas (fuego, pastoreo, arado, drenaje de turberas, fertilización, mecanización, explotación minera no planificada y controlada)</li> <li>- Cambios microclimáticos y del clima regional por transformaciones de coberturas vegetales naturales en la vertientes y alteraciones climáticas globales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterioro de la capacidad de regulación hidrológica a nivel de cuenca</li> <li>- Alteración de los regímenes climáticos e incremento local y regional de las temperaturas</li> <li>- Alteración de las dinámicas biológicas (cadenas tróficas, procesos de dispersión, sucesiones naturales)</li> <li>- Pérdida de la capacidad y potencial productivo de los suelos para la producción agropecuaria</li> <li>- Alteración de las dinámicas de erosión y sedimentación e incremento del potencial de ocurrencia de procesos de remoción en masa.</li> <li>- Reducción de la oferta y pérdida del potencia de bienes y servicios ambientales</li> <li>- Reducción de la calidad de vida de los pobladores</li> </ul>
<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS DE PLANIFICACION Y GESTION AMBIENTAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficientes planificación del manejo ambiental y de los procesos de conservación, respecto a las características ecosistémicas y culturales particulares de los diferentes municipios y lugares del territorio</li> <li>- Bajo nivel tecnológico para los sistemas de producción, extracción, asentamiento y establecimiento de infraestructura</li> <li>- Conocimiento limitado de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas de páramo y desconocimiento del valor de los ecosistemas de páramo en cuanto a servicios y bienes ambientales que este ofrece</li> <li>- Baja capacidad logística y operativa para la vigilancia y control</li> <li>- Reducida participación y organización social para el uso y manejo de los recursos naturales (en especial de las comunidades campesinas ya que las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de la posibilidad de implementación de los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial.</li> <li>- Incremento de las posibilidades de redundancia respecto a los procesos de gestión ambiental y proyectos realizados por los diferentes actores sociales</li> <li>- Nivel de consolidación de los sistemas de información ambiental y de estandarización de criterios para el manejo de información y la aplicación de indicadores</li> <li>- Capacidad de inversión de recursos por parte de los diferentes actores sociales</li> <li>- Incremento en la dinámica de transformación de ecosistemas y de alteración de procesos ecológicos</li> </ul>

EJES PROBLEMATICOS	CAUSAS DIRECTAS	PROBLEMATICA RELACIONADA
	indígenas evidencian mayor organización y capacidad autogestionaria)	– Reducción de la calidad de vida de los pobladores

Fuente: Proyecto Zonificación, Caracterización y Manejo Sostenible de los Páramos En el Departamento del Cauca. (IGAC- CRC, 2005).

## 6 CARACTERIZACION BIOFISICA

Tal como se establece en los Términos de Referencia del MADS, Para La Elaboración de Estudios Técnicos, Económicos, Sociales y Ambientales Para La Identificación y Delimitación de Complejos de Páramo a Escala 1:25.000 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012a), se desarrollan los estudios que serán soporte para la delimitación de los páramos y que consideraran un entorno regional, objeto de este trabajo; definido como el espacio geográfico que se encuentra vinculado de manera tangible y significativa al páramo objeto de estudio, comprendido por los Páramos del Complejo Doña Nevado del Huila Moras, así como las relaciones de territorialidad de las comunidades, y las funciones de los ecosistemas, que se relacionan con servicios de provisión y regulación, Culturales y soporte y que trascienden su propia extensión y pueden presentarse en escalas espaciales mayores.

39

El nivel y grado de información disponible permitió los siguientes alcances y contenidos del documento del Entorno Regional, para cada una de las temáticas exigidas.

### 6.1 CLIMA

El Clima entendido como el estado promedio de las condiciones atmosféricas de un lugar en un lapso de tiempo muy grande, es uno de los factores formadores del suelo y determinante ambiental de cualquier área; bajo este concepto, la descripción de las condiciones atmosféricas para el área del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, y su entorno

regional permitirá comprender la dinámica ambiental del área y las condiciones que configuran la existencia de las áreas de páramos y ecosistemas asociados.

Se toma como base para el análisis y descripción de las variables atmosféricas de Precipitación, Temperatura, Evapotranspiración, Exceso, Déficit Hídrico, Humedad Relativa y Brillo Solar, la modelación de la distribución espacial de los promedios multianuales para estas variables; debido a que no ha sido posible obtener los datos meteorológicos recientes para las 56 estaciones presentes en el departamento a partir del cual efectuar el modelamiento climático usando una sola fuente, se usó información meteorológica suministrada por el IGAC y el IDEAM, tal y como se describe a continuación:

- Para el caso de las variables de Precipitación, Temperatura, Evapotranspiración, Exceso y Déficit Hídrico, se uso una serie de datos meteorológicos para un periodo de 35 años de 56 estaciones meteorológicas distribuidas en el departamento del Cauca. Dichos datos se encuentran contenidos en el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Cauca, escala 1:100.000 (IGAC, 2009)<sup>1</sup> (Ver Anexo 1, Datos Meteorológicos Cauca).

- Para el caso de las variables de Brillo Solar y Humedad Relativa el análisis de estas variables se soporto en los datos meteorológicos de 16 y 21 estaciones meteorológicas respectivamente, suministrados por el IDEAM para el periodo 1980 – 2010 (Ver Anexo 1, Datos Meteorológicos Cauca).

No se usan las series de datos suministradas por el IDEAM para el modelamiento de las variables climáticas de Precipitación, Temperatura, Evapotranspiración, Exceso y Déficit Hídrico debido a que hay muy pocas estaciones con datos validos para el departamento del Cauca, lo cual reduce la calidad del modelamiento de la distribución espacial de estas variables climáticas; en este sentido, aunque existe incertidumbre en lo referente al rango temporal de los datos del IGAC, las series contienen datos para la mayor parte de las estaciones del departamento y permite una mejor calidad del modelamiento. Los datos no contienen promedios mensual interanual, únicamente se encuentra el promedio multianual total para la serie, motivo por el cual no es posible efectuar análisis de distribución temporal. A su vez para el modelamiento de las variables de Brillo Solar y Humedad Relativa no se usan

---

<sup>1</sup> Se desconoce el rango temporal de la serie de datos, dado que no se encuentra documentado en la memoria técnica del Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Cauca; según comunicación del Laboratorio de Suelos del IGAC - Bogotá, la información meteorológica del estudio de suelos fue extraída de los datos suministrados por el IDEAM para el proceso de elaboración del Mapa de Ecosistemas Continentales Costeros y Marinos de Colombia 2005 y por tanto la serie de datos debe corresponder a los 35 años anteriores a 2005.

las series de datos contenidas en el Estudio General de Suelos del departamento por cuanto no contienen datos para estas variables y por tanto se usa la información del IDEAM a pesar de que no existe información para todas las estaciones del departamento; esta situación ocasiona una reducción de la calidad y precisión del proceso de modelación para las variables. A partir de estos datos es posible efectuar los análisis de distribución temporal mensual para las variables de Temperatura, Precipitación, Humedad Relativa y Brillo Solar, los cuales son incluidos e igualmente es posible efectuar los análisis de Balance Hídrico para el periodo de los datos (1981 – 2010), aunque no es posible efectuarlos para un periodo húmedo y un periodo seco.

El método usado para la modelación de las variables climáticas corresponde al Método de Interpolación Espacial Kriging, el cual fue corrido sobre cada una de las series de datos multianuales, usando como soporte espacial la localización de las estaciones meteorológicas y el DEM (Modelo Digital de Elevación por sus siglas en inglés) con resolución de 30m generado en el año 2000, como parte de proyecto Shuttle Radar Topography Misión SRTM, desarrollado por la National Geospatial – Intelligence Agency NGA y la National Aeronautics and Space Administration NASA. Para el caso del modelamiento de la Temperatura considerando que existe una correlación entre las variaciones térmicas y la altitud a razón de 1° C cada 180m aprox, se efectuó el modelamiento de la variable usando los datos de temperatura ajustados de acuerdo con el gradiente altitudinal (Fries, Rollenbeck, Nauß, Peters y Bendix, 2012); para esto, se calculo la regresión lineal entre la Temperatura y la Altitud, se estableció el Gradiente Altitudinal, se ajustaron los datos de temperatura a partir de la formula

41

$$T_{Det} = T_{mensual} + (r(Z_{Det} - Z_{estación}))$$

Teniendo como altura base o de referencia ( $Z_{det}$ ) el valor 0. Posteriormente se efectuó el modelamiento de la superficie con los datos ajustados y una vez obtenida la superficie se reestableció la distribución vertical de la temperatura a partir de la formula

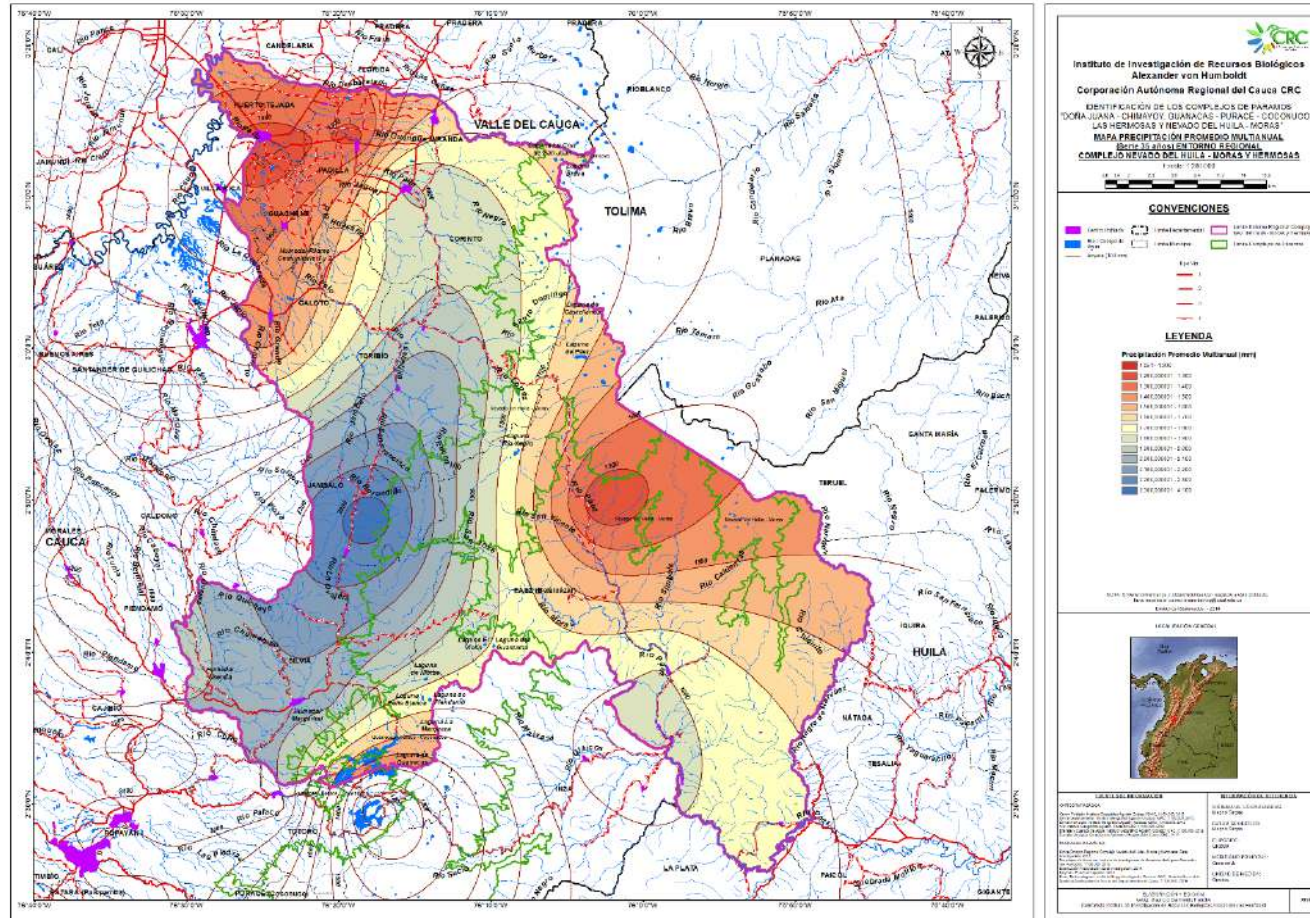
$$T_{x,y} = T_{Det} + (r(Z_{DEM}^{x,y} - Z_{Det}))$$

### 6.1.1 Precipitación

En términos generales, la distribución de la precipitación en el departamento del Cauca obedece a dos factores: El movimiento de las masas de aire húmedo proveniente del Océano Pacífico y su interacción con el sistema orográfico del departamento y el movimiento de los Vientos Alisios del Sureste y Noreste y su convergencia, que ocasiona la Zona de Confluencia Intertropical ZCIT y su desplazamiento latitudinal a lo largo del año.

Para el caso del área del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas y su entorno regional, se observa que los valores de precipitación se encuentran entre los 1.205 y 2.373 mm anuales, valores que están relacionados con la dinámica climática y de precipitaciones del valle del Río Cauca en el departamento del Cauca; así, el IGAC (2009) ha identificado que el valle del Río Cauca se encuentra influenciado por vientos locales, que modifican la distribución y la cantidad de humedad contenida en la atmósfera y establecen por tanto un control sobre las precipitaciones y su distribución en el área. Estos vientos arrastran las masas de aire húmedo hacia las áreas montañosas del flanco occidental de la cordillera central generando valores altos de precipitación en dicha zonas y valores bajos en las partes bajas y planas del valle. Al ser descargada la humedad en el flanco de la cordillera, las masas de aire que avanzan hacia el centro de la misma contienen poca humedad, ocasionando igualmente valores bajos de precipitación en el sector centro de la Cordillera Central y el flanco oriental de la misma.





**Mapa 3. Distribución Espacial de la Precipitación (Promedio Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas**

Fuente: Adaptado de Datos Meteorológicos Estudio y Zonificación de Suelos del Departamento del Cauca, IGAC (2009).

Acorde con lo anterior, se observa que al nor - occidente del entorno regional, en los municipios de Puerto Tejada, Guachene y Padilla y los sectores occidentales de los municipios de Miranda y Caloto, localizados en la parte baja y plana del valle del Río Cauca y del entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, se presentan valores bajos de precipitación con un rango entre 1.219 y 1.700 mm anuales. En este contexto, el municipio de Páez (Belalcázar) al encontrarse en el sector central de la cordillera, presenta los valores más bajos de precipitación en el entorno regional con un valor promedio anual de 1.205 mm de lluvia, en concordancia con la distribución general de las precipitaciones identificadas para el entorno regional; en este municipio el rango de precipitación anual se encuentra entre 1.205 mm y 1.800 mm, con un sector al occidente en límites con el municipio de Silvia, en donde se observan valores máximos de precipitación de 2.100 mm.

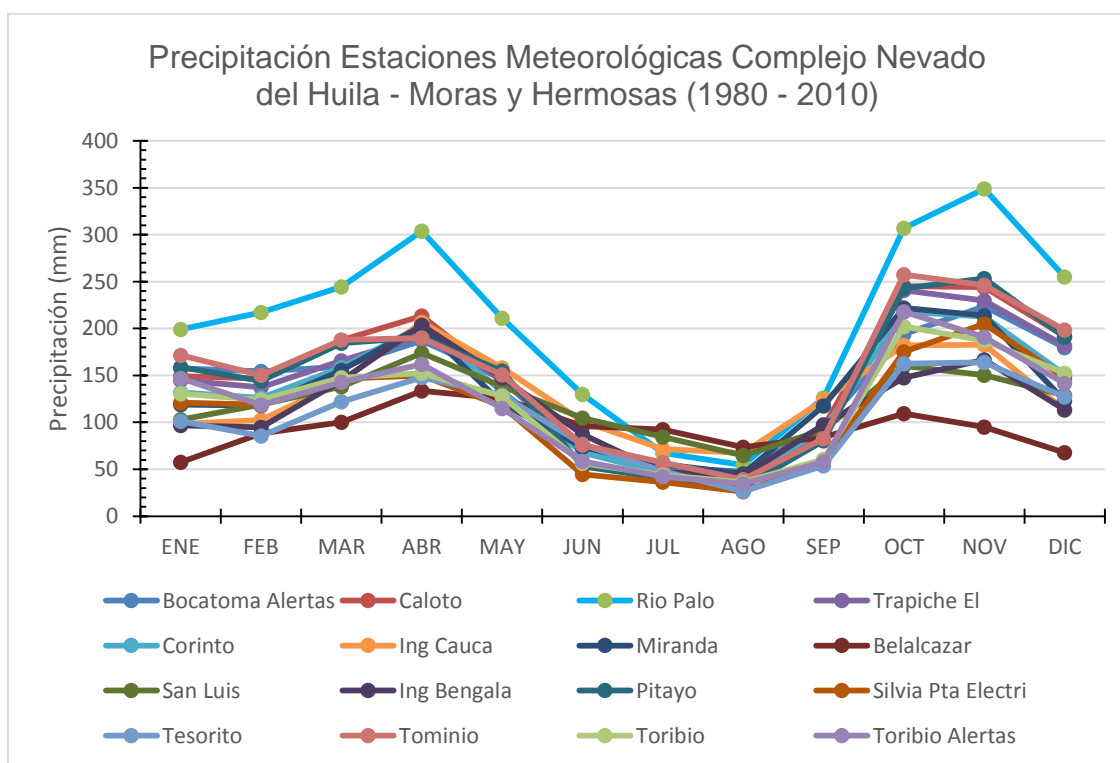
Los valores más altos de precipitación se encuentran sobre el flanco occidental de la Cordillera Central, correspondiendo a los municipios de Silvia, Jambalo, Toribío y Corinto con rangos de precipitación entre 1.800 mm y 2.373 mm, siendo el lugar denominado Loma Portachuelo en el municipio de Jambaló en donde se presentan los valores más altos de precipitación.

44

Cabe destacar que debido a la localización geográfica del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, en la parte central de la cordillera y la influencia orográfica sobre la distribución de la precipitación ya descrito anteriormente, se observa que la mayor parte de dicho complejo presenta valores bajos de precipitación con rangos entre 1.300 mm y 1.800 mm particularmente en el sector oriental en el municipio de Páez (Belalcázar) en límites con el departamento del Huila. El complejo presenta sus valores más altos de precipitación en el sector sur occidental en el municipio de Jambaló con rangos de precipitación entre 2.100 mm y 2.300 mm; en este punto es importante destacar que el área con el pico de precipitación observado para el entorno regional del complejo en la Loma Portachuelo, se encuentra afuera del límite del complejo de páramos a 2 km aprox de este.

El sector del Complejo de Páramos Guanacas – Puracé – Coconucos que se encuentra en el entorno regional del Complejo Nevado del Huila – Moras y Hermosas en el municipio de Silvia, presenta rangos de precipitación entre 1.400 mm y 2.200 mm promedio anual; por su parte el sector del Complejo de Páramos Las Hermosas que se encuentra en el entorno regional en el municipio de Miranda, presenta rangos de precipitación entre 1.620 mm y 1.640 mm promedio anual.

De acuerdo con el IGAC (2009) y los datos obtenidos del IDEAM para el periodo 1980 – 2010 para las 16 estaciones meteorológicas ubicadas en el área del entorno regional (Bocatoma Alertas, Caloto, Río Palo y El Trapiche localizadas en el municipio de Caloto; Corinto (Municipio de Corinto); Ingenio Cauca y Miranda en el Municipio de Miranda; Belalcazar y San Luis en el Municipio de Páez – Belalcázar –; Ingenio Bengala – Municipio de Puerto Tejada –; Pitayo y Silvia Pta. Elctrica en el Municipio de Silvia; Tesorito, Tominio, Toribio y Toribio Alertas, en el Municipio de Toribio) el régimen de lluvias para el área del entorno regional es bimodal, con dos periodos de lluvias y dos de sequía bien definidos, en donde los periodos lluviosos corresponden a los meses de Marzo a Mayo y Septiembre a Noviembre, siendo Octubre el mes más lluvioso y destacándose para la estación Río Palo los meses de Abril y Noviembre como los mas lluviosos; los periodos de menor precipitación corresponden a los meses de Enero a Febrero y Junio a Agosto, siendo Enero el mes más seco en la estación Belalcázar y Agosto el mes más seco para la mayoría de las estaciones.



**Gráfica 1.** Precipitación (Promedio Mensual Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

Fuente: Datos Meteorológicos (IDEAM 2014a)

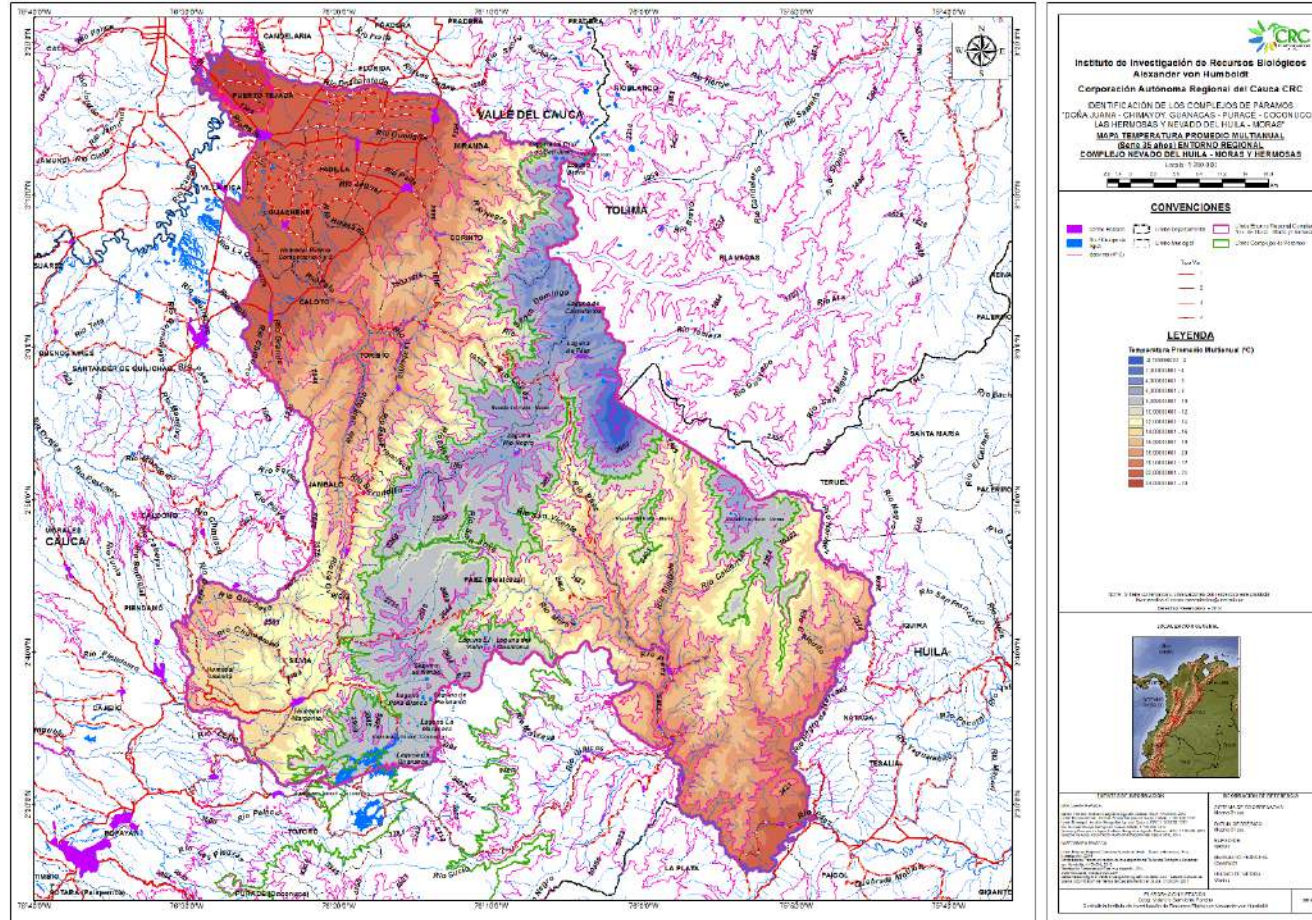
### 6.1.2 Temperatura

La temperatura es la cantidad de energía calórica acumulada en la columna de aire y como tal es el producto de la interacción de la radiación solar con la superficie de la tierra, la fuerza y dirección del viento y la altura del lugar, esta última por cuanto en la capa de la atmosfera cercana a la superficie, la temperatura disminuye a una tasa promedio de 6.5° C por kilómetro.

Acorde con esto, el IGAC (2009) ha identificado para el departamento del Cauca 4 franjas (Pisos térmicos) con características térmicas similares:

- Piso Térmico Cálido: 0 – 1000 msnm, con temperaturas medias anuales superiores a 24°.
- Piso Térmico Templado: 1001 - 2000 msnm, con temperaturas medias anuales de 18 - 24° C
- Piso Térmico Frío: 2001 - 3000 msnm, con temperaturas medias anuales de 12 - 18° C
- Piso Térmico Paramuno: 3001 msnm en adelante, con temperaturas medias anuales inferiores a 12° C.





**Mapa 4.** Distribución Espacial de la Temperatura (Promedio Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

Fuente: Adaptado de Datos Meteorológicos Estudio y Zonificación de Suelos del Departamento del Cauca, IGAC (2009).

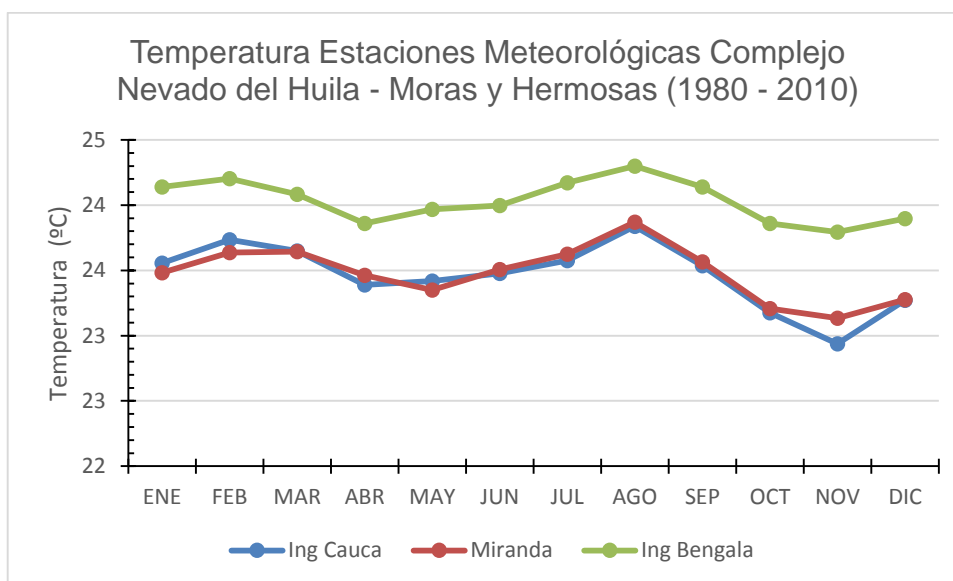


En el entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila - Moras y Hermosas, se observan las 4 franjas térmicas identificadas para el departamento por el IGAC, con rangos de temperatura entre  $-2^{\circ}$  y  $24^{\circ}$  C, siendo el sector centro del entorno regional asociado a los complejos de páramos Nevado del Huila – Moras, Guanacas – Puracé – Coconucos y Las Hermosas las que presentan las temperaturas más bajas entre  $-2^{\circ}$  y  $10^{\circ}$  C; el pico mínimo de temperatura ( $-2^{\circ}$ C) se localiza en el Nevado del Huila al Nor Occidente del Municipio de Páez (Belalcázar).

Las áreas planas localizadas al Nor Occidente del entorno regional en los municipios de Puerto Tejada, Guachene, Caloto, Padilla y Miranda presentan las mayores temperaturas ( $19 - 24^{\circ}$  C); adicionalmente se observan temperaturas altas ( $20^{\circ} - 22^{\circ}$  C) en el flanco occidental de la Cordillera Central en el Municipio de Páez (Belalcázar) en el límite con el Departamento del Huila, coincidiendo con las áreas bajas de piedemonte hacia el valle del Río Magdalena. En términos generales se observa que el entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila - Moras y Hermosas presenta una fuerte variación térmica de este a oeste, asociada a la variación altitudinal y la influencia que esta tiene sobre la exposición a la radiación solar y la influencia local de las corrientes de aire como lo describe el IGAC (2009).

48

En lo referente a la variación interanual de la temperatura solo es posible hacer una aproximación al comportamiento de la variable para el sector norte del entorno regional, ya que solo existen datos mensuales multianuales (1980 – 2010) de temperatura para 3 estaciones meteorológicas localizadas en los municipios de Puerto Tejada y Miranda; allí se observa que a nivel temporal existe una variación térmica moderada durante el año, de hasta  $0,8^{\circ}$ C para las estaciones del Municipio de Miranda y de menos de  $0,5^{\circ}$ C para el Municipio de Puerto Tejada, presentandose mayores valores de temperatura en el Municipio de Puerto Tejada, pero con un comportamiento similar al de Miranda. Durante el año se observa un pico máximo de temperatura en el mes de Agosto para las tres estaciones y un pico mínimo entre los meses de Septiembre y Diciembre, comportamiento que coincide con la disminución de las precipitaciones durante los meses de Junio a Agosto y el incremento de las mismas entre los meses de Septiembre y Diciembre en el entorno regional.



**Gráfica 2.** Temperatura (Promedio Mensual Multianual) – Entorno Regional  
Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

Fuente: Datos Meteorológicos (IDEAM, 2014a)

49

### 6.1.3 Evapotranspiración

La evapotranspiración engloba el proceso de transferencia de agua a la atmósfera tanto por acción de las plantas (Transpiración), como por evaporación directa a partir del suelo; sin embargo la dificultad de la medición en forma separada de ambos fenómenos (el contenido de humedad del suelo y el desarrollo vegetal de la planta y el proceso de transpiración) en la mayoría de lugares, ha obligado a introducir el concepto de Evapotranspiración Potencial, que de acuerdo con Thornthwaite es "el máximo de evapotranspiración que depende únicamente del clima. Según Thornthwaite no hay ninguna restricción de agua en el suelo y su magnitud depende exclusivamente del clima, para su evaluación no se definió la superficie evaporante" (Almorox, 2009).

De acuerdo con el IGAC (2009), en el departamento del Cauca se observa que la ETP en el valle del Río Cauca oscila entre valores promedio multianual de 1200 y 900 mm, disminuyendo ligeramente hacia el este por el flanco occidental de la Cordillera Central, alcanzando en el centro de la cordillera valores inferiores a los 700 mm promedio anual.



Fuente: Adaptado de Datos Meteorológicos Estudio y Zonificación de Suelos del Departamento del Cauca, IGAC (2009).

En lo referente al entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila - Moras y Hermosas, se observa claramente la tendencia departamental en la distribución espacial de la evapotranspiración; los valores más altos (1.100mm a 1.233mm) se observan al Nor Oeste del entorno regional en los municipios de Puerto Tejada, Guachene, Padilla y la parte occidental de Miranda correspondiendo con las zonas bajas y planas del área del entorno regional en donde la dinámica de los vientos arrastra la humedad hacia la cordillera reduciendo la disponibilidad de agua en la atmosfera en este sector y la precipitación, lo cual sumado a las temperaturas elevadas y una cobertura de la tierra compuesta principalmente por cultivos de caña, mosaicos de cultivos y pastos incrementa las tasas de evaporación potencial y de evapotraspiración anual.

En la Cordillera Central se observa por el contrario una reducción de la evapotranspiración particularmente en las áreas correspondientes a los Complejos de Páramo Nevado del Huila – Moras y Guanacas – Puracé – Coconucos, con valores entre 800 mm y 629 mm, coincidiendo con valores más altos de precipitación, la reducción de la temperatura y valores más bajos de esta, y la presencia de vegetación de páramo, factores que ocasionan una mayor disponibilidad de humedad en la atmosfera.

51

Correspondiendo con el patrón de evapotranspiración departamental, en el flanco occidental de la Cordillera Central en dirección hacia el valle del Río Magdalena, se observa en el área del entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras, un aumento de la evapotranspiración alcanzando valores de 885 mm promedio anual, correspondiendo con el incremento de la temperatura, reducción de la precipitación y una cobertura de la tierra compuesta principalmente por bosque alto denso de tierra firme y mosaicos de cultivos con espacios naturales.

#### **6.1.4 Exceso y Déficit Hídrico**

Como resultado de la interacción en un lugar determinado de las variables atmosféricas descritas anteriormente, se observan variaciones y distribuciones específicas de la dinámica del agua y su disponibilidad en el suelo. La importancia de este análisis radica en que la comprensión e identificación de la disponibilidad del agua en el suelo (déficit y excesos) y su dinámica, es fundamental para una completa caracterización climática e hidrológica del lugar, así como para una adecuada planificación y manejo agrícola e hidráulico que busque la racionalización y uso sostenible del agua como servicio ecosistémico. El análisis de la dinámica hídrica se efectúa a través del cálculo



del Balance Hídrico, el cual es la cuantificación de la disponibilidad de agua y de las entradas (precipitación) y salidas (evapotranspiración y escurrimiento) de la misma en un lugar determinado.

A nivel general en el departamento del Cauca, se observa que el valor promedio del déficit hídrico anual no supera los 20 mm, con excepción de la zona del valle del Patía y la zona norte del departamento en los municipios de Puerto Tejada y Padilla en donde se presenta el mayor déficit hídrico entre los meses de Agosto y Septiembre alcanzando valores de 160 mm anuales y 40 mm anuales respectivamente (IGAC, 2009).

En el área del entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, el déficit hídrico observado coincide con la distribución espacial para el déficit hídrico identificada para el departamento; los valores más altos se observan al Nor Occidente del entorno regional en las áreas bajas y planas, así como en el flanco occidental de la Cordillera Occidental, observándose que los municipios de Puerto Tejada, Padilla, Guachene, el sector occidental del municipio de Miranda y el extremo norte del municipio de Caloto presentan los rangos de déficit más altos (67 mm – 30mm), siendo Puerto Tejada el municipio que presenta los valores más altos de déficit y el pico máximo (67 mm). Por su parte el sector norte del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras, localizado entre el municipio de Corinto y Miranda presenta los valores de déficit más altos del complejo (10 mm - 14.85 mm), en donde el pico máximo de déficit para el complejo se localiza en el municipio de Miranda.

52

En contraste el sector central y oriental del entorno regional correspondiente a los municipios de Toribio, Jambaló, Silvia y Páez (Belalcázar) presenta los valores más bajos de déficit, con rangos entre 10 y 0 mm, destacándose el extremo sur occidental del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras en el municipio de Jambaló y el sector occidental del complejo de páramos Guanacas – Puracé – Coconucos en el municipio de Silvia, como las áreas con los valores de déficit hídrico más bajos.

Este comportamiento se explica principalmente por la distribución altitudinal de la temperatura en el área del entorno regional y por la presencia e influencia de corrientes locales de aire que trasladan las masas de aire húmedo hacia la zona montañosa, disminuyendo la cantidad de humedad en la columna de aire así como las precipitaciones en la parte plana y baja del entorno, e incrementándolas en las partes altas del entorno regional (Cordillera Central) que están asociadas a las áreas de páramo.





Fuente: Adaptado de Datos Meteorológicos Estudio y Zonificación de Suelos del Departamento del Cauca (IGAC, 2009).

En lo concerniente al exceso hídrico de acuerdo con el IGAC, el Departamento del Cauca presenta excedentes hídricos siendo la vertiente y litoral pacífico los que presentan los mayores excedentes con valores promedio de 3.750 mm anuales. Para el resto del departamento se observan valores promedio multianuales de 1250 mm en la altiplanicie de Popayán y de 700 mm en el sector oriental (IGAC, 2009). En el área del entorno regional se observa que el área con el menor exceso hídrico corresponde a la parte baja localizada al Nor - Oeste del mismo, en los municipios de Puerto Tejada, Guachene y Padilla con valores entre 86 mm y 200 mm promedio anual, con un valor mínimo de 86.96 mm localizado en el Municipio de Puerto Tejada; para el resto del entorno regional se observan promedios entre 400 y 1665 mm anuales, este último en el Municipio de Jambaló en cercanías al lugar denominado Loma Portachuelo; los valores de exceso hídrico del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras se encuentran entre 525 mm observados al norte del Municipio de Páez (Belalcázar) en límites con el Departamento del Huila y 1625 mm, localizados en el Municipio de Jambaló cerca a la Loma Zumbico al Sur Occidente del municipio; el Complejo de Páramos Las Hermosas por su parte, presenta un rango de exceso hídrico entre 611 mm y 630 mm y el complejo Guanacas – Puracé – Coconucos, presenta un rango de exceso hídrico entre 767 mm localizado en el Cerro Pusna al sur del Municipio de Silvia y 1.546 mm cerca al Alto de Tierra Blanca al norte del Municipio de Silvia en límites con el municipio de Jambaló.

54

Este comportamiento concuerda con la distribución de la vegetación, evapotranspiración, temperatura y precipitación en el área del entorno regional, en donde las áreas con mayor temperatura y evapotranspiración y menor precipitación presentan menor disponibilidad de agua en el suelo presentando incluso déficit hídrico en algunas épocas del año (Agosto y Septiembre), mientras que las áreas con precipitaciones moderadas, vegetación de páramo, menor temperatura y evapotranspiración moderada presentan excedentes hídricos durante la mayor parte del año.





Fuente: Adaptado de Datos Meteorológicos Estudio y Zonificación de Suelos del Departamento del Cauca (IGAC, 2009).



A continuación se presentan los balances hídricos para 3 estaciones meteorológicas localizadas en el área del entorno regional del complejo Nevado del Huila – Moras y Hermosas, que presentaban series mensuales completas para el periodo 1980 - 2010 a partir de información suministrada por el IDEAM (IDEAM, 2014a), y de acuerdo con la Plantilla para el Cálculo del Balance Hídrico generada por Rolim, Sentelhas, Barbieri y Rollim (1998)



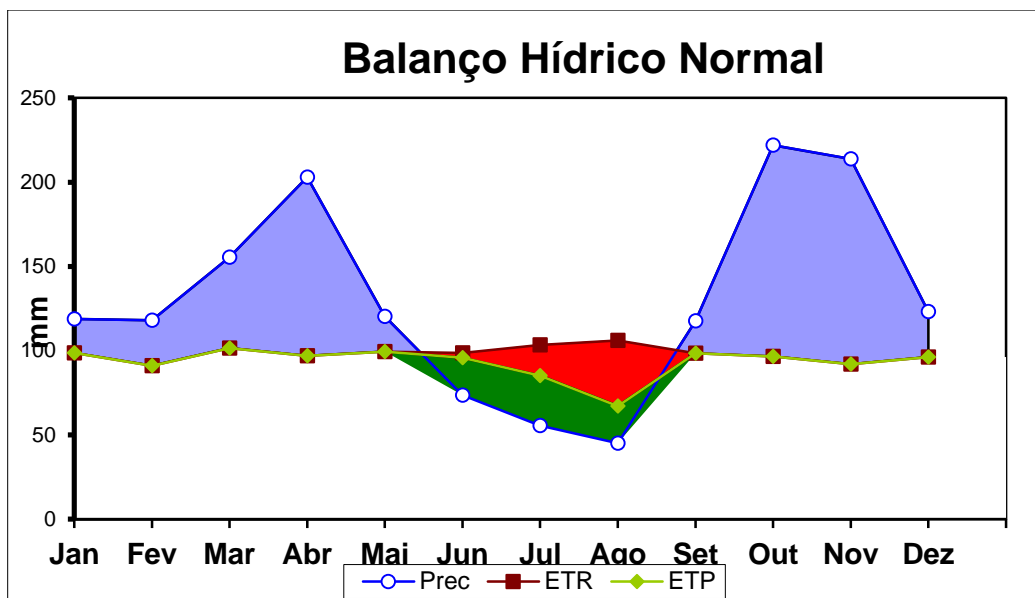
**Tabla 14.** Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Miranda, Municipio de Miranda – Cauca.

Tempo	Num de	NDA <sup>2</sup>	T	P	N	I			ETP	P-ETP	NEG-AC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
MESES	Dias		°C	mm	horas				Thornthwaite1948	mm		mm	mm	mm	mm	mm
Jan	31	1	23,48	118,85	11,82	10,40			98,6	20,2	0,0	100,0	0,0	98,6	0,0	20,2
Fev	28	32	23,64	118,03	11,86	10,50	I =	124,8	91,1	26,9	0,0	100,0	0,0	91,1	0,0	26,9
Mar	31	60	23,64	155,50	11,94	10,51	a =	2,85	101,6	53,9	0,0	100,0	0,0	101,6	0,0	53,9
Abr	30	91	23,46	203,00	12,03	10,39			96,9	106,1	0,0	100,0	0,0	96,9	0,0	106,1
Mai	31	121	23,35	120,36	12,12	10,31			99,5	20,9	0,0	100,0	0,0	99,5	0,0	20,9
Jun	30	152	23,51	73,60	12,18	10,42			98,6	-25,0	-25,0	77,9	-22,1	95,7	2,9	0,0
Jul	31	182	23,62	55,56	12,18	10,50			103,4	-47,9	-72,9	48,3	-29,6	85,2	18,2	0,0
Ago	31	213	23,87	45,14	12,14	10,66			106,1	-61,0	-133,8	26,2	-22,0	67,2	39,0	0,0
Set	30	244	23,57	117,59	12,06	10,46			98,4	19,2	-78,9	45,4	19,2	98,4	0,0	0,0
Out	31	274	23,21	221,90	11,97	10,22			96,6	125,3	0,0	100,0	54,6	96,6	0,0	70,8
Nov	30	305	23,13	213,76	11,88	10,17			91,9	121,8	0,0	100,0	0,0	91,9	0,0	121,8
Dez	31	335	23,28	123,06	11,82	10,26			96,2	26,8	0,0	100,0	0,0	96,2	0,0	26,8
FIM																
<b>TOTAIS</b>			281,8	1566,4					1178,9	387,5			0,0	1118,8	60,1	447,6
<b>MÉDIAS</b>			23	131					98				± 74	93	5	37

Fuente: Datos IDEAM (2014a)

<sup>2</sup> NDA: Número de día del año hidrológico; I: índice de Calor; P-ETP: Precipitación – Evapotranspiración Potencial; NEG-AC: Negativo Acumulado; ARM: Almacenamiento mensual de agua en el suelo; ALT: Alteración en el Almacenamiento

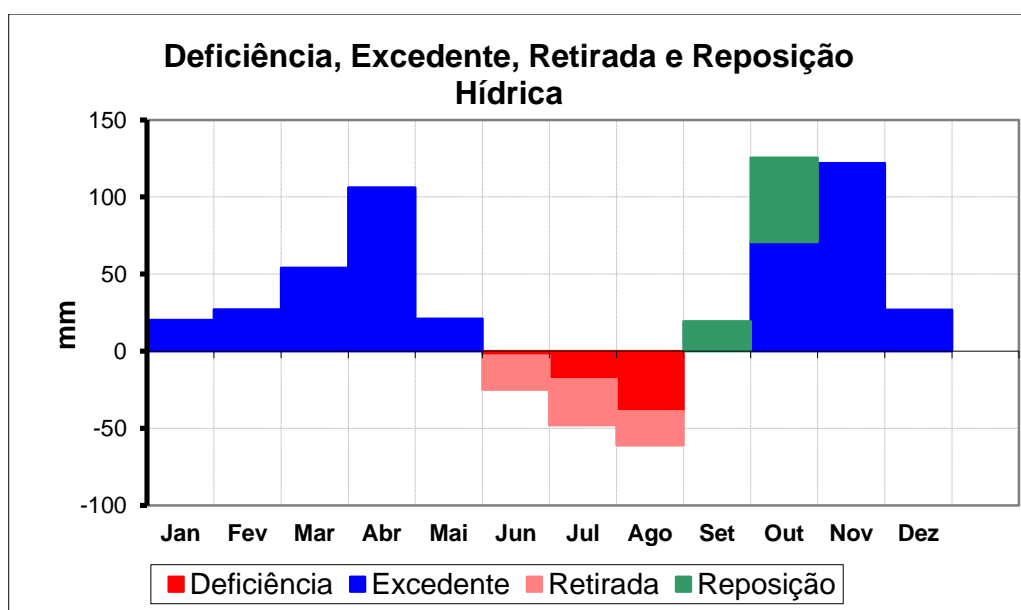




**Gráfica 3.** Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Miranda, Municipio de Miranda – Cauca

Fuente: Datos IDEAM (2014a)

58



**Gráfica 4.** Balance Hídrico 1980 - 2010 Déficit - Exceso - Estación Miranda, Municipio de Miranda – Cauca

Fuente: Datos IDEAM (2014a)



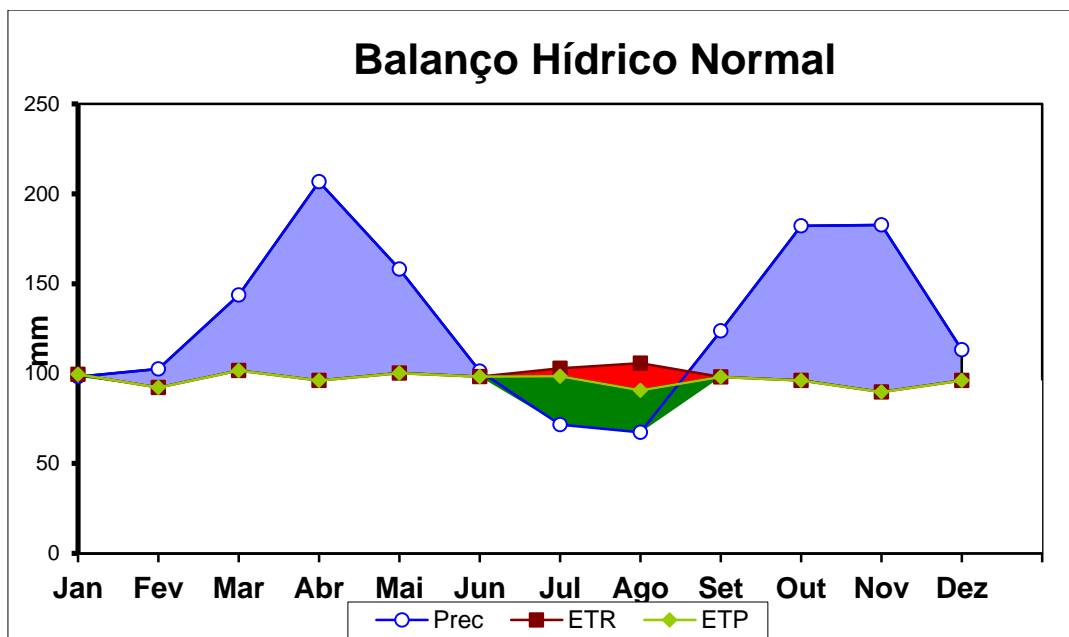
ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



**Tabla 15.** Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Ing Cauca, Municipio de Miranda – Cauca.

Tempo	Num de	NDA	T	P	N	I			ETP	P-ETP	NEG-AC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
MESES	Dias		°C	mm	horas				Thorntwaite1948	mm		mm	mm	mm	mm	mm
Jan	31	1	23,56	98,23	11,81	10,45			99,5	-1,3	-1,3	98,7	-1,3	99,5	0,0	0,0
Fev	28	32	23,74	102,60	11,86	10,57	I =	124,7	92,2	10,4	0,0	100,0	1,3	92,2	0,0	9,1
Mar	31	60	23,65	143,63	11,94	10,51	a =	2,84	101,7	42,0	0,0	100,0	0,0	101,7	0,0	42,0
Abr	30	91	23,39	206,64	12,03	10,34			96,1	110,5	0,0	100,0	0,0	96,1	0,0	110,5
Mai	31	121	23,42	158,15	12,12	10,36			100,3	57,8	0,0	100,0	0,0	100,3	0,0	57,8
Jun	30	152	23,48	101,32	12,18	10,40			98,3	3,0	0,0	100,0	0,0	98,3	0,0	3,0
Jul	31	182	23,58	71,63	12,19	10,46			102,9	-31,3	-31,3	73,2	-26,8	98,5	4,4	0,0
Ago	31	213	23,84	67,28	12,14	10,64			105,8	-38,5	-69,7	49,8	-23,4	90,6	15,1	0,0
Set	30	244	23,54	123,68	12,06	10,44			98,1	25,6	-28,2	75,4	25,6	98,1	0,0	0,0
Out	31	274	23,18	182,15	11,97	10,20			96,3	85,9	0,0	100,0	24,6	96,3	0,0	61,3
Nov	30	305	22,94	182,63	11,88	10,04			89,8	92,9	0,0	100,0	0,0	89,8	0,0	92,9
Dez	31	335	23,27	113,30	11,82	10,26			96,2	17,1	0,0	100,0	0,0	96,2	0,0	17,1
FIM																
<b>TOTAIS</b>			281,6	1551,2					1177,1	374,2			0,0	1157,5	19,5	393,7
<b>MÉDIAS</b>			23	129					98				± 51	96	2	33

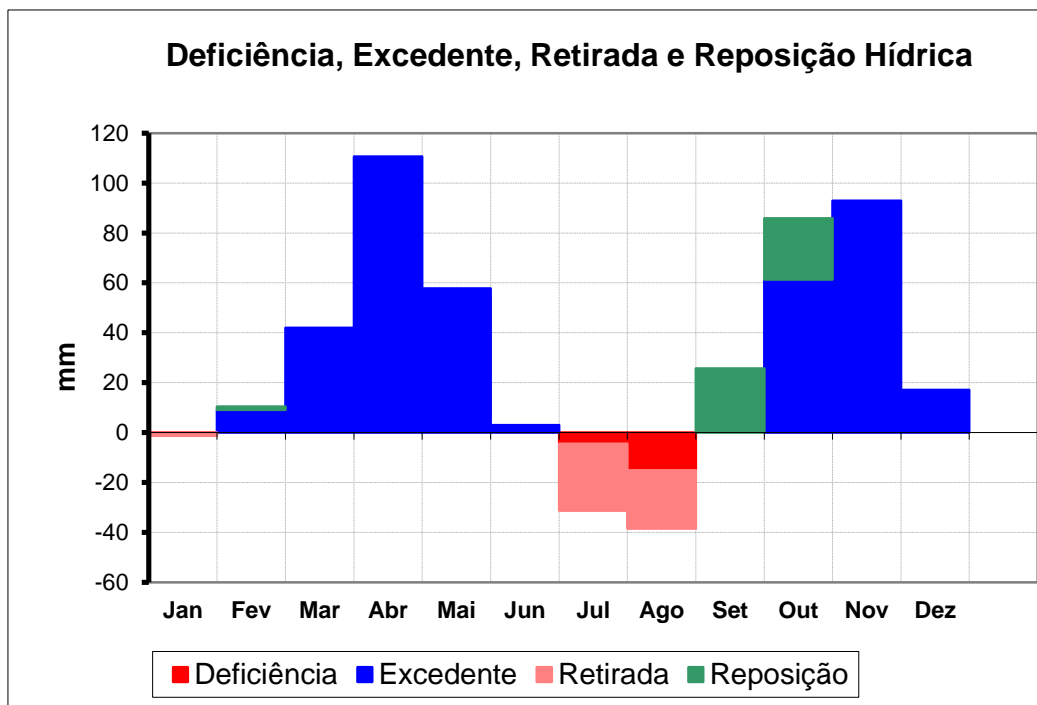
Fuente: Datos IDEAM (2014a).



**Gráfica 5.** Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Ing Cauca, Municipio de Miranda – Cauca.

Fuente: Datos IDEAM (2014a)

60



**Gráfica 6.** Balance Hídrico 1980 - 2010 Déficit - Exceso - Estación Ing Cauca, Municipio de Miranda – Cauca.

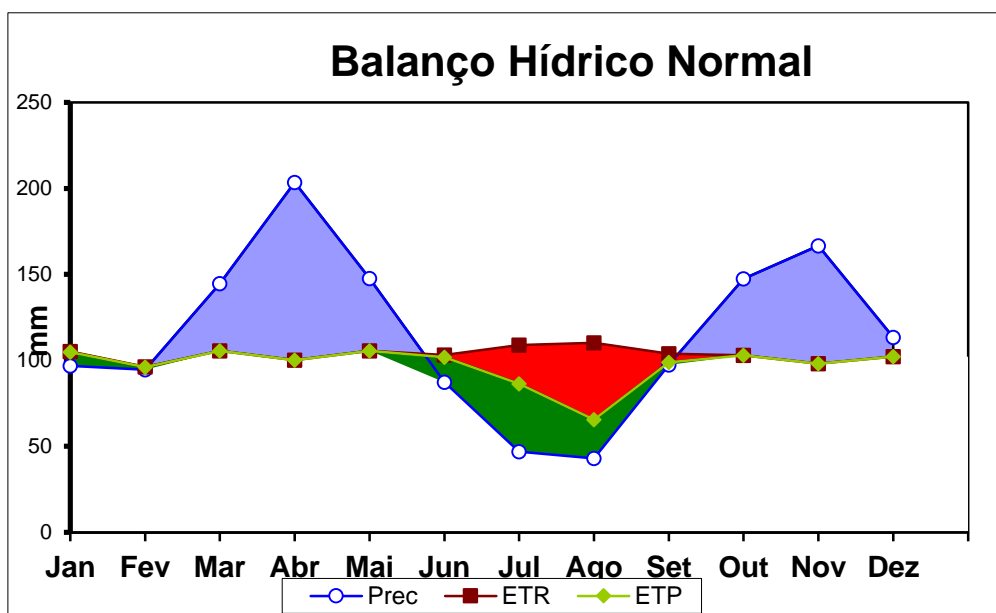
Fuente: Datos IDEAM (2014a)



**Tabla 16.** Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Ing Bengala, Municipio de Puerto Tejada – Cauca.

Tempo	Num de	NDA	T	P	N	I			ETP	P-ETP	NEG-AC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
MESES	Dias		°C	mm	horas				Thornthwaite1948	mm		mm	mm	mm	mm	mm
Jan	31	1	24,1	96,8	11,82	10,84			105,2	-8,4	-8,4	91,9	-8,1	104,9	0,3	0,0
Fev	28	32	24,2	94,6	11,86	10,89	I =	129,3	96,2	-1,6	-10,0	90,5	-1,5	96,0	0,1	0,0
Mar	31	60	24,1	144,7	11,94	10,81	a =	2,99	105,6	39,1	0,0	100,0	9,5	105,6	0,0	29,6
Abr	30	91	23,9	203,6	12,03	10,66			100,1	103,4	0,0	100,0	0,0	100,1	0,0	103,4
Mai	31	121	24,0	147,7	12,12	10,73			105,6	42,1	0,0	100,0	0,0	105,6	0,0	42,1
Jun	30	152	24,0	87,3	12,18	10,75			103,1	-15,8	-15,8	85,4	-14,6	101,9	1,2	0,0
Jul	31	182	24,2	47,0	12,19	10,87			109,0	-62,0	-77,8	45,9	-39,4	86,4	22,5	0,0
Ago	31	213	24,3	43,0	12,14	10,95			110,3	-67,3	-145,1	23,4	-22,5	65,5	44,8	0,0
Set	30	244	24,1	97,4	12,06	10,84			103,9	-6,5	-151,6	22,0	-1,5	98,9	5,0	0,0
Out	31	274	23,9	147,5	11,97	10,66			102,9	44,6	-40,8	66,5	44,6	102,9	0,0	0,0
Nov	30	305	23,8	166,7	11,88	10,61			98,1	68,7	0,0	100,0	33,5	98,1	0,0	35,2
Dez	31	335	23,9	113,5	11,82	10,68			102,2	11,3	0,0	100,0	0,0	102,2	0,0	11,3
FIM																
<b>TOTAIS</b>			288,4	1389,7					1242,2	147,6			0,0	1168,1	74,0	221,6
<b>MÉDIAS</b>			24	116					104				± 88	97	6	18

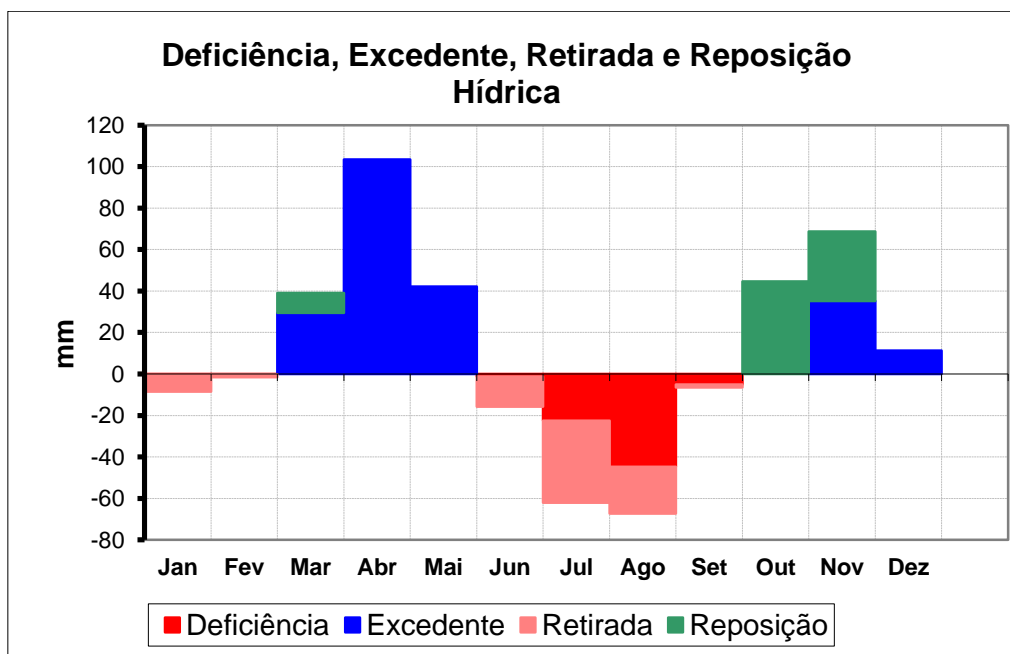
Fuente: Datos IDEAM (2014a).



**Gráfica 7.** Balance Hídrico 1980 - 2010 - Estación Ing Bengala, Municipio de Puerto Tejada – Cauca.

Fuente: Datos IDEAM (2014a).

62



**Gráfica 8.** Balance Hídrico 1980 - 2010 Déficit - Exceso - Estación Ing Bengala, Municipio de Puerto Tejada – Cauca.

Fuente: Datos IDEAM (2014a).



Los balances hídricos generados a partir de los datos suministrados por las estaciones Miranda e Ingenio Cauca en el Municipio de Miranda, e Ingenio Bengala en el Municipio de Puerto Tejada solo permiten identificar el patrón hídrico para el sector norte del entorno regional. Así, se observa que para el Municipio de Miranda– zonas bajas y planas – se presentan dos periodos de excedentes hídricos con valores de hasta 110 mm entre los meses de Enero a Mayo y de Octubre a Diciembre y un periodo de Déficit Hídrico entre los meses de Junio y Agosto con valores de hasta -39 mm; en los meses de Septiembre y Octubre se efectua la Reposicion Hídrica ya que el déficit y retiro de agua del suelo puede alcanzar valores de hasta 61 mm. Para el Municipio de Puerto Tejada localizado también en la zona baja y plana del sector norte del entorno regional, se observa un comportamiento con dos periodos de excedentes hídricos entre los meses de Marzo a Mayo y de Noviembre a Diciembre, con un pico máximo en el mes de abril con valores de hasta 103 mm; se presentan dos periodos de Déficit Hídrico entre los meses de Enero y Febrero y de Junio a Septiembre con valores de hasta -44 mm; la ocurrencia de dos periodos de déficit hídrico en el año y de que uno de ellos sea prolongado, ocasiona que el total de déficit y retiro hídrico acumulado en el año llegue a alcanzar 74 mm y que parte del aporte hídrico efectuado en el mes de Marzo y todo el mes de Octubre y parte de Noviembre se destine a la Reposicion Hídrica.

63

Estos datos confirman las condiciones de Déficit Hidrico observadas y descritas para el sector norte de entorno regional, a partir de la espacialización y modelamiento de la distribución de dicha variable.

### 6.1.5 Humedad Relativa

Se considera a la humedad relativa como la relación (cociente) entre la humedad absoluta<sup>3</sup> y la cantidad máxima de vapor de agua que admite la ucolumna de aire o pnto de saturación (Nave, 2010) en un momento determinado, se mide en % y está normalizada de forma que la humedad relativa máxima posible es el 100%. Su importancia como variable atmosférica radica en la influencia que tiene sobre la temperatura, la evaporación de un lugar y la disponibilidad hídrica a partir de la ocurrencia de fenómenos atmosféricos como rocío, neblina o las heladas.

Para el caso del departamento del Cauca, se observa que el litoral y vertiente pacífica, así como la vertiente amazónica son las áreas que presentan los

---

<sup>3</sup> Humedad Absoluta: Es la cantidad de vapor de agua que hace parte de la columna de aire (1 m<sup>3</sup>)

valores de humedad relativa más altas con valores entre 83 y 93 %; el centro del departamento correspondiente al valle del Río Cauca y Río Patía, son las áreas que presentan los valores más bajos de humedad con un rango entre 74 y 83 %.

En lo concerniente al entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, se observa que la distribución espacial de la humedad corresponde con la tendencia general observada para el departamento, con valores altos de humedad relativa durante todo el año, aunque la variación de la misma no es alta presentando un rango de humedad entre 77% y 82%.

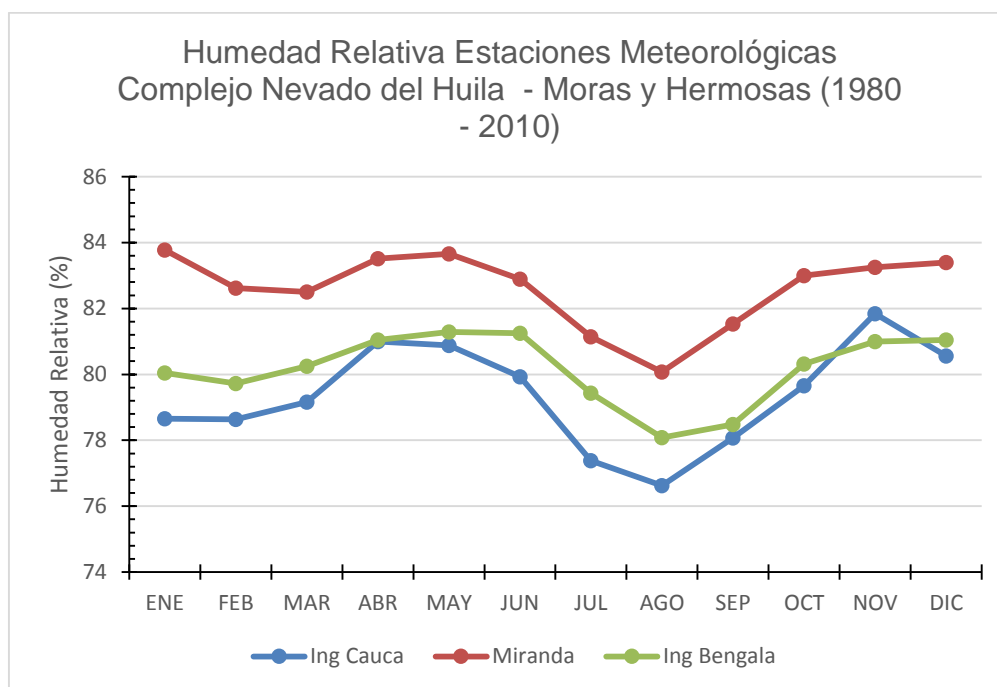
Las áreas bajas localizadas el Nor Occidente del entorno regional en los municipios de Puerto Tejada, Padilla, Guachene, Miranda, Jambaló y Caloto presentan los valores de humedad relativa más bajos - entre 77% y 79% -, coincidiendo con las condiciones de humedad, temperatura y evapotranspiración predominantes en el valle del Río Cauca y observadas en este sector del entorno regional. Por otro lado el sector central y oriental del entorno regional asociado a la Cordillera Central y su vertiente oriental hacia el valle del Río Magdalena, presentan los valores de humedad relativa más altos, con valores entre de 80% y 82%. En este sentido vale destacar el sector Nor Oriental del entorno regional en el Municipio de Miranda y el extremo Sur Occidental del entorno regional en el Municipio de Silvia, quienes presentan los valores más altos de humedad relativa

64

Igualmente es importante destacar que en las áreas de los Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Guanacas – Puracé – Coconucos el rango de humedad relativa se encuentra entre 79% y 81%, mientras que en el complejo Las Hermosas se presentan valores de humedad relativa de 82%.

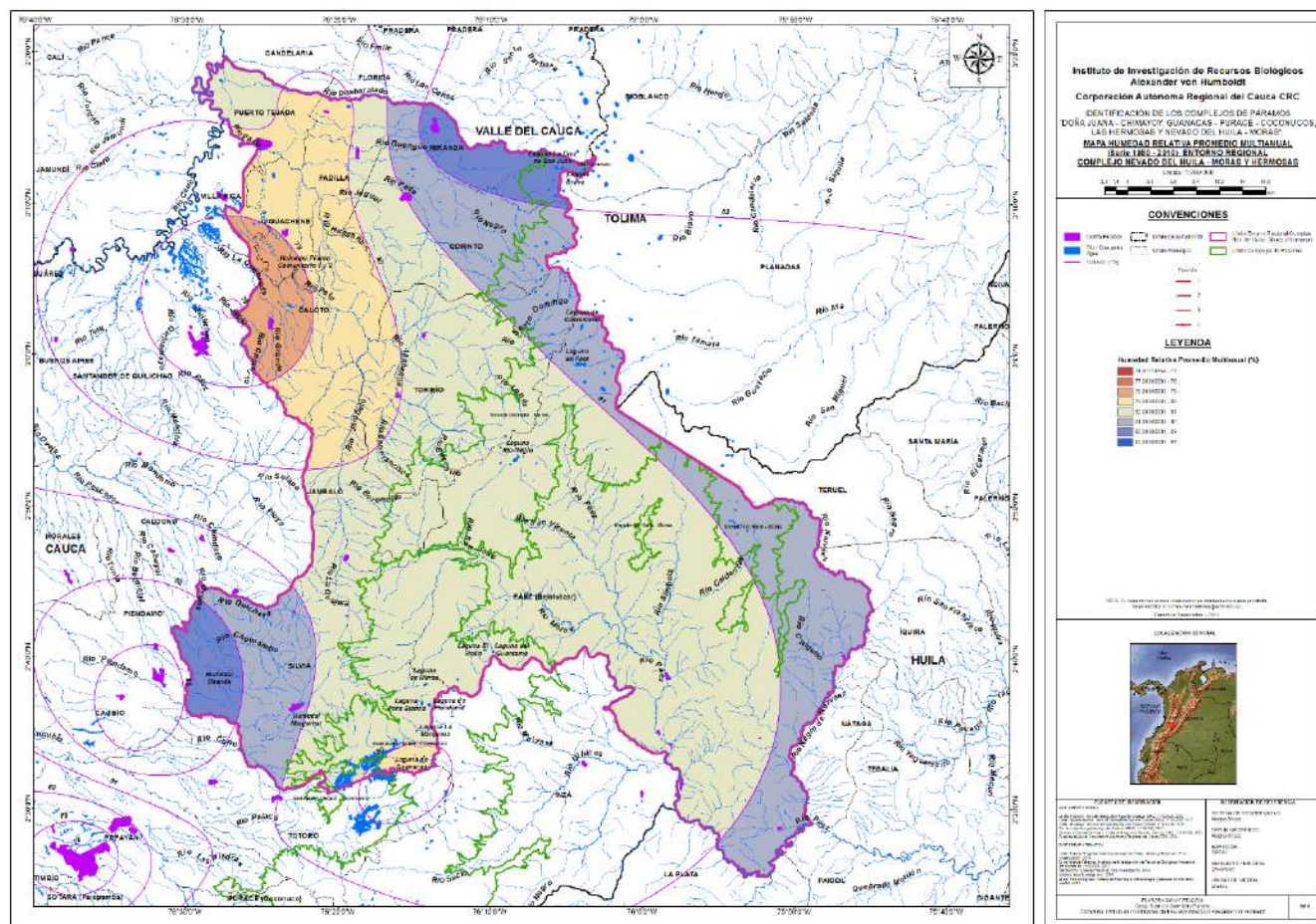
A nivel interanual las estaciones Miranda e Ingenio Cauca en el Municipio de Miranda, e Ingenio Bengala en el Municipio de Puerto Tejada solo permiten identificar el patrón de humedad para el sector norte del entorno regional; así, se observa que las tres estaciones presentan una variación en el porcentaje de humedad, con una disminución importante de la misma en el mes de Agosto, coincidiendo con la disminución de la precipitación en la zona, el incremento de la temperatura y el pico máximo de déficit hídrico observado en la zona.

Los periodos de mayor humedad relativa, Marzo a Mayo y Octubre a Diciembre, corresponden a los periodos de incremento de la precipitación en el sector norte del entorno regional y a los periodos en donde se presentan excedentes hídricos y/o recarga hídrica.



**Gráfica 9.** Humedad Relativa (Promedio Mensual Multianual) – Entorno Regional Complejo de Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

Fuente: Datos Meteorológicos IDEAM (2014a)



**Mapa 8.** Distribución Espacial de la Humedad Relativa (Promedio Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

Fuente: Adaptado de Datos Meteorológicos Estudio y Zonificación de Suelos del Departamento del Cauca (IGAC, 2009)



### 6.1.6 Brillo Solar

El brillo solar representa el tiempo total durante el cual incide luz solar directa sobre alguna localidad, entre el alba y el atardecer, siendo el total de horas de brillo solar de un lugar uno de los factores que determinan el clima de esa localidad. Su medición se efectúa en horas de brillo solar efectivo sobre una superficie.

Para el caso del departamento del Cauca, se observa que los valles del Río Cauca y Río Patía presentan los valores más altos de brillo solar diario multianual con un rango entre 4 y 5.6 horas, lo cual está relacionado con una mayor temperatura y menor evapotranspiración y por ende mayor déficit hídrico y una menor humedad relativa que ocasionan una menor nubosidad, factores que propician una mayor incidencia del brillo solar sobre la superficie. En contraste, las vertientes pacífica y amazónica presentan los valores más bajos de brillo solar con un rango entre 1.9 y 3.8 horas, relacionado con la dinámica de las masas de aire, una mayor humedad relativa, evapotranspiración y exceso hídrico que generan una mayor nubosidad y precipitación en estas áreas lo cual ocasiona una menor incidencia del brillo solar sobre la superficie.

67

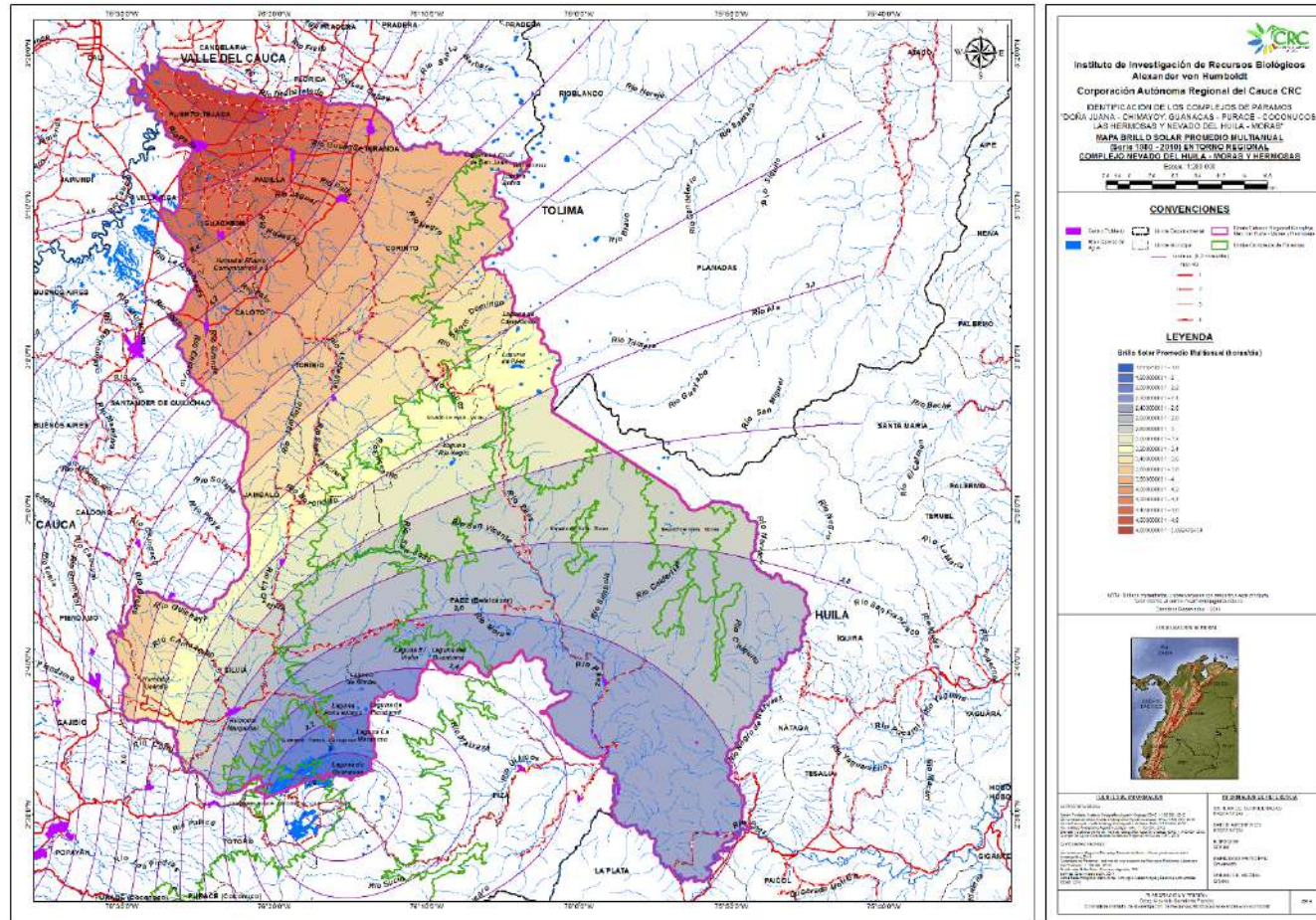
Para el caso del entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, se observa claramente la influencia del relieve y la nubosidad sobre el número de horas de sol que inciden sobre el suelo a partir de la evidente disminución del número de horas de sol a medida que aumenta la altura sobre la Cordillera Central en su flanco occidental; así, la parte baja del entorno regional (municipios de Puerto Tejada, Padilla, Guachene, Caloto, Miranda y el Occidente del municipio de Corinto) presentan los valores de brillo solar más altos (entre 4.8 y 3.8 horas diarias), situación asociada a una mayor exposición de la vertiente por su inclinación, mayor temperatura y déficit hídrico, menor humedad relativa y evapotranspiración y la influencia de los vientos locales que ocasionan una menor nubosidad al arrastrar las nubes hacia las partes altas de la vertiente (municipios de Toribio y Jambaló); Puerto Tejada es el Municipio con mayor número de horas diarias de brillo solar (4.6 – 4.8).

El sector central de la Cordillera Central (municipios de Toribio, Jambaló y Silvia) y el sector oriental del entorno regional (municipio de Páez) presentan los valores más bajos de brillo solar coincidiendo igualmente con la distribución espacial de la precipitación, temperatura, evapotranspiración y humedad relativa en este sector; menor temperatura, mayor precipitación,





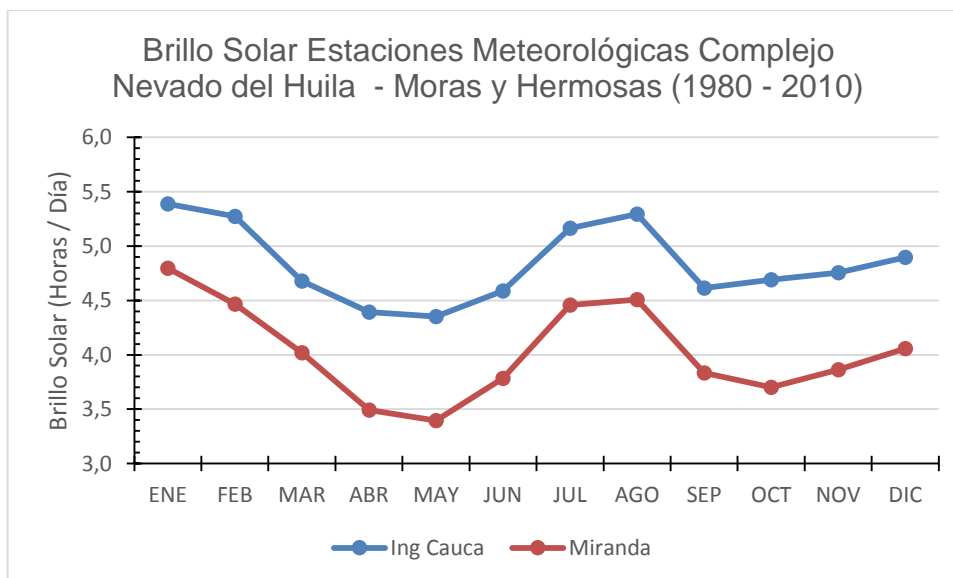
evapotranspiración y humedad relativa ocasionan fenómenos constantes de nubosidad que disminuyen la cantidad de horas de sol incidente lo cual se refleja en el rango de horas de sol identificado para estas zonas (3.6 – 1.8 horas). Estando los complejos de páramos Las Hermosas, Nevado del Huila – Moras y Guanacas – Puracé – Coconucos en este sector del entorno regional, las condiciones de brillo solar se encuentran también entre 3-6 – 1.8 horas diarias.



**Mapa 9.** Distribución Espacial del Brillo Solar (Promedio Multianual 1980 - 2010) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

Fuente: Adaptado de Datos Meteorológicos Estudio y Zonificación de Suelos del Departamento del Cauca (IGAC, 2009)

Los datos de brillo solar interanual suministrados por las estaciones Ingenio Cauca y Miranda en el Municipio de Miranda, permiten confirmar el comportamiento espacial del brillo solar observado para el sector norte del entorno regional, al presentar valores de entre 3,4 y 5,4 h/día de brillo solar, observándose además que las variaciones interanual de brillo solar no son muy amplias para este sector con variaciones en ningún caso superiores a 1,5 horas diarias. Los valores mas altos se presentan durante los meses de Enero y Julio – Agosto, relacionado con los meses de menor precipitación y nubosidad en el este sector del entorno regional; para los demás municipios del entorno regional no se dispone de información de brillo solar.



70

**Gráfica 10.** Brillo Solar (Promedio Mensual Multianual) – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

Fuente: Datos Meteorológicos IDEAM (2014a)

### 6.1.7 Velocidad del Viento

La velocidad del viento es un parámetro muy variable tanto en el tiempo como en el espacio, las velocidades son muy variables durante el transcurso del día y el patrón de comportamiento diario va cambiando durante el año. De igual forma el viento es muy sensible a las condiciones locales, por lo cual no es

extraño que la variabilidad estacional local del viento no presente un patrón espacial bien definido.

A pesar de esta gran variabilidad, se puede establecer que a nivel nacional la velocidad media anual multianual del viento varía en Colombia entre 0 y unos 20 km/h, siendo mayor la velocidad en las zonas costeras del norte del país, que alcanzan a recibir plenamente la influencia de los vientos Alisios del noreste y mucho menor en el occidente del país. De acuerdo con esto en la mayor parte del país la velocidad media anual del viento varía entre 5 y 10 km/h y se observa que en el centro y el extremo sur de la costa pacífica, el trapecio amazónico y algunos núcleos aislados en el alto Patía, los vientos son más débiles con velocidades medias inferiores a los 5 km/h.

Para el caso del departamento del Cauca, se observa a partir de la información meteorológica entre el periodo 1961 - 1990, que el litoral caucano no presenta ninguna tendencia definida, mientras que en el alto Patía se presentan los valores más altos entre los meses de agosto y febrero y los valores mínimos entre abril y diciembre. En el alto Cauca, los valores máximos se registran en marzo y agosto, y el mínimo principal en abril y uno secundario en diciembre. (IDEAM, Atlas Climatológico Nacional, s.f.)

71

Para el área del entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, no se cuenta hasta el momento con información cartográfica o documental sobre la velocidad del viento; se está obteniendo la información meteorológica de la zona, con la cual será posible estimar las características de dicha variable.

### 6.1.8 Clasificación Climática

La clasificación climática para el área del entorno regional se efectúa a partir del método Caldas-Lang, el cual corresponde a la identificación e integración del Índice de Efectividad de la Precipitación y/o Factor de Lluvia de Lang con los Pisos Térmicos propuestos por Caldas, identificados a partir de la variación altitudinal de la temperatura (Montealegre, s.f.).

En este sentido el Factor de Lluvia de Lang presenta la siguiente clasificación climática:

**Tabla 17.** Rangos clasificación climática de Lang

Factor de Lang	Clase de clima	Símbolo
----------------	----------------	---------

### ENTORNO REGIONAL

P/T		
0 a 20.0	Desértico	D
20.1 a 40.0	Árido	A
40.1 a 60.1	Semiárido	Sa
60.1 a 100.0	Semihúmedo	Sh
100.1 a 160.0	Húmedo	H
Mayor que 160.0	Superhúmedo	SH

Fuente: Adaptado de Montealegre (s.f.).

Y la clasificación de Pisos Térmicos de Caldas corresponde a:

**Tabla 18.** Rangos de la clasificación climática de Caldas

Piso térmico	Símbolo	Rango de altura (metros)	Temperatura °C	Variación de la altitud por condiciones locales
Cálido	C	0 a 1000	$\geq 24$	Límite Superior $\pm 400$
Templado	T	1001 a 2000	$\geq 17.5 < 24$	Límite superior $\pm 500$ Límite inferior $\pm 500$
Frío	F	2001 a 3000	$\geq 12 - < 17.5$	Límite superior $\pm 400$ Límite inferior $\pm 400$
Páramo bajo	Pb	3001 a 3700	$\geq 7 - < 12$	
Páramo alto	Pa	3701 a 4200	$\geq 4 - < 7$	
Súper Páramo	SPa	$\geq 4201$	$\leq 4$	

72

Fuente: Adaptado de Montealegre (s.f)

Acorde con lo anterior, la implementación del método Caldas - Lang permitió identificar que para el área del entorno regional se observan los 6 pisos térmicos establecidos por Caldas, así como las 6 clases de Lang, tal y como se observa a continuación:

**Tabla 19.** Clasificación Climática según Caldas - Lang – Entorno Regional  
Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

CALDAS	LANG	Símbolo
Cálido	Árido	CA



CALDAS	LANG	Símbolo
	Semi Árido	CSa
Templado	Árido	TA
	Semi Árido	TSa
	Semi Húmedo	TSh
Frío	Semi árido	FSa
	Húmedo	FH
	Semi Húmedo	FSh
Páramo bajo	Semi Húmedo	PbSh
	Húmedo	PbH
Páramo alto	Húmedo	PaH
Súper Páramo	Desértico	SPaD
	Húmedo	SPaH
	Súper Húmedo	SPaSh

Fuente: Adaptado de Montealegre (s.f)

Se observa que para el entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas el clima predominante obedece a los pisos térmicos Frío y Páramo Bajo con características Semihúmedo y Húmedo respectivamente, localizados en la parte central de la Cordillera Central y la parte alta de la vertiente oriental de la misma; las áreas de los complejos de páramo Las Hermosas, Nevado del Huila – Moras y Guanacas – Puracé – Coconucos corresponden acertadamente con la franja térmico de Páramo Bajo. En este punto es destacable la presencia del piso térmico Súper Páramo el cual ha sido identificado en el área del Nevado del Huila en el Municipio de Páez (Belalcázar).

73

En menor proporción se observa el piso térmico Templado con características de Semiárido, localizados en las partes bajas de la vertiente occidental y oriental de la Cordillera; así como el piso térmico Cálido con características de Árido, localizado en la parte baja y plana del entorno regional correspondiendo a los municipios de Puerto Tejada y parte de los municipios de Guachene, Padilla, Caloto y Miranda, cerca al valle del Río Cauca.

Esta distribución climática concuerda con la distribución espacial de las variables atmosféricas analizadas y determina el establecimiento de las formaciones vegetales de bosques húmedos andinos, altoandinos y páramos, así como de coberturas asociadas a prácticas agrícolas.



**Mapa 10.** Clasificación Climática Caldas - Lang – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas  
Fuente: Adaptado de Datos Meteorológicos Estudio y Zonificación de Suelos del Departamento del Cauca (IGAC, 2009)

### 6.1.9 Escenarios Cambio y Variabilidad Climática

En la 2da Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Bedoya y cols., 2010) el IDEAM ha identificado a partir del análisis de la serie de datos meteorológicos comprendidos entre 1.971 – 2.000, que existe una tendencia negativa en las precipitaciones a nivel nacional, que implica para el caso de la región andina una reducción de las precipitaciones y en particular para las áreas de páramo, en donde se observa que en aquellas estaciones meteorológicas localizadas entre los 3.000 y 4.200 m de altura y/o cercanas, presentan una reducción de los valores totales anuales de precipitación que puede ser de entre 13.6 mm/año (Sierra Nevada El Cocuy, Boyaca) o 0.6 mm/año (Tuquerres, Narilño).

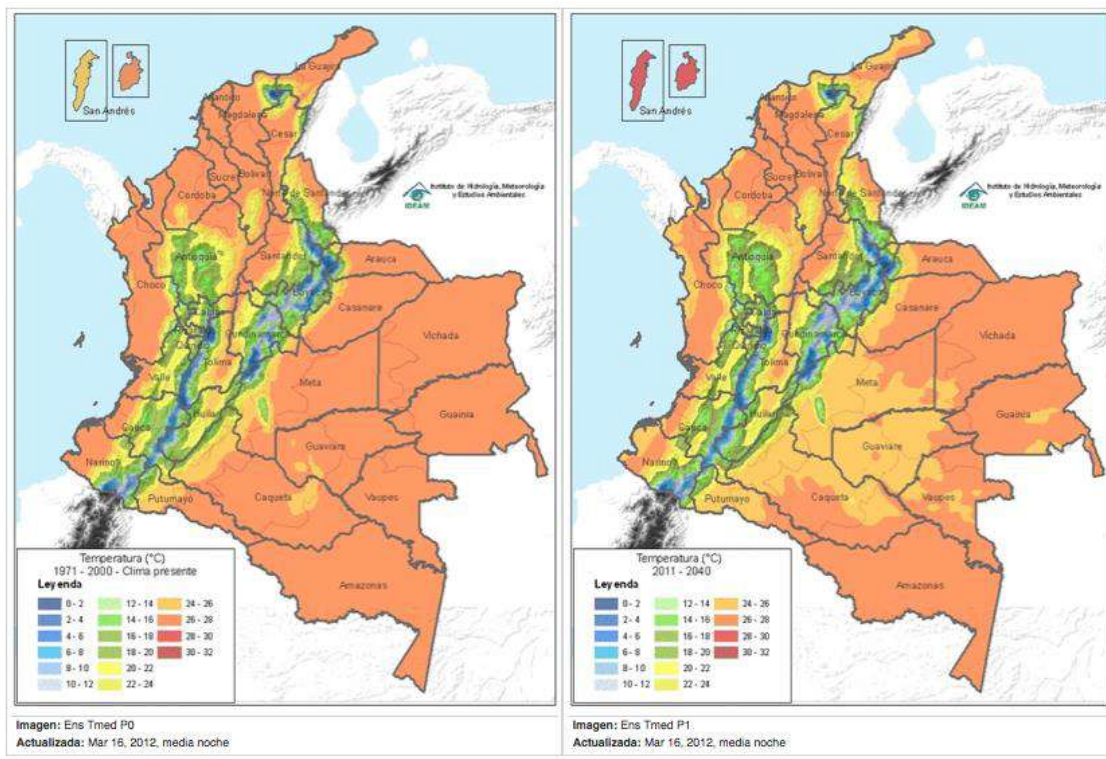
Se observa también para las áreas de páramo para ese mismo periodo de tiempo incrementos considerables de las Máximas de temperatura, encontrándose que en las áreas de páramo alto las máximas de temperatura han sufrido incrementos cercanos a 1°C/década y para las áreas de subparamo y bosque altoandino los incrementos han sido entre 0.3 y 0.6° C/década; para el caso de las Mínimas de temperatura no se observan incrementos. Con respecto a las temperaturas Medias, también se observan incrementos significativos en las áreas de páramo alto con un rango entre 0,5 ° C y 0,52° C.

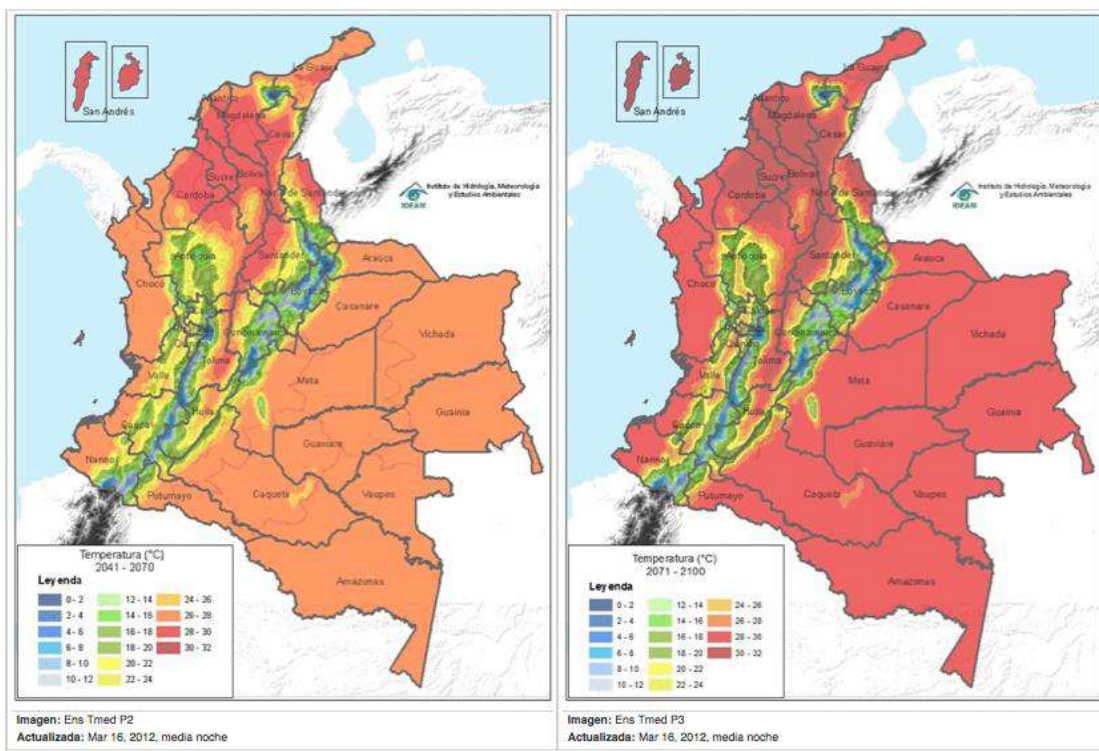
De acuerdo con la comunicación siendo los ecosistemas alto andinos ecológicamente más sensibles y vulnerables, de continuar las tendencias actuales se esperan cambios en los regímenes del ciclo hidrológico con tormentas más intensas y periodos de sequía más intensos y prolongados en los ecosistemas alto andinos, lo cual afectará sustancialmente el comportamiento hidrológico de las cuencas, el abastecimiento hídrico y demás bienes y servicios ambientales proveídos por estos ecosistemas (Bedoya y cols., 2010).

Al analizar las tendencias de la precipitación, temperatura y humedad relativa para diferentes periodos entre 2.011 y 2.100 teniendo como normal climatológica el periodo 1.970 – 2.000, el IDEAM identifica que en términos generales la temperatura media aumentaría 1.4°C para el país entre 2.011 y 2.040, 2.4°C entre 2.041 y 2.070 y 3.2°C entre 2.070 y 2.100 observándose también incrementos en las Máximas y Mínimas. Así el Departamento del Cauca se encuentra incluido en



el grupo de departamentos que presentan los mayores aumentos de temperatura, implicando que es uno de los departamentos a nivel nacional más sensibles al calentamiento global.

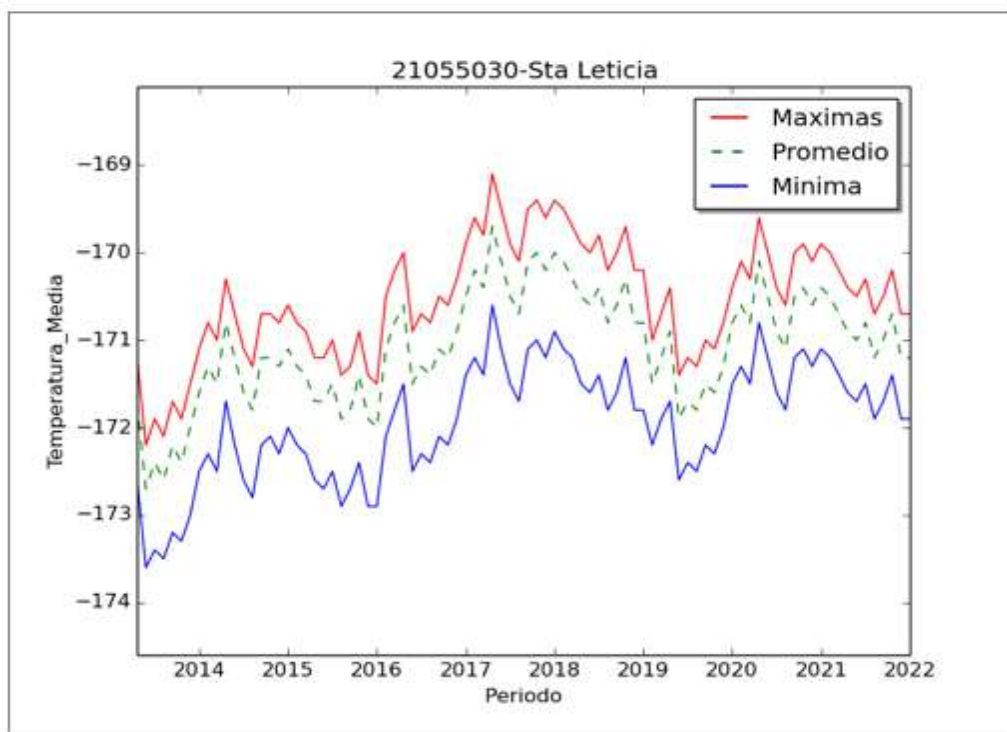




**Mapa 11. Tendencia Variación Temperatura 2011 – 2100**

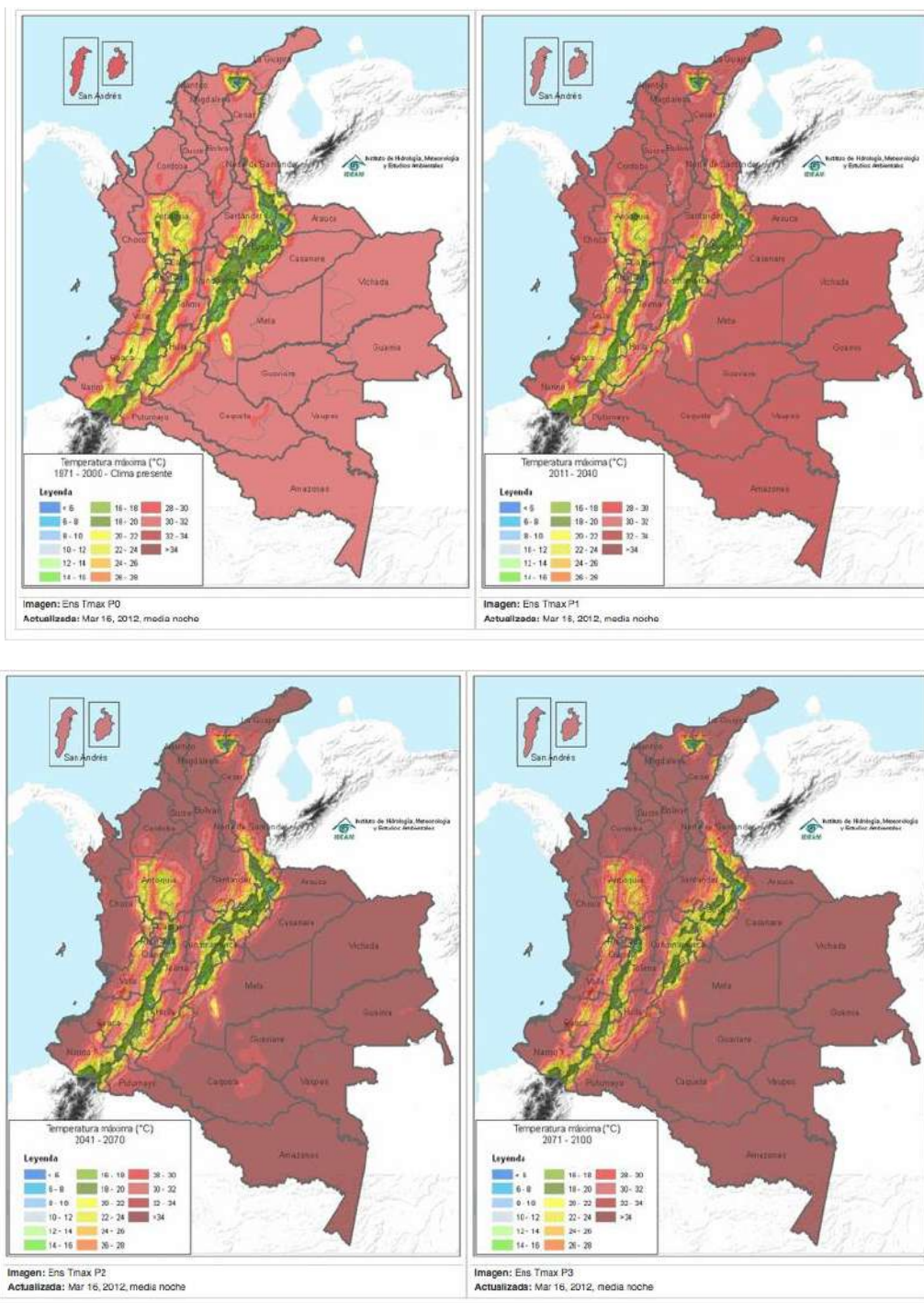
Fuente: Tomado de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2014b)





**Gráfica 11.** Variación Temperaturas Promedio. Estación Santa Cecilia, Municipio de Puracé. 2013 – 2022.

Fuente: Tomado de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2014b)



**Mapa 12.** Tendencia Variación Temperatura Maxima 2011 – 2100

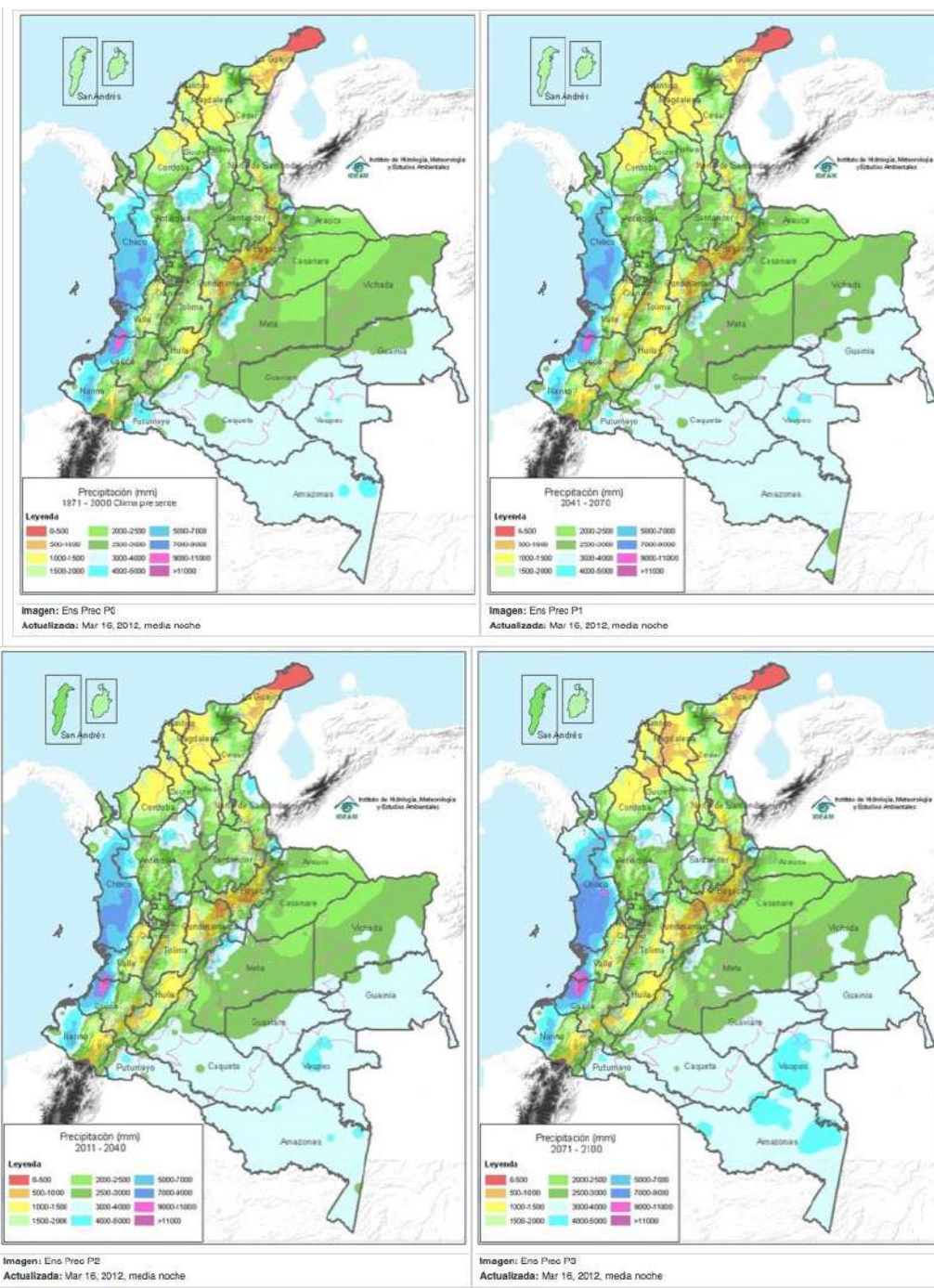
Fuente: Tomado de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2014b)



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



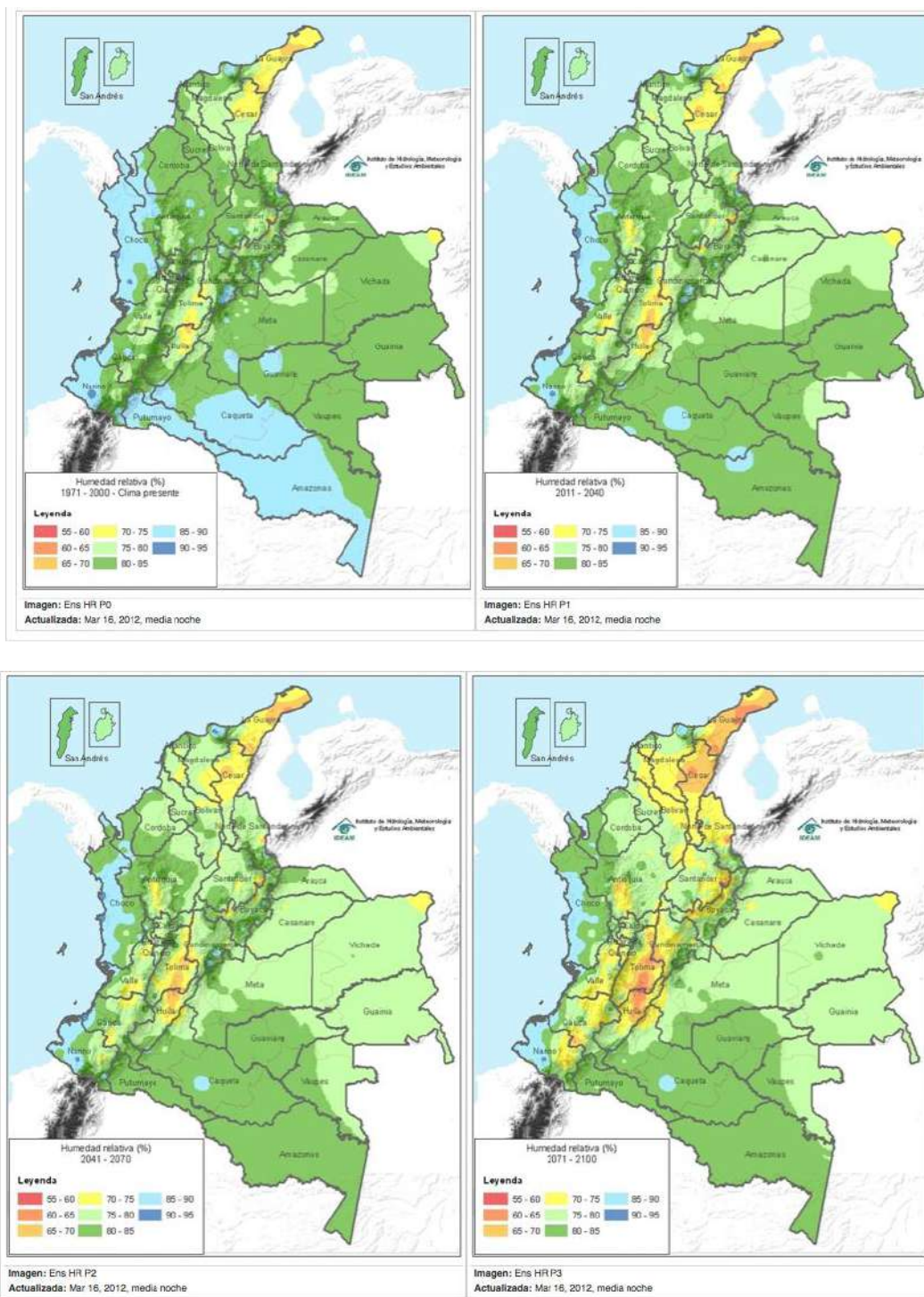
En cuanto a la precipitación total anual, el Departamento del Cauca evidencia también tasas de disminución mayor o igual al 10%, mientras que la humedad relativa presenta una disminución significativa principalmente en el periodo 2.071 – 2.100 siendo consistente con la tendencia de aumento de la temperatura identificada para el departamento.



**Mapa 13.** Tendencia Variación Precipitación Total Anual 2011 – 2100.

Fuente: Tomado de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2014b)





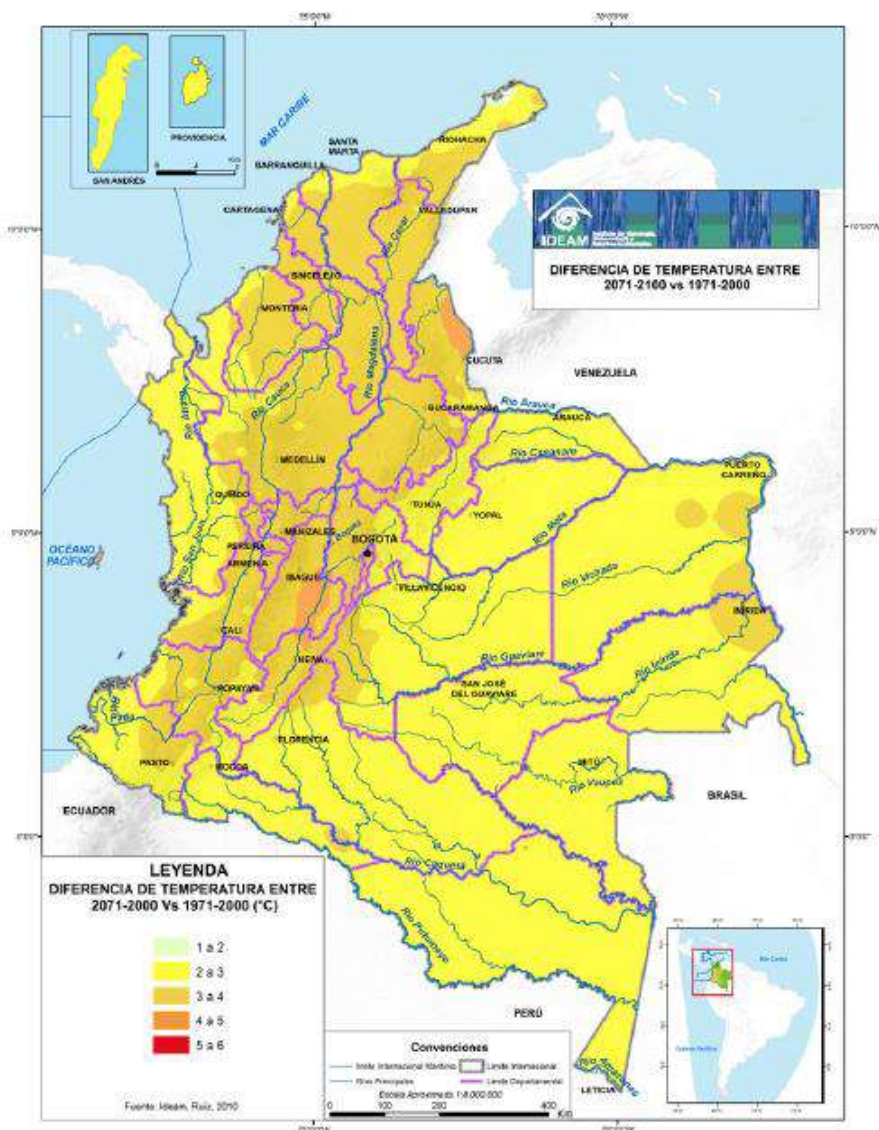
**Mapa 14.** Tendencia Variación Humedad Relativa 2011 – 2100

Fuente: Tomado de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2014b)



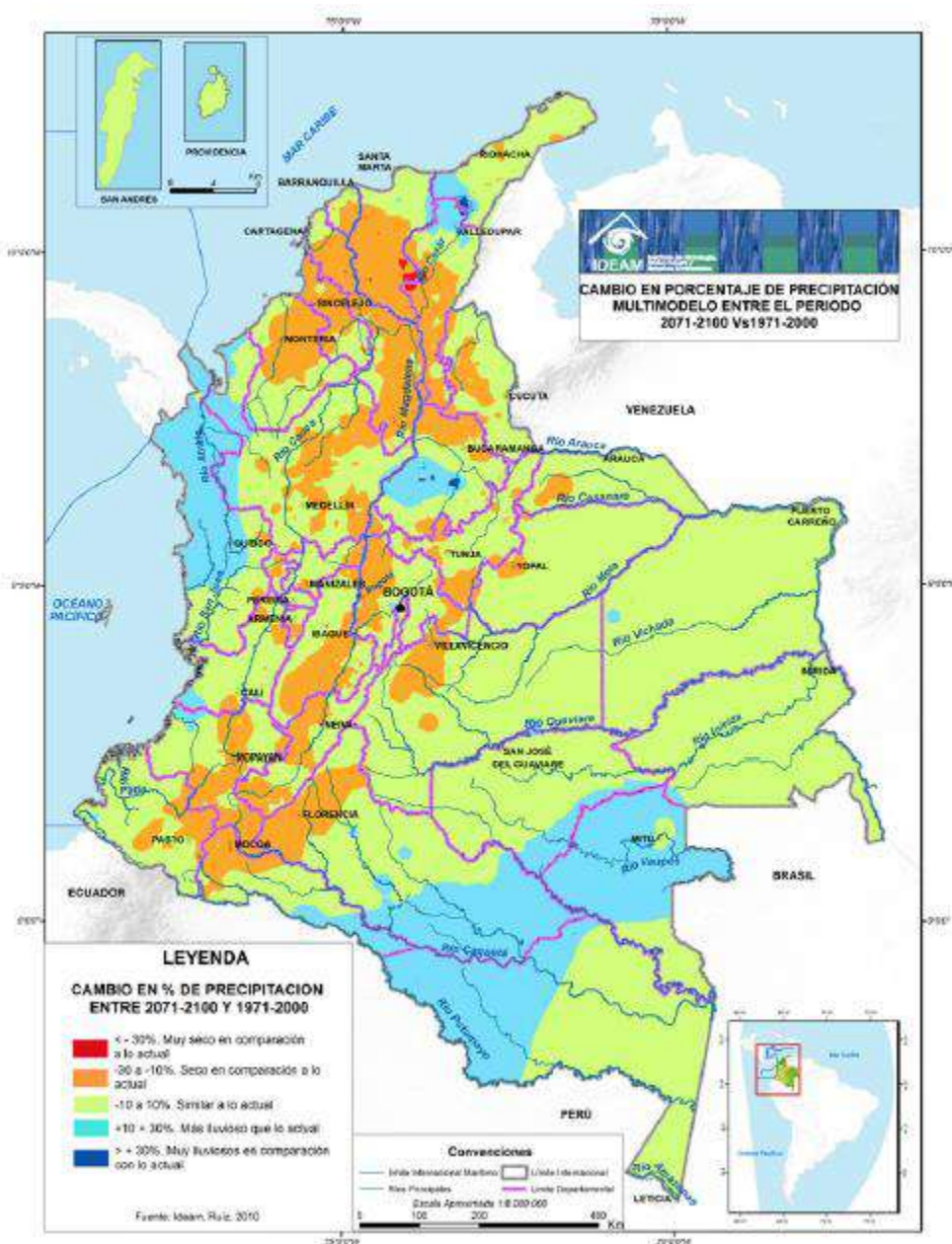
En resumen de acuerdo a los modelos de cambio climático contruidos por el IDEAM para el periodo 2.011 – 2.100 a partir de la norma climatológica - periodo 1.971 – 2.011 - , se observa que para el Departamento del Cauca y en particular el área del entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, el incremento de temperatura será de entre 3°C y 4°C para el sector Norte y Occidente, así como parte del área central de la Cordillera Central en donde se localizan los Complejos de Páramos Guanacas – Puracé – Coconucos, Nevado del Huila – Moras y Hermosas. En el sector oriental del entorno regional (vertiente oriental de la Cordillera Central y gran parte del Municipio de Páez) en donde se encuentra parte del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y el Nevado del Huila, se observa por su parte un incremento de entre 2°C – 3°C.

En lo referente a la precipitación, esta tendrá un cambio de entre -10 a 10% en el extremo oriental del entorno regional correspondiente al sector oriental del Municipio de Páez (Belalcázar), mientras que para el resto del área del entorno regional el cambio será de entre -30 a -10%, situación que afecta a los Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas y Guanacas – Puracé Coconucos. Estos cambios esperados para el entorno regional ocasionarán entre otros impactos, la disminución de la oferta hídrica proveida por los ecosistemas de páramo y bosques alto andinos localizados en el entorno regional y la potencial deglaciación del Nevado del Huila, que incrementará la disminución de oferta hídrica en la zona.



**Mapa 15.** Diferencia de Temperatura Media 2.071– 2.100 vs 1.971 – 2.100

Fuente: Tomado de Bedoya y cols. (2010)



**Mapa 16.** Diferencia de Precipitación 2.071 – 2.100 vs 1.971 – 2.100

Fuente: Tomado de Bedoya y cols. (2010)

## 6.2 GEOLOGIA

A continuación se describe la geología del Entorno Regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila Moras – Moras y Hermosas. Esta se encuentra altamente influenciada por el Volcán Nevado del Huila, hace parte del Parque Nacional Natural del mismo nombre que está localizado entre los departamentos de Cauca, Huila y Tolima, en las coordenadas 2° 55' N y 76° 03' W a una distancia de 285 km al SW de Bogotá, 85 km al NE de Popayán y 60 km al WSW de Neiva. Su altura máxima, el Pico Central (5364 msnm), corresponde al punto más alto de la cordillera Central y de los Andes en Colombia.

El Servicio Geológico Colombiano (2014), describe El Volcán Nevado del Huila como un complejo volcánico activo conformado por estratovolcanes y varios domos (en el Pico Sur). Su actividad ha sido predominantemente efusiva, pero en su desarrollo más reciente ha generado flujos piroclásticos producidos por colapsos y/o explosiones de domos. El Complejo Volcánico se ha formado a través de dos edificios sobrepuestos, llamados Pre-Huila y Huila. Este último se desarrolló en dos etapas: Edificio Antiguo y Edificio Actual. Los productos emitidos por este Complejo Volcánico han sido principalmente de composición andesítica..

86

El basamento de este Complejo Volcánico está conformado por rocas de diferente litología y edad, entre las que se destacan rocas metamórficas del Precámbrico (Neis de Quintero) y del Paleozoico (esquistos del Complejo Cajamarca), rocas plutónicas del Jurásico (cuarzodioritas y granodioritas del Batolito de La Plata, que conforman cerca del 60% del basamento) y rocas metasedimentarias del Cretácico (pizarras, fillitas y meta-areniscas). Sobre este basamento cruzan fallas con dirección general NNE, entre las que se encuentran las de Moras Oeste, Moras Este, Símbola, Inzá y Tálaga, y otras orientadas más hacia el NE, como las de Tóez y Calambayú. Servicio Geológico Colombiano (2014).

Es de suma importancia citar y tener en cuenta que este complejo volcánico ya que se encuentra en actividad eruptiva la cual se ha dado lugar en varios eventos siendo el de mayor importancia por su impacto el sucedido el 6 de junio de 1994 a las 3:47 p.m. En dicha ocasión se registró un sismo con una magnitud de 6.4 en la escala de Richter, cuyo foco fue situado a una profundidad inferior a los 10 kms, con epicentro en cercanías del sitio llamado Dublín en la parte alta del río Páez, municipio del mismo nombre, en el departamento del Cauca.



Según la Corporación NASA KIWE, en su reporte histórico sobre el pueblo Nasa, cita que los efectos directos o indirectos, afectaron 15 municipios, 9 pertenecientes al Cauca y 6 al Huila, cuya extensión alcanza los 10.000 km<sup>2</sup>. El 94.76% correspondió al Cauca y el 5.24% restante al Huila.

El municipio de Páez, bañado por el río del mismo nombre, fue el más afectado por el sismo, el represamiento y posterior avalancha, con un porcentaje del 50% seguido del municipio vecino de Inzá, con un 15% de afectación.

Los cálculos aproximados hablan de 1.100 personas muertas, una cifra considerada relativamente baja en relación con las enormes proporciones de los deslizamientos y avalanchas que afectaron la cuenca del río Páez. El número de familias directamente afectadas, según el censo del Consejo Regional Indígena del Cauca, CRIC, fue de 7.511 en el departamento del Cauca y 414 en el Huila, lo cual significa que aproximadamente 45.000 personas sufrieron directamente el influjo del terremoto y posterior avalancha. La inestabilidad de los suelos en algunas zonas habitadas por campesinos e indígenas, expulsó a 1.600 familias de sus tierras, las cuales debieron ubicarse en asentamientos temporales en ambos departamentos.

87

La siguiente descripción geológica del complejo de páramos Nevado del Huila Moras y Hermosas, se elaboró tomando como base la información de Ingeominas contenida en las memorias geológicas existentes a escala 1:100.000 y en la memoria geológica del departamento a escala 1:400.000, partiendo del tipo de roca y, a continuación en orden cronológico, de la de mayor a la de menor antigüedad. Se hace aclaración que no presenta el mapa debido a la disponibilidad de la información cartográfica, pues a la fecha el Instituto Geológico Colombiano se encuentra en la consolidación y ajuste de la cartografía.

## **6.2.1 Estratigrafía De La Cordillera Central y El Flanco Este De La Cordillera Occidental**

### **6.2.1.1 Rocas metamórficas**



#### 6.2.1.1.1 Precámbrico

**Ortogranito de La Plata:** Aflora en el municipio de Belalcázar, en la cuenca del río Páez como pequeños cuerpos aislados de rocas ultrametamórficas de aspecto granítico, la roca principal es un granitoide que pasa gradualmente, hacia sus bordes, en el contacto con el Batolito de Ibagué, a rocas bandeadas con estructuras migmatíticas. Se puede interpretar como pequeñas escamas o ventanas precámbricas autóctonas, correlacionables con el Grupo Granulítico de Garzón.

**Complejo Aleluya:** Igualmente aflora en el municipio de Belalcázar, en la cuenca del río Páez como pequeños cuerpos aislados; está constituido por rocas metamórficas regionales; el miembro inferior está compuesto por esquistos sericíticos grafitosos; el miembro superior por mármoles bandeados de colores variados. El protolito correspondiente a las rocas de esta unidad debió ser sedimentario clástico en la parte inferior y calcáreo en la superior.

88

#### 6.2.1.1.2 Paleozoico

**Neis de Quintero:** Localizado en el municipio de Silvia, aflora en la margen derecha de la quebrada Quintero. Conformado por ortoneises, esquistos y cuarcitas.

**Complejo Cajamarca:** Cuerpo metamórfico de gran extensión en la cuenca del río Páez, en su parte alta y media, conformando el núcleo de la cordillera Central; está compuesto por esquistos y cuarcitas, también se observan filitas carbonosas y calcáreas, metalimolitas, metachert y esquistos sericíticos.

**Metasedimentitas de Vitoncó:** Afloran en una faja con dirección N-S, en la parte media de la cuenca del río Páez, en los municipios de Inzá y Belalcázar; compuesta por intercalaciones de arenitas de grano medio a grueso, limolitas síliceas y lodolitas carbonosas, las cuales tienen apariencia de filitas a esquistos carbonosos sericíticos.

**Complejo Arquía:** Se encuentra localizado en el flanco occidental de la cordillera Central, en la cuenca del río Cauca, desde el casco urbano de Popayán, al sur hasta el municipio de Toribío al norte. Las rocas metamórficas de este complejo se caracterizan por presentar metamorfismo con varios eventos.



Este complejo está constituido por la Dunita Serpentinizada de Muñoz, la Anfibolita y el Metagabro de San Antonio y los Esquistos Verdes de La Mina.

#### 6.2.1.1.3 Mesozoico

**Granitoide de Bellones:** Aflora en el flanco occidental de la cordillera Central, en la cuenca del río Cauca, en cuerpos aislados de cuarzodioritas a tonalitas; su composición indica que fue una roca magmática emplazada en una región orogénica, cuyo origen estuvo relacionado con un proceso de subducción. El metamorfismo dinámico que afecta a la granodiorita sucedió durante su emplazamiento tectónico a niveles superiores de la corteza.

**Esquistos Glaucofánicos de Jambaló:** Cuerpo que se extiende por el flanco occidental de la cordillera Central entre las poblaciones de Pitayo al sur y Toribío al norte. La unidad está conformada por esquistos glaucofánicos, esquistos cloríticos, esquistos anfibólicos, esquistos micáceos, cuarcitas y mármoles.

89

**Metagabro de Pueblo Nuevo:** Sus mejores exposiciones se encuentran a lo largo del cauce del río Quichayá, entre los municipios de Jambaló y Silvia; se trata de metagabros y metadiabasas muy cizallados de color verde grisáceo.

#### 6.2.1.2 Rocas volcánicas y volcano-sedimentarias

##### 6.2.1.2.1 Mesozoico

**Formación Saldaña:** Esta Formación que tiene sus máximos afloramientos al sur del departamento, para la zona de estudio; se extiende en pequeñas franjas en los municipios de San Sebastián y Paez, en el flanco este de la cordillera Central; es una sucesión de rocas volcánicas de composición riolítica, dacítica, latítica, traquítica y andesítica, conformada por una gran variedad de tobas y flujos lávicos; frecuentemente aparecen ignimbritas, aglomerados e intercalaciones de lodolitas y arenitas líticas y tobáceas.

**Complejo Barroso Amaime:** Es un cuerpo de gran extensión que aflora en el flanco occidental de la cordillera Central para la zona de estudio en los municipios de Corinto y Miranda; está constituido por basaltos almohadillados, diques y

piroclásticas con delgadas intercalaciones de rocas sedimentarias que presentan incipiente metamorfismo.

**Complejo Quebradagrande:** Distribuido en una franja de dirección norte sur, ubicada en la zona de estudio en el municipio de Jambaló; está conformado por basaltos y diabasas de color predominante verde grisáceo, que por meteorización generan suelos de color rojo anaranjado. Una hipótesis de su formación corresponde a un arco de islas atrapado durante la colisión de la placa oceánica y acrecionado al occidente del Complejo Cajamarca.

### 6.2.1.3 Rocas plutónicas

#### 6.2.1.3.1 Mesozoico

**Batolito de Ibagué:** Este cuerpo ígneo de gran extensión aflora en la margen oriental de la cordillera Central, en la cuenca del río Páez. Tiene una composición tonalítica a granodiorítica, es de color blanco grisáceo, moteado de negro y composicionalmente es muy homogéneo.

90

#### 6.2.1.3.2 Cenozoico

El Neógeno se caracteriza por la actividad ígnea porfirítica, la cual ha afectado los complejos Cajamarca, Quebradagrande y rocas cretácicas sedimentarias; se encuentran en el flanco este de la cordillera Occidental y en el flanco oeste de la cordillera Central; algunos se observan como pequeños cuerpos que sobresalen en el terreno como espigas o cuellos volcánicos antiguos, tales como stock de El Pisco, Mosoco y Pitayó, La Chapa, Montaña Perdida, Munchique, Paso de Bobo - Damian, Pitayo, San Francisco Guayabal, Santa Ana, Santa Catalina, Santa Rosa, Seguengue, Timba, Stock del Caserío La Teta, Picacho, Rosario, tonalítico de Garrapeto, e intrusivos neógenos andesíticos y dacíticos.

### 6.2.1.4 Rocas sedimentarias

#### 6.2.1.4.1 Mesozoico

**Secuencia sedimentaria de San Francisco:** Aflora en el municipio de Toribío, está compuesta por conglomerados cuarzosos, arenitas cuarzosas, arenitas de

grano fino con fósiles muy deformados. Esta secuencia es el resultado de la acumulación de sedimentos en zonas de marisma, canales, frentes de playa y mar adentro.

**Complejo Quebradagrande-sedimentario:** Aflora en una franja angosta en dirección norte-sur entre los municipios de Silvia y Toribío, está constituida por limolitas y arcillolitas intercaladas con areniscas, y esporádicos niveles de chert y basaltos, algunas limolitas y arcillolitas, con contenido de materia carbonácea abundante.

**Formación Luisa y Payandé:** Rocas sedimentarias del Triásico y del Cretácico localizadas en el municipio de Páez en la cuenca del río Negro de Narváez, en franjas angostas con dirección norte – sur; están constituidas por capas de limolitas y arenitas rojizas compuesta por calizas micríticas.

**Conglomerados de San Antonio:** Aflora en zonas próximas a la carretera que conduce desde la población de El Pedregal a la población de San Antonio; se trata de una sucesión de capas gruesas de conglomerados intercalados con arenitas, limolitas y lodolitas.

91

**Arenitas de La Palmera:** Aflora en áreas próximas a la carretera que comunica la población El Pedregal con la vía que une Belalcázar con La Plata; están constituidas en su parte inferior por una sucesión de capas de arenitas arcillosas; la parte media está conformada por arenitas y la parte superior por arenitas cuarzosas de grano fino cementadas.

**Lodolitas de El Pedregal:** Aflora en los alrededores de las poblaciones de El Pedregal, Belén y San Vicente; está conformada por intercalaciones de lodolitas carbonosas fósiles con limolitas negras silíceas, en la parte inferior se encuentran restos vegetales, fósiles de plantas, bivalvos y fragmentos de peces.

**Arenitas Blancas del Cerro Tambor:** Aflora por el camino que conduce de la población de El Pedregal al cerro Tambor; está compuesta por arenitas en sucesiones granodecrecientes que pasan de arenita de grano grueso en arcillolita.

**Formación Coquiyú.** Se localiza en un franja norte – sur, en el municipio de Páez en la cuenca del río Páez, se caracteriza por formar mesetas con bordes verticales muy característicos, esto hizo que la gente de la región las bautizara como la

Muralla de Avirama. Se trata de una secuencia sedimentaria integrada por biocromitas, lodolitas calcáreas, calizas, limolitas, shales negros.

**Formación Hondita - Formación Loma Gorda:** Compuesta en su parte inferior por una sucesión de lutitas calcáreas y carbonosas, intercaladas con niveles delgados de cuarzo-arenitas grises con restos fósiles de peces, amonitas, bivalvos y fragmentos carbonosos de plantas, presenta niveles de lutitas y shales calcáreos y carbonosos, con abundantes y enormes concreciones calcáreas; en el segmento superior se observan intercalaciones de lutitas y lodolitas silíceas.

**Grupo Olini - Formación La Tabla:** Compuesta por capas de arenitas fosfáticas intercaladas con niveles delgados de chert, arenitas cuarzosas blancas con restos de peces, lutitas fósiles negras y grises oscuras con niveles delgados de calizas gris azulosas con concreciones lenticulares muy fosilíferas.

**Formación Seca:** Se caracteriza por la alternancia de lutitas y arcillolitas rojizas intercaladas con capas de arenitas líticas de grano fino a medio.

92

**El Conjunto superior:** se divide en tres miembros conocidos como el Miembro Palacé conformado por depósitos conformados por aglomerados líticos, cuya composición es principalmente de andesitas, basaltos y, en menor cantidad, esquistos; miembro Caldonó correspondiente a depósitos de epiclastitas intercaladas con flujo de ceniza y bloques; y el miembro La Venta constituido por depósitos de flujos de ceniza y caída ceniza.

**Formación Guacacallo:** Conformada por flujos piroclásticos que tienen muy poca variación vertical, se encuentran bien consolidados, estos provienen de la destrucción de una caldera volcánica en la cima de la cordillera Central no muy bien identificada.

**Terrazas pumíticas:** Son depósitos de arenas pumíticas de grano grueso a fino con matriz arcillosa, intercaladas con aglomerados de guijos compuestos de vulcanitas, plutonitas, cuarzo, calizas y arenitas.

Morfológicamente, la unidad está representada por terrazas amplias, con alturas hasta de 40 metros. Su distribución está restringida a los márgenes del río Páez.



#### 6.2.1.5 Depósitos glaciáricos

En la zona de estudio se encuentran dos tipos de depósitos glaciáricos asociados a al Volcán Nevado del Huila de la cordillera Central; estos son: los depósitos morrénicos que cubren parcialmente las lavas periglaciares, las afectan fuertemente y se distribuyen a lo largo del eje de la cordillera; y los depósitos Fluvioglaciares que se encuentran principalmente en los alrededores de la caldera de Gabriel López, están asociados con geoformas de origen glacial, valles sinuosos en forma de “U” y circos glaciales en las cabeceras de algunas quebradas como La Michambe, afluente del río Piendamó; estos no poseen estratificación, están mal seleccionados y no consolidados, se encuentran compuestos por una mezcla heterogénea de arcilla, limo, arena y cantos subangulosos estriados de pórfidos mineralizados, rocas metamórficas y andesitas.

#### Depósitos recientes

**Depósitos coluviales:** Unos depósitos son de ladera, formados por fenómenos de remoción en masa ocasionados por la gravedad y favorecidos por la saturación con agua del suelo y roca durante los períodos lluviosos; se presentan en la zona de estudio en la cuenca del Río Páez y Negro; otros depósitos son los que constituyen el piedemonte de la cordillera Central y Occidental en el municipio de Caloto y Corinto.

**Depósitos lacustres:** Formados por la colmatación de lagos naturales y pantanos de origen glacial; se presentan hacia la cima de la cordillera Central, en el páramo de Gabriel López y su composición es esencialmente de limos en láminas de tonos claros y oscuros.

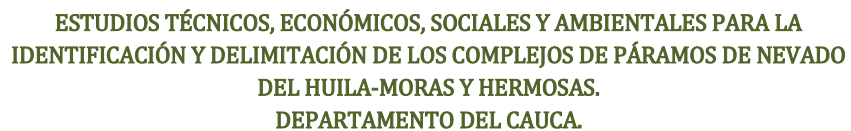
**Depósitos originados por flujos de lodo:** son aquellos que conforman abanicos con superficies ligeramente onduladas relleno los valles de los ríos actuales. Uno de los más importantes se encuentra en El Pedregal en la cuenca del río Páez, están constituidos por fragmentos de arenisca, piroclastitas, rocas ígneas intrusivas y madera, embebidos en una matriz areno arcillosa.

### 6.2.2 Geología Estructural

El departamento de Cauca presenta una gran complejidad estructural, podría decirse que la mayoría de las rocas se encuentran falladas y diaclasadas, las fallas siguen dos direcciones principales NW y NE, localmente aparecen dirección N-S y E-W. En la cordillera Central se encuentran los Sistemas de Fallas de Algeciras, Sistema de Fallas del Borde Amazónico, Falla de Moras y el Sistema de fallas romeral.

Para la zona de estudio se reconoce el siguiente sistema de fallamiento:

- **Sistema de Fallas Algeciras:** En este sistema se integraron las fallas que tienen que ver con el levantamiento de la cordillera Oriental que se prolongan hacia el sur del país hasta la frontera con Ecuador. Este gran sistema de fallas es conocido también con los nombres de Sistema de Fallas Río Suaza, Falla de Garzón - Suaza, Falla de Pitalito – Altamira; para algunos autores hace parte del Sistema de Fallas Frontal Andino y se asocian depresiones o cuencas intramontañosas que corresponden a cuencas de tracción.
- **Sistema de Fallas del Borde Amazónico:** Tiene dirección principal N70 °E y buzamiento SE, las estructuras muestran un estilo de cabalgamiento y retrocabalgamiento. Su efecto sobre las unidades antiguas es escaso y tiene mayor incidencia sobre las unidades Cenozoicas como son las Formaciones Pepino y Grupo Orito; de este sistema se desprende la Falla de Suaza con una dirección general N20-30 °E.
- **Falla de Moras:** Es un falla de rumbo dextral, pone en contacto rocas de posible edad Precámbrica con rocas metamórficas del paleozoico y sedimentitas Cretáceas de la cordillera Oriental, alinea los volcanes Nevado del Huila y Puracé. Esta falla afecta depósitos de cenizas muy recientes y a ella estuvo relacionada el Terremoto de Páez ocurrido el 6 de junio de 1994 por lo cual se considera activa.
- **Falla Silvia – Pijao:** Marca el límite entre el Complejo Quebradagrande y las metamorfitas correlacionables con el Complejo Arquía. En el departamento esta estructura tiene tres grandes ramales, el más occidental es la Falla Silvia-Pijao propiamente dicha; los otros dos corresponden a las Fallas Buesaco y Falla El Tablón – Silvia.



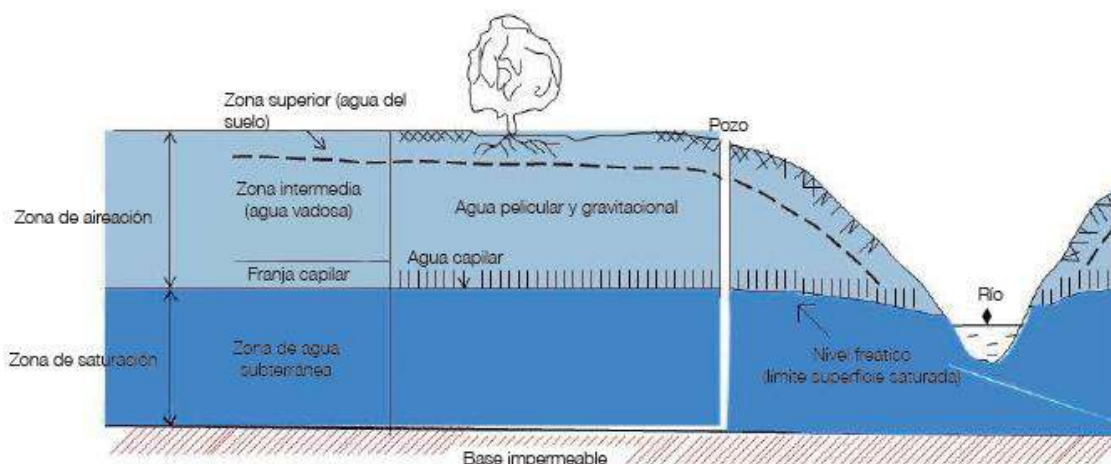
**Mapa 17.** Litología. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.  
Fuente: Adaptado de CRC, 2013



### 6.3 HIDROGEOLOGÍA

Este componente hace referencia al análisis del agua subterránea, como elemento del ciclo hidrológico y como fuente abastecedora de agua. A nivel general se considera que el agua subterránea tiene su origen en la lluvia, parte de la cual se infiltra en el suelo hasta alcanzar en ciertos lugares un nivel de rocas impermeables que le impiden que siga descendiendo y a los cuales se les denomina acuíferos (IDEAM, 2013a).

Son estos acuíferos elementos claves del ciclo hidrológico, no solo por el hecho del almacenamiento del agua, sino porque en determinados puntos, ellos son fuente abastecedora directa del recurso hídrico a través de manantiales, y porque a través de escorrentía difusa, ellos mantienen el nivel y caudal de los cuerpos de agua superficiales, convirtiéndose en reguladores del proceso de transporte y distribución hídrica de un lugar.

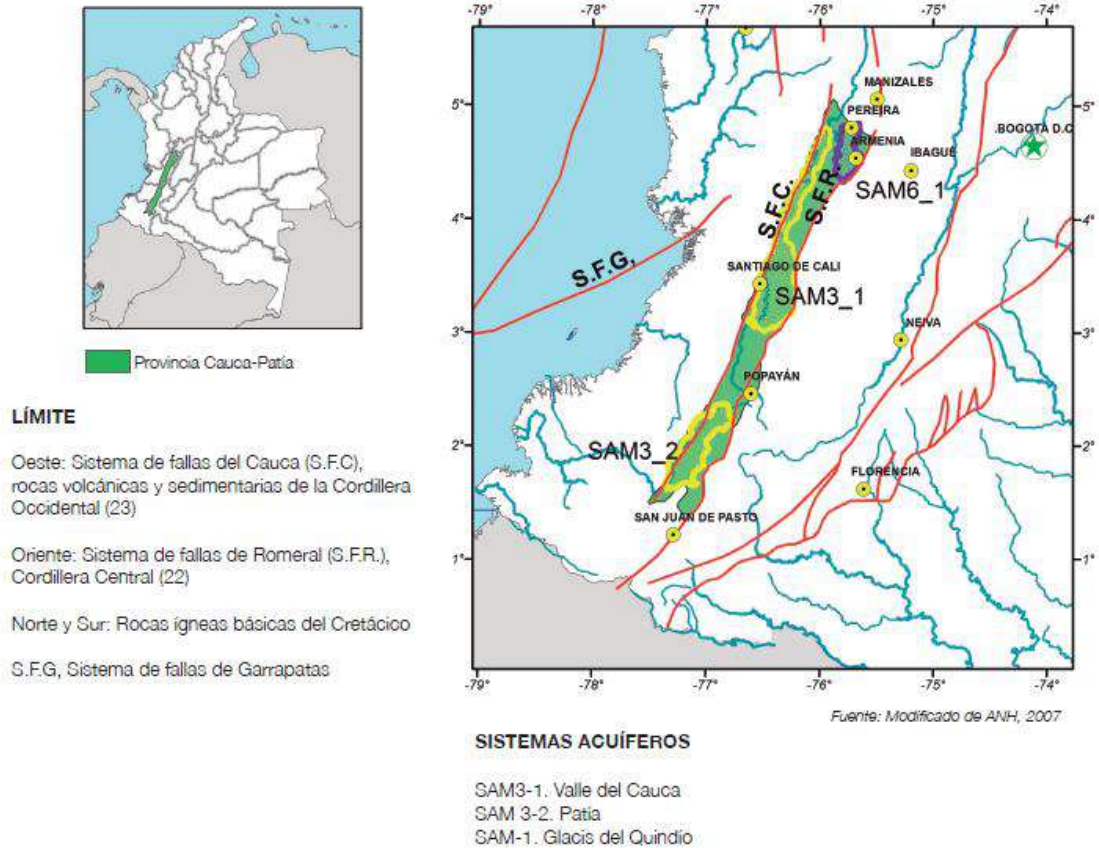


**Figura 1.** Distribución de agua en el subsuelo (ITGE, 1987).

Tomado de IDEAM (2013a)

Desafortunadamente los recursos de aguas subterráneas del país no han sido completamente cuantificados (IDEAM, 2013a) y solo recientemente se ha iniciado la caracterización y cuantificación de la oferta y el uso del recurso hídrico subterráneo a escala nacional a través del Estudio Nacional del Agua (García, Vargas, Sánchez, González y Jaramillo, 2010), luego de que fuera reconocido dicho recurso como un componente vital del desarrollo de algunas regiones del país y como una de las mejores alternativas para fortalecer y mantener un adecuado abastecimiento hídrico frente a los escenarios de cambio climático. La cuantificación se efectúa para unidades de análisis regional denominadas provincias hidrogeológicas (IDEAM, 2013a).

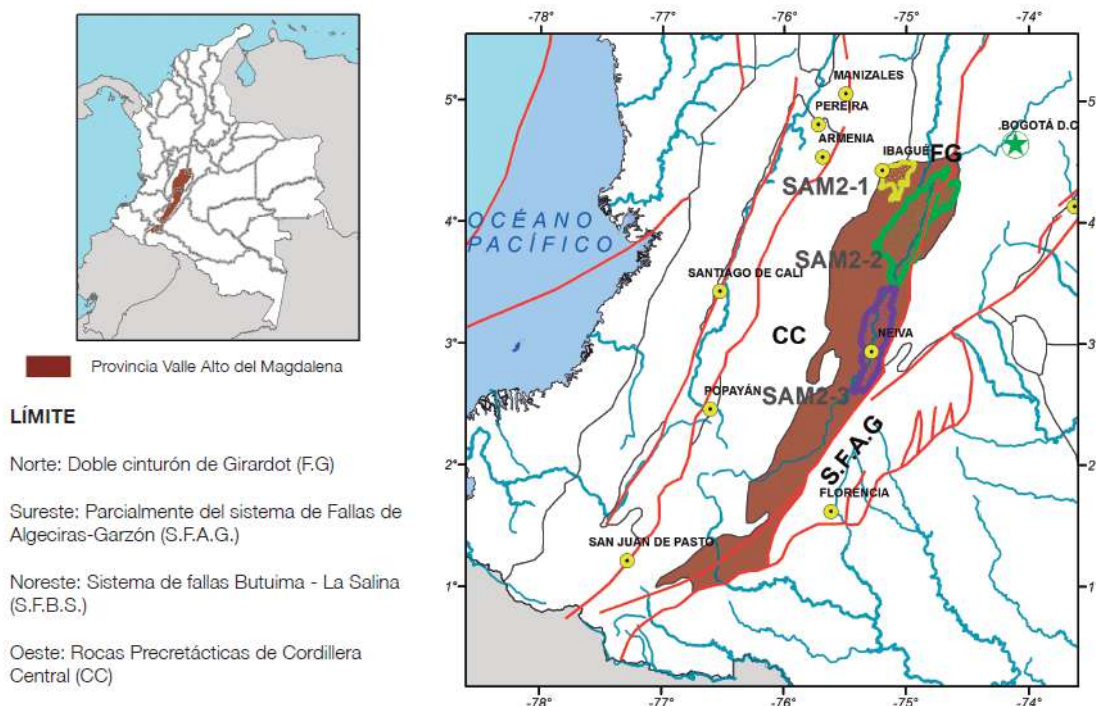
En lo concerniente al departamento del Cauca de acuerdo con el IDEAM este se encuentra en un sistema de depresión tectónica, que hace parte de las provincias hidrogeológicas Cauca - Patía PM3 y Valle Alto del Magdalena PM2.



**Mapa 18.** Provincia Hidrogeológica Cauca - Patía PM3.

Fuente: Tomado de IDEAM (2013a)



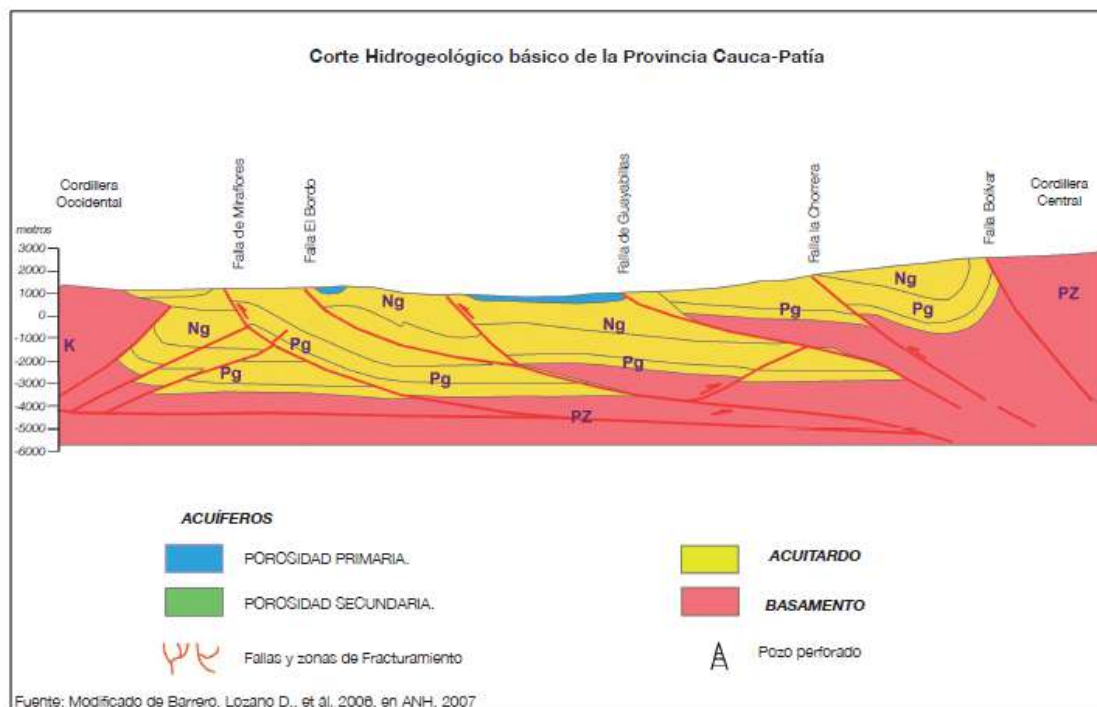


**Mapa 19.** Provincia Hidrogeológica Valle del Alto Magdalena PM2.

Fuente: Tomado de IDEAM (2013a)

98

Para el caso de la provincia Cauca Patía PM3, esta es la mejor caracterizada en el país por cuanto el desarrollo en esta región esta soportado en el uso y abastecimiento a través de aguas subterráneas; se encuentra delimitada al este por el sistema de Falla del Oeste del Magdalena y al este por el Sistema de Fallas del río Atrato, hacia el norte se extiende hasta la falla de Murrucucú en las estribaciones de las serranías de Abibe, San Jerónimo, Ayapel y San Lucas y hacia el sur se estrecha en el Macizo colombiano (IDEAM, 2013a).

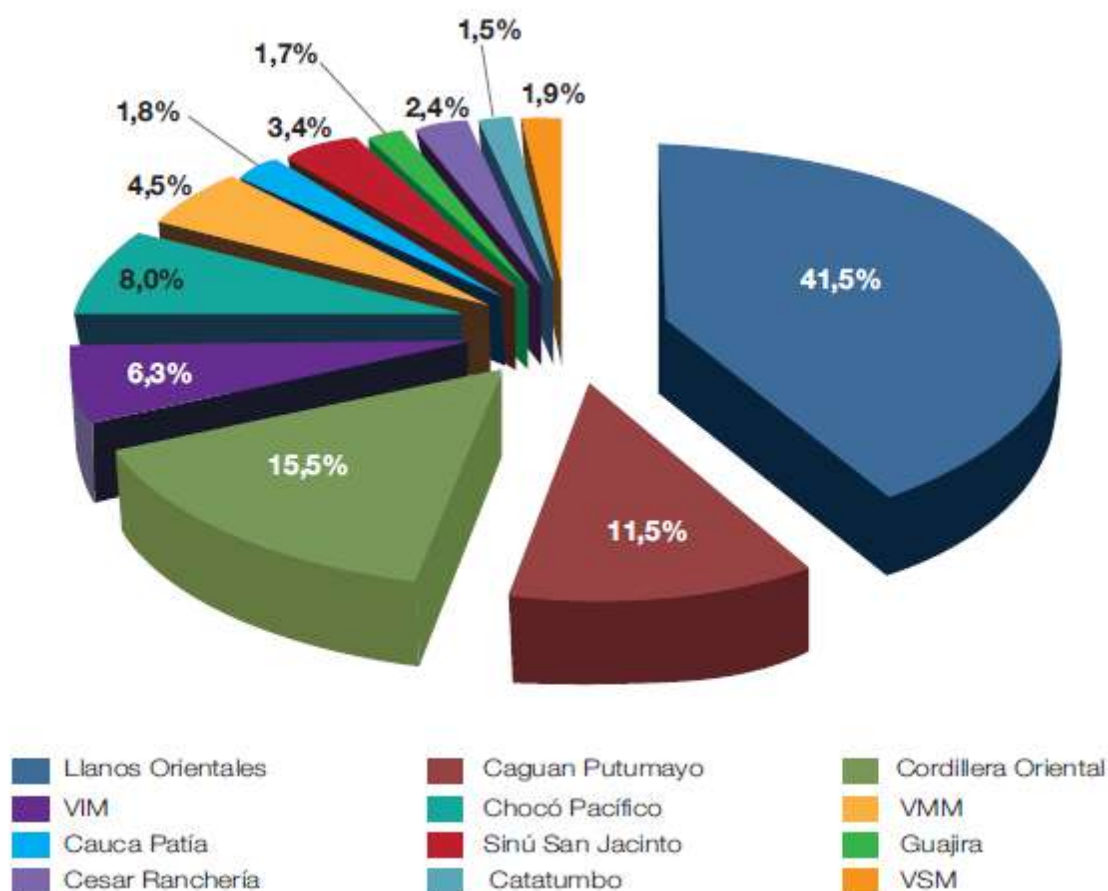


**Figura 2.** Corte Hidrogeológico Básico Provincia Hidrogeológica Cauca - Patía PM3.

99

Fuente: Tomado de IDEAM (2013a)

A nivel general se considera que sus acuíferos son libres a semiconfinados y confinados en algunos sectores, tiene una extensión de 12.500 km<sup>2</sup> y los acuíferos tienen un espesor promedio de 250 m con unas reservas estimadas de 10.1 m<sup>3</sup>\*10<sup>10</sup>. Es una de las provincias con menor cantidad de reservas y la de mayor aprovechamiento a nivel nacional con un estimado de 420 millones de m<sup>3</sup>/año lo cual corresponde al 51% del porcentaje de aprovechamiento de aguas subterráneas a nivel nacional (IDEAM, 2013a), situación que debe ser contemplada de forma efectiva en los planes de gestión del recurso hídrico en el departamento.



**Gráfica 12.** Reservas de Agua Subterránea por Provincia Hidrogeológica.

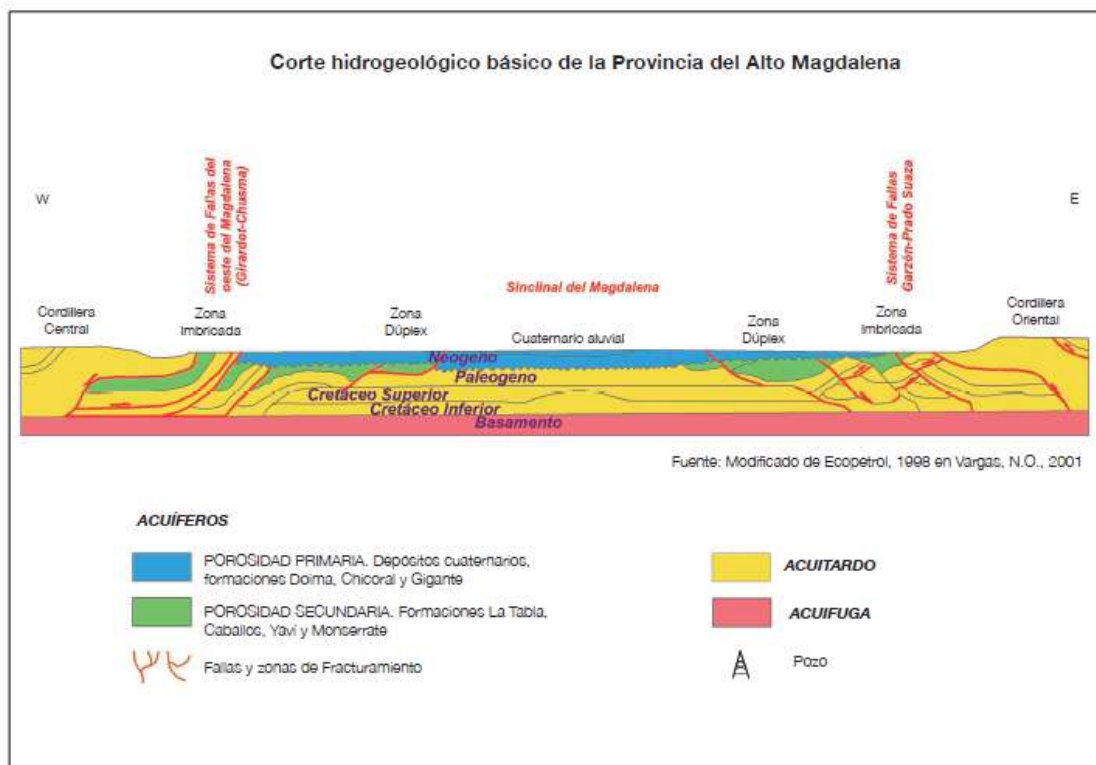
Fuente: Tomado de IDEAM (2013a)

100

Para el área del entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, de acuerdo con IDEAM (2013a) y la zonificación hidrogeológica del año 2012 efectuada también por el IDEAM, se identifica que el sector Nor Occidental del entorno regional (municipios de Puerto Tejada, Guachene, Padilla y el sector occidental de Miranda, Corinto y Caloto) se encuentra dentro de la provincia hidrogeológica Cauca Patía, aunque no hay certeza a partir de la información existente, de si estos municipios se encuentran dentro del sistema de acuíferos Valle del Cauca SAM 3.1; sin embargo si se establece que el agua subterránea presente en el municipio de Miranda, se caracteriza por contenidos muy altos de hierro, manganeso, bióxido de carbono, sulfuro de hidrogeno y oxígeno disuelto, que limita su uso para el abastecimiento público (IDEAM, 2013a).

Para el caso de la provincia hidrogeológica Valle del Alto Magdalena PM2, no hay mucha información al respecto y no se observa que el entorno regional del

complejo de páramos Nevado del Huila - Moras y Hermosas se encuentre asociado a dicha provincia y/o a sus sistemas de acuíferos.

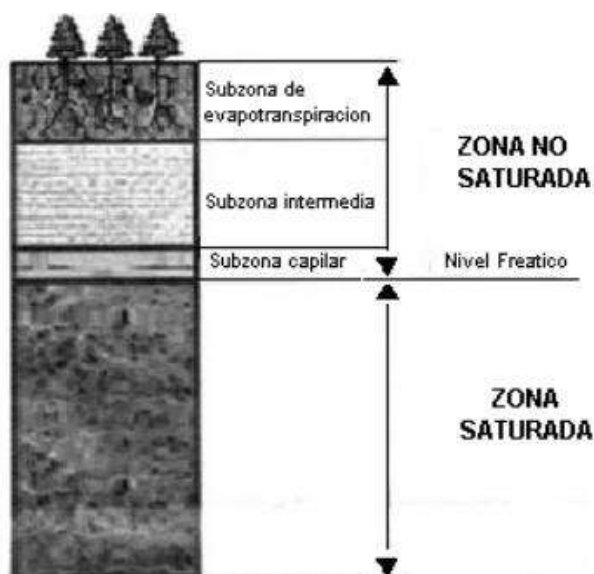


101

**Figura 3.** Corte Hidrogeológico Básico Provincia Hidrogeológica Valle del Alto Magdalena PM2.

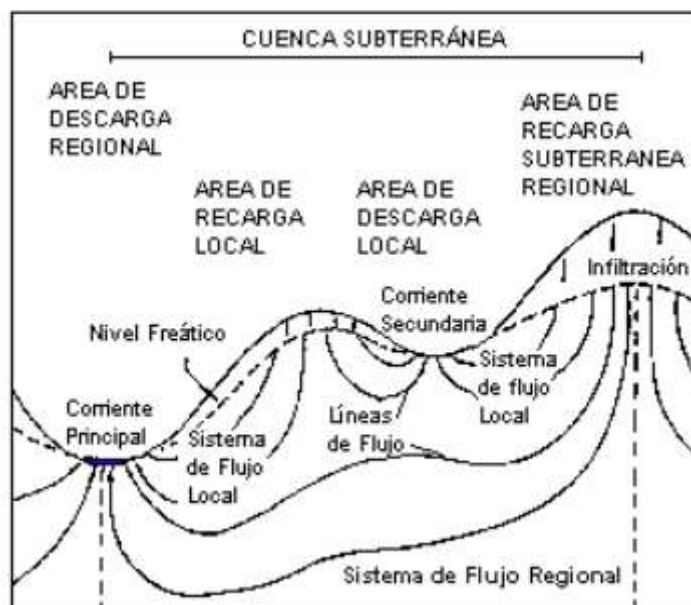
Fuente: Tomado de IDEAM (2013a)

En lo referente a la recarga de los acuíferos, esta se puede definir como "la entrada de agua dentro de la zona saturada donde comienza a hacer parte de las reservas subterráneas, esta entrada puede darse de dos maneras: por un movimiento descendente del agua debido a las fuerzas de gravedad y por un movimiento horizontal del flujo de agua debido a las diferentes condiciones hidráulicas de las capas que constituyen el perfil del suelo (Balek, 1988)" (Vélez, s.f).



**Figura 4.** Zonas del perfil del suelo.

Fuente: Tomado de Vélez (s.f)



**Figura 5.** Sistemas Locales y Regionales de Aguas Subterráneas

Fuente: Tomado de (Vélez, s.f.)

Existen diversos métodos para la estimación de la recarga subterránea, entre los que se encuentran: 1. Medidas directas, 2. Balance de Agua, 3. Técnicas de Darcy, 4. Técnicas de Trazadores; los cuales requieren la captura y análisis de datos en campo para poder efectuar dicha estimaciones. En este sentido y ante



la ausencia de información y tiempo para desarrollar algunos de los métodos mencionados, se plantea un método empírico para la estimación de las áreas donde es posible que se efectúen procesos de recarga de acuíferos en el área del entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, el cual ya fue implementado para el entorno regional del Complejo de Páramos Doña Juana – Chimayoy. El método se basa en el concepto de que una de las fuentes de recarga de los acuíferos ocurre a partir de la infiltración del agua superficial (proveniente de la precipitación, escorrentía, etc.) hacia las capas del subsuelo, considerando a la capacidad de infiltración como la cantidad máxima de agua que puede absorber un suelo en determinadas condiciones.

Esta capacidad es variable en el tiempo en función de la humedad del suelo, el material que lo conforma, la mayor o menor compactación que tiene el mismo (Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ingeniería, 2014) y variables externas como:

- La litología: Influye a través de su permeabilidad, la cual depende de la porosidad, del diaclasamiento (agrietamiento) y de la mineralogía del sustrato.
- La pendiente: A mayor pendiente menor tiempo de permanencia de la lámina de agua sobre el suelo y mayor velocidad de escorrentía superficial, por tal razón menor capacidad de infiltración.
- La vegetación influye de forma compleja en el proceso, porque reduce el agua que llega al suelo (interceptación), pero extiende en el tiempo el efecto de las precipitaciones reduciendo la velocidad de la escorrentía y aumentando la infiltración al modificar la estructura del suelo.

El modelo integra entonces litología, tipo de suelo considerando sus características de permeabilidad, porosidad y capacidad de drenaje respectivamente; así como pendiente, cobertura vegetal, información de exceso hídrico y rangos altitudinales – ete último con el objeto de diferenciar altitudinalmente aquellas áreas que pueden ser consideradas zonas de recarga regional de acuíferos (zonas altas), de las zonas de recarga local der acuíferos (zonas bajas).

### **Litología**

Los diferentes tipos de rocas presentan características mineralógicas, físicas y químicas que influyen en el proceso de infiltración y recarga de los acuíferos; entre ellas las más importantes son la porosidad y permeabilidad o conductividad hidráulica (capacidad de movimiento o flujo de agua en el

material rocoso), las cuales determinan el potencial de recarga de un acuífero (Ordoñez, 2011). En términos generales las rocas ígneas plutónicas y metamórficas tienen una baja permeabilidad y porosidad, a diferencia de algunas rocas ígneas volcánicas y las rocas sedimentarias, que presentan valores de permeabilidad y porosidad altos (Gonzales, s.f.; Sánchez, s.f.) Igualmente para el caso de las rocas ígneas y metamórficas, estas presentan mayor permeabilidad cuando presentan fracturas - diaclasas - abiertas, fenómeno que disminuye con la profundidad (Mook, 2000).

Así, para el área del entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, se observan los siguientes tipos de rocas y características:

**Tabla 20.** Litología y Características Hidrogeológicas – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

TIPO DE ROCA	POROSIDAD / Valor	PERMEABILIDAD / Valor	POTENCIAL HÍDRICO / Valor
Ígneas (Cenizas volcánicas que cubren diabasas, esquistos y pórfidos)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Ígneas (Cenizas volcánicas sobre diabasas y basaltos)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Sedimentarias (Depósitos coluvio aluviales sobre materiales Ígneos)	Media / 3	Alta / 4	Media / 3
Ígneas (Cenizas volcánicas sobre rocas Ígneas mixtas -andesitas, tobas y brecha-)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Ígneas (Cenizas volcánicas que cubren andesitas, basaltos o diabasas)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Sedimentarias (Rocas sedimentarias mixtas que alternan con rocas Ígneas)	Media / 3	Alta / 4	Media / 3
Ígneas (Cenizas volcánicas sobre esquistos y diabasas)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Ígneas (Cenizas volcánicas que cubren esquistos)	Alta/ 4	Muy Alta/ 5	Alta/ 4
Sedimentarias (Depósitos aluvio coluviales heterogéneos)	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5
Ígneas (Cenizas volcánicas sobre rocas Ígneas mixtas - andesitas, tobas y brecha-)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Ígneas (Rocas Ígneas que alternan con rocas sedimentarias)	Media / 3	Alta / 4	Media / 3
Sedimentarias (Depósitos aluviales con inclusiones de materiales orgánicos)	Muy Alta / 5	Alta / 4	Alta/ 4
Sedimentarias (Depósitos aluviales finos)	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5
Sedimentarias (Depósitos aluviales heterogéneos)	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5
Sedimentarias (Depósitos aluviales gruesos)	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5
Sedimentarias (Depósitos aluviales finos y medios)	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5
Sedimentarias (Depósitos de materiales orgánicos en diferentes estados de descomposición)	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5
Ígneas (Rocas Ígneas -andesitas, basaltos y flujos volcánicos-)	Baja / 1	Baja / 1	Nula / 1



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



Ígneas (Cenizas volcánicas que alternan con Depósitos coluvio aluviales)	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5
Ígneas (Cenizas volcánicas sobre rocas metamórficas e Ígneas -diabasas y esquistos-)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Ígneas (Cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas Ígneas no diferenciada)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Ígneas (Cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas Ígneas)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Ígneas (Cenizas volcánicas sobre materiales metamórficos e Ígneos -esquistos y pórfidos-)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Ígneas (Cenizas volcánicas discontinuas que cubren diabasas y basaltos)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Sedimentarias (Rocas sedimentarias -areniscas- que alternan con materiales calcáreos)	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5
Ígneas (Capas de cenizas volcánicas que alternan con tobas y brecha)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Ígneas (Rocas Ígneas -pumitas y tobas volcánicas-)	Alta/ 4	Alta/ 4	Alta/ 4
Ígneas (Cenizas volcánicas sobre rocas Ígneas -diabasas-)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Sedimentarias (Rocas sedimentarias -lutitas y areniscas-)	Alta / 4	Muy Alta / 5	Alta/ 4
Sedimentarias (Depósitos aluviales predominantemente finos)	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5
Ígneas (Cenizas que sepultan rocas Ígneas -basaltos, granodioritas y cuarzodioritas-)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Ígneas (Cenizas volcánicas continuas que cubren total o parcialmente rocas Ígneas y metamórficas)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Ígneas (Cenizas volcánicas que cubren total o parcialmente rocas Ígneas y metamórficas)	Baja / 2	Baja / 2	Baja / 2
Sedimentarias (Rocas sedimentarias -areniscas y lutitas-)	Alta / 4	Muy Alta / 5	Alta/ 4
Sedimentarias (Depósitos coluvio aluviales)	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5	Muy Alta / 5

Fuente: Adaptado de CRC

## Suelos

En lo referente a los suelos, se toma para el caso del modelo la característica de capacidad de drenaje de acuerdo con la información contenida en el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Cauca, escala 1:100.000 (IGAC, 2009), la cual determina el movimiento del agua en el suelo y su posibilidad de infiltración en las horizontes inferiores, permitiendo la recarga del acuífero. A continuación se presentan los tipos de suelo presentes en el área del entorno regional del Complejo Nevado del Huila – Moras y Hermosas y su capacidad de drenaje:

**Tabla 21.** Tipos de Suelos – Capacidad de Drenaje – Entorno Regional  
Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

TIPO DE SUELO	CÓDIGO UNIDAD	CAPACIDAD DE DRENAJE / Valor
Asociación Typic Fulvudands Typic Hapludands	ALA	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Hapludands Humic Pachic Dystrudepts	AQA	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Hapludands Andic Dystrudepts Lithic Udorthents*	LLA	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Hapludoxs Oxic Dystrudepts Typic Fulvudands	LQA	Bien Drenado / 5
Asociación Andic Dystrudepts Lithic Udorthents Typic Hapludolls	LQB	Moderados a Bien Drenados / 4
Asociación Typic Dystrudepts Typic Udorthents	LQC	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Dystrudepts Typic Hapludands	LQD	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Argiustolls Typic Ustorthents	LRA	Bien Drenado / 5
Grupo indiferenciado Typic Humicryepts Lithic Humicryepts Typic Melanocryands Afloramientos rocosos *	MEA	Bien Drenado / 5
Grupo indiferenciado Typic Placudands Lithic Fulvudands Lithic Melanudands Afloramientos rocosos *	MHA	Bien Drenado / 5
Complejo Fluvaquentic Humaquepts Oxic Hapludands	MHE	Moderados a Bien Drenados / 4
Complejo Hemic Haplofibrists Terric Haplohemists	MHF	Muy Pobrementemente Drenados / 1
Asociación	MKA	Bien Drenado / 5



TIPO DE SUELO	CÓDIGO UNIDAD	CAPACIDAD DE DRENAJE / Valor
Typic Hapludands Typic Dystrudepts Lithic Dystrudepts Afloramientos rocosos *		
Asociación Acrudoxic Fulvudands Pachic Fulvudands Typic Hapludands	MKB	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Hapludands Typic Fulvudands Andic Dystrudepts Afloramientos rocosos *	MLA	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Fulvudands Acrudoxic Hapludands Typic Dystrudepts	MLB	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Hapludands Typic Melanudands Acrudoxic Melanudands	MLE	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Melanudands Thaptic Hapludands Typic Placudands	MLF	Bien Drenado / 5
Complejo Acrudoxic Hapludands Typic Fulvudands	MLH	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Dystrudepts Typic Hapludolls Lithic Udorthents Afloramientos rocosos *	MQA	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Dystrudepts Typic Hapludands Typic Fulvudands Afloramientos rocosos *	MQB	Bien Drenado / 5
Asociación Acrudoxic Melanudands Typic Dystrudepts	MQD	Bien Drenado / 5
Complejo Typic Dystrudepts Typic Hapludands Andic Dystrudepts Afloramientos rocosos *	MQE	Bien Drenado / 5
Complejo Typic Hapludolls Typic Hapludalfs Typic Dystrudepts	MQG	Bien Drenado / 5
Complejo Typic Hapludalfs Vertic Hapludalfs	MQI	Imperfectamente Drenados / 3
Complejo Humic Dystrudepts Entic Hapludolls Fluventic Dystrudepts	MQJ	Bien Drenado / 5
Complejo Fluventic Hapludolls Typic Dystrudepts	MQK	Bien a Moderadamente Drenados / 4
Asociación Typic Fulvudands Andic Dystrudepts Typic Hapludands	SQL	Bien Drenado / 5
Asociación Oxic Dystrudepts Typic Hapludands Lithic Ustorthents	MRA	Bien Drenado / 5

TIPO DE SUELO	CÓDIGO UNIDAD	CAPACIDAD DE DRENAJE / Valor
Afloramientos rocosos *		
Asociación Typic Paleudults Entic Hapludolls	PQA	Moderados a Bien Drenados / 4
Asociación Humic Dystrustepts Typic Haplustolls	PWA	Bien Drenado / 5
Asociación Fluvaquentic Haplustolls Fluventic Haplustolls	RWA	Bien a Imperfectamente Drenados / 3
Asociación Typic Ustorthents Oxic Dystrustepts	RWB	Bien Drenado / 5
Asociación Typic Argiustolls Typic Haplustalfs	RWC	Imperfectos a Moderadamente Bien Drenados / 3
Asociación Fluventic Haplustepts Vertic Endoaquepts Histic Humaquepts	RWD	Muy Pobre a Moderadamente Bin Drenados / 2
Asociación Humic Dystrustepts Fluventic Haplustolls Typic Fluvaquents	RWE	Bien a Pobrememente Drenados / 2
Asociación Fluvaquentic Epiaquepts Aquic Haplustalfs	RWF	Imperfectos a Pobrememente Drenados / 2
Zonas Urbanas	ZU	

Fuente: IGAC (2009).

109

## Pendiente

En lo referente a la pendiente se usan los rangos de pendiente establecidos por el IGAC (IDEAM, 2010a), los cuales son:

**Tabla 22.** Rangos de Pendiente – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

RANGO DE PENDIENTE (Grados)	VALOR
0 - 3	5
3.000001 - 7	4
7.000001 - 12	4
12.000001 - 18	3
18.000001 - 30	3
30.000001 - 50	2
> 50	1

Fuente: Adaptado de IGAC

## Cobertura de la Tierra

Como se mencionó anteriormente la vegetación reduce la cantidad de agua precipitada que llega al suelo (interceptación), pero extiende en el tiempo el efecto de las precipitaciones reduciendo la velocidad de la escorrentía superficial, así como favorece el proceso de infiltración al modificar la estructura del suelo tanto por el aporte de materia orgánica que favorece la absorción de humedad, como por la acción mecánica de las raíces que genera micro canales por los cuales infiltra el agua; acorde con esto, se considera que la vegetación natural (bosques, herbazales, arbustales, etc.) favorece los procesos de infiltración y recarga de acuíferos y que la degradación de la misma por fenómenos naturales, así como la intervención antrópica e implementación de diversos usos del suelo y el consecuente reemplazo de tipos de cobertura, genera degradación de las condiciones físicas del suelo disminuyendo la capacidad de infiltración de los mismos (Wilm, 1957; Jiménez, s.f.) y en consecuencia disminuyendo la capacidad de recarga de los acuíferos a través de la infiltración.

Para el caso de las áreas de páramo, estudios efectuados en el páramo de Paluguillo, en la región de Papallacta en Pichincha, Ecuador, demuestran que los bosques de *Polylepis* y los matorrales son los que presentan las tasas de infiltración de agua en el suelo más altas, mientras que los pajonales presentan tasas de infiltración menores y se establece que la heterogeneidad de coberturas vegetales naturales en áreas de páramo son importantes para mantener niveles de infiltración altos (Arcos, 2010), garantizando así su función de regulador hídrico y abastecedor de acuíferos. Adicionalmente estudios efectuados en el Páramo de Sumapaz demuestran que los suelos de páramo bajo vegetación nativa presentan buenas características físicas como alta porosidad, altos contenidos de materia orgánica y moderada velocidad de infiltración, que garantizan una adecuada absorción de humedad y la recarga de acuíferos; en contraste, las áreas con cultivos de papa, presentan una notoria disminución de la porosidad del suelo, así como una reducción del contenido de materia orgánica, lo cual ocasiona una reducción de la velocidad de infiltración y de las tasas de infiltración acumulada (Hernández y Triana, 2013).

Acorde con lo anterior, se otorgaron los siguientes valores de Infiltración a los tipos de cobertura de la tierra, presentes en el área del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas:

**Tabla 23.** Cobertura de la Tierra – Capacidad de Infiltración – Entorno Regional  
Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

TIPO COBERTURA DE LA TIERRA	INFILTRACIÓN	VALOR
Tejido Urbano Continuo	Nula	1
Tejido urbano discontinuo		
Instalaciones Recreativas		
Afloramientos rocosos		
Tierras desnudas y degradadas		
Cultivos permanentes herbáceos	Baja	2
Cultivos permanentes arbustivos		
Pastos limpios		
Pastos arbolados		
Pastos enmalezados		
Mosaico de cultivos		
Mosaico de pastos y cultivos		
Plantación forestal		
Zonas Pantanosas		
Ríos		
Lagunas, lagos y ciénagas naturales		
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Media	3
Vegetación secundaria o en transición		
Mosaico de pastos con espacios naturales		
Mosaico de cultivos con espacios naturales		
Bosque denso	Muy Alta	5
Bosque de galería y ripario		
Arbustal		
Herbazal	Alta	4
Bosque fragmentado		
Zonas glaciares y nivales		

Fuente: Adaptado de IDEAM (2009)

### Exceso Hídrico

Como elemento que representa el aporte de agua dentro del modelo planteado, se incluye el Exceso Hídrico para el entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y hermosas. Este representa la cantidad de agua en mm que no se evapora, y que está disponible para su escorrentía o infiltración en un área y la posible recarga de los acuíferos existentes.

Para el caso del modelo, los datos de exceso hídrico se clasificaron de la siguiente forma:

**Tabla 24.** Rangos Exceso Hídrico – Entorno Regional Complejo de Páramos  
Nevado del Huila – Moras y Hermosas

RANGO DE EXCEXO HÍDRICO (mm)	VALOR
86.6048- 200	1
200.000001 – 400	2
400.000001 – 600	3
600.000001 – 800	3
800.000001 – 1.000	4
1.000.000001 – 1.200	4
1.200.000001 - 1.400	5
> 1.400	5

Fuente: Esta Investigación. 2014

### Rango Altitudinal

Considerando que las zonas altas son caracterizadas como zonas de recarga hídrica para sistemas hidrológicos regionales y que en las zonas bajas, bajo ciertas características se puede presentar almacenamiento de agua subterránea y recarga local de acuíferos que pueden ser de importancia a nivel local para el abastecimiento hídrico en condiciones de aridez y déficit hídrico, se incluye la variable de Rango Altitudinal con el objeto de diferenciar altitudinalmente aquellas zonas donde se presenta recarga hídrica y que de acuerdo a la altura en la cual se encuentran, pueden ser gestionadas a nivel regional o local según sea el caso en el área del entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

112

Para el caso del modelo, los rangos altitudinales corresponden a:

**Tabla 25.** Rangos Altitudinales - Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Rango de altura (metros)	Valor
0 a 1.000	3
1.001 a 3.000	1
> 3.001	5

Fuente: Esta Investigación

Una vez caracterizadas las variables y procesadas en un software SIG para ser representadas espacialmente como formato Raster, se procedió a su integración espacial en el software SIG usando una operación espacial de Suma de los valores asignados a cada variable para cada celda, incluyendo en



la operación un peso específico para cada variable de acuerdo a su relevancia como parte del proceso de recarga de acuíferos, en donde la suma de los pesos debe ser igual a 1; los pesos asignados fueron:

**Tabla 26.** Pesos Variables Modelo Recarga Acuíferos – Entorno Regional  
Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Variable	Peso
Litología	0,3
Suelos	0,05
Pendiente	0,3
Cobertura de la Tierra	0,1
Exceso Hídrico	0,05
Rango Altitudinal	0,2

Fuente: Esta Investigación

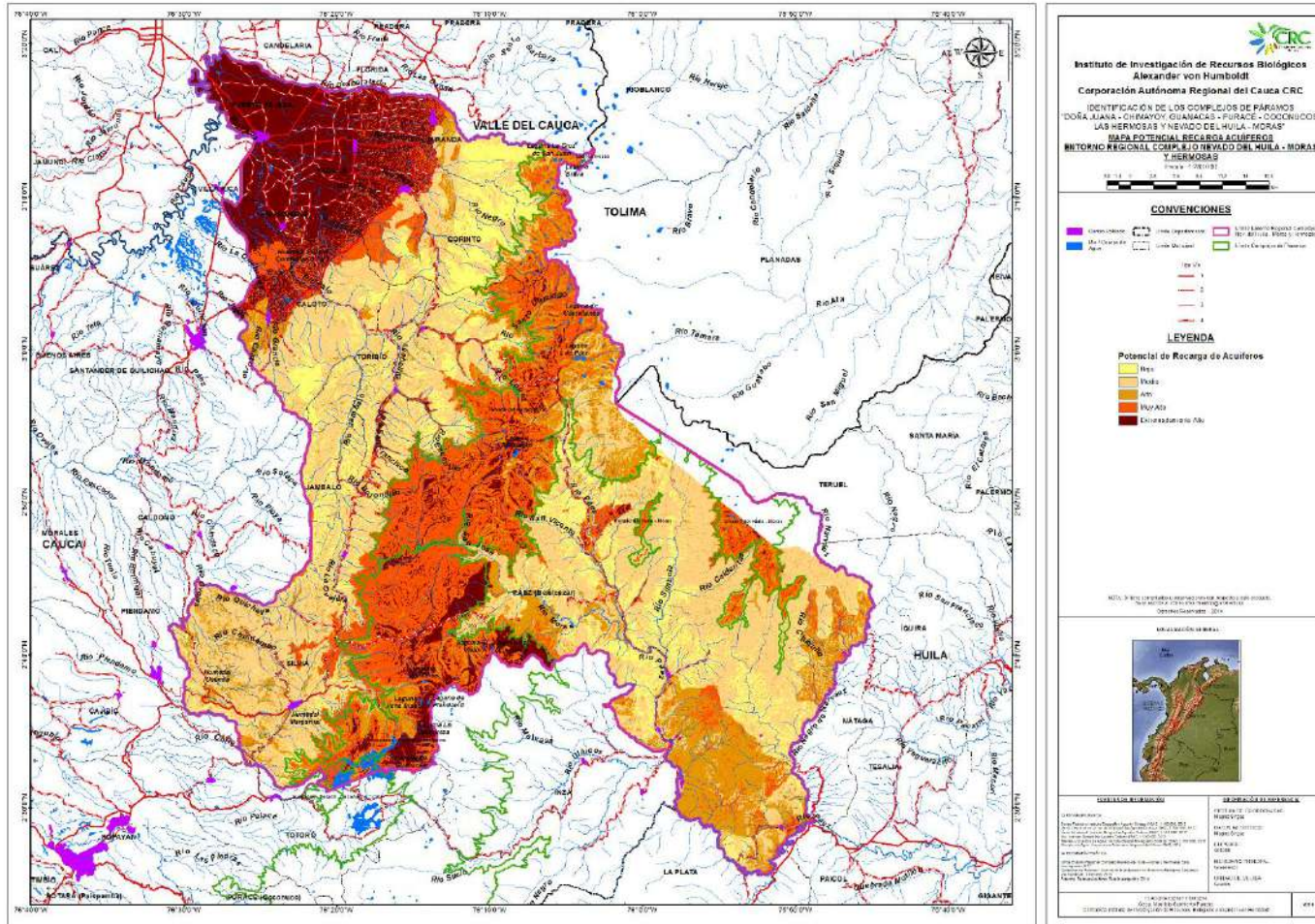
Como resultado del modelo implementado se observa que la parte central del entorno regional correspondiente al sector central de la Cordillera Central, en donde se encuentran localizados los Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras, Las Hermosas y Guanacas – Puracé – Coconucos, presenta un gran potencial para la recarga de acuíferos, debido en parte a suelos bien drenados, pendientes que no son muy pronunciadas lo cual favorece los procesos de infiltración y hay una oferta hídrica moderada a alta; sin embargo la presencia de rocas ígneas en este sector (que se consideran acuífugas) limita los procesos de infiltración lo cual se ve reflejado en que las áreas categorizadas como Extremadamente Alto, sean escasas y de poca dimensión. En este sentido en el Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras las áreas son de pequeña extensión y se concentran principalmente alrededor de la Laguna Río Negro y su sistema de lagunas en el Municipio de Páez (Belalcázar) y en el sector oriental del Municipio de Jambaló cerca al nacimiento del Río La María; el resto del área del complejo presenta valores de Muy Alto. Para el caso del Complejo de Páramos Las Hermosas no se cuenta con información litológica, motivo por el cual el modelo no arroja resultados para este sector, sin embargo en los alrededores del mismo los valores observados son de Muy Alto y Medio.

Por otro lado en el área del Complejo de Páramos Guanacas – Puracé – Coconucos, se observan tres grandes sectores con gran potencial para la recarga de acuíferos; uno de ellos se encuentra al Oeste del complejo de páramos en cercanías a la Laguna del Guantama en el Municipio de Páez (Belalcázar); el otro sector corresponde a los nacimientos de las quebradas El

Delirio, Aguaceniza, Escaleretica y Escalereta afluentes del Río Moras localizados también en el Municipio de Páez (Belalcázar) – al Sur Occidente –; y el último sector se encuentra localizado al Sur Oriente del Municipio de Silvia en cercanías de las lagunas Piendamó, Peña Blanca, La Marqueza y De Guanacas.

Estas áreas descritas al encontrarse en la parte alta del entorno regional – altitudes superiores a los 3.000 m –, presentan una importancia regional para la recarga potencial de los acuíferos del entorno regional.

Igualmente se destacan como parte de los resultados obtenidos, el sector Nor Occidental del entorno regional en los municipios de Puerto Tejada, Padilla, Guachene y el sector occidental de los municipios de Miranda y Caloto como un área con características de Extremadamente Alto en su potencial de recarga de acuíferos; esta zona coincide con el área de la provincia hidrogeológica Cauca - Patía que se encuentra en el entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas posiblemente haciendo parte del sistema de acuíferos Valle del Cauca SAM 3.1. En este sector la presencia principalmente de rocas sedimentarias y baja pendiente son los factores que favorecerían los procesos de infiltración y recarga y dado que se encuentra en altitudes inferiores a los 3.000 m presentan una importancia local para la recarga de acuíferos en este sector del entorno regional.



**Mapa 20.** Potencial de Recarga de Acuíferos – Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras.  
Fuente: Esta Investigación, 2014.

Es necesario consultar con expertos del Servicio Geológico Nacional, la validez del modelo planteado y los posibles ajustes que pueden hacerse al mismo a partir de la información disponible, para mejorar los resultados presentados.

## 6.4 GEOMORFOLOGÍA

### 6.4.1 Metodología

Para la descripción y clasificación de las unidades geomorfológicas se retoma el Sistema Taxonómico Multicategorico Jerarquizado de Zinck (1987 c.p. IGAC, 2009), que se basa en atributos cualitativos y cuantitativos, aplicables a la topografía y a la geomorfología de la región. El sistema consta de seis categorías que van aumentando el nivel de detalle; en el presente estudio debido a su carácter general, se utilizó hasta la categoría de tipo de relieve.

### 6.4.2 Categorías del Sistema (Zinck, 1987 c.p. IGAC, 2009)

116

**Geoestructura:** hace referencia a las megaestructuras de la tierra, definidas Según su formación u origen; estas pueden ser de tres tipos: Cordilleras, cuando se encuentran estructuras derivadas de los levantamientos orogénicos; Megacuencas de sedimentación, cuando corresponden a una génesis de forma depositacional o estructural de cuencas que fueron posteriormente rellenadas por sedimentos continentales o marinos; Escudo Cratón, hace referencia a las grandes extensiones continentales que se consideran estables o sea no han sufrido procesos orogénicos.

**Ambiente Morfogénico:** tipo amplio del medio biofísico originado y controlado por la geodinámica (geoestructuras) interna y/o externa de la región. Estos ambientes pueden ser Estructurales (S), Depositacionales (D), Denudacionales (E) y Residuales (R).

**Paisaje y Atributos:** Extensa porción de tierra caracterizada ya sea por una repetición de tipos de relieves similares o por una asociación de tipos de relieves disímiles. Los tipos de paisaje que existen son: Altiplanicie (A), Piedemonte (P), Lomerío (L), Planicie/Llanura (R), Montaña (M), Valle (V), Superficie de aplanamiento o Peneplanicie (S).

Los atributos de paisaje hacen relación a las características específicas de cada paisaje; pueden estar asociadas a los procesos exógenos de formación y/o a su litología o estructuras presentes. Se encuentran los siguientes tipos de atributos:



Aluvial (A), Lacustre (L), Glaci-estructural (B), Marino (M), Coluvial (C), Fluvio-glacial (N), Diluvial (D), Plegado (P), Disolucional (K), Residual (R), Eólico (E), Volcánico (V), Fallado o dislocado (F), Glacio-volcánico (W), Glaciárico (G), Coluvio-aluvial (X), Fluvio-gravitacional (H), Fluvio-marino (Y), Hidro-volcánico (I), Fluvio-lacustre (Z), Coluvio-diluvial (J), Volcano-erosional (T), Fluvio-volcánico (Q), Erosional-estructural (O), Estructura-erosional (S), Aluvio-diluvial (U).

- **Tipos de Relieve / Modelado:** los tipos de relieve son aquellas geoformas determinadas por una combinación dada de topografía y geología estructural. El modelado lo constituyen las geoformas determinadas por condiciones morfoclimáticas o por procesos morfogenéticos específicos.
- **Litología / Facies:** hace relación a la naturaleza petrográfica de la roca fresca y a las facies de las formaciones superficiales.
- **Forma del Terreno:** corresponde al nivel más bajo del sistema jerárquico propuesto; es la unidad geomorfológica elemental que solo puede ser subdividida por fases. Está caracterizada por una geometría, una dinámica y una historia.

117

### 6.4.3 Geoestructuras y ambientes morfogenéticos

El relieve actual del departamento de Cauca es el reflejo de su compleja evolución geológica durante millones de años, hoy en día lo conforman dos grandes geoestructuras: las cordilleras y las megacuencas de sedimentación.

Para la zona de estudio se reconoce la geoestructura de la cordillera central, se caracteriza por tener un ambiente morfodinámico asociado a la formación de la cordillera de los Andes, considerada como una cordillera de plegamiento de gran complejidad estructural y denudacional, controlada a nivel regional por los sistemas de fallas.

### 6.4.4 Paisajes, Atributos de Paisajes y Tipos de Relieves

Para la zona de estudio se reconocen cinco (5), paisajes y estos se encuentran distribuidos en áreas de paisaje de montaña, altiplanicies, piedemonte, Planicie y Lomerio.



#### 6.4.4.1 Paisajes de Montaña

Se define como montaña a 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%. (IGAC, 2009).

Este tipo de paisajes han sido modeladas por diferentes fenómenos naturales geológicos asociados a la actividad volcánica, estructural, erosional y depositacional que le imprime atributos de carácter volcánico, erosional y/o estructural. La mayor parte de ellas se desarrollan sobre rocas sedimentarias, volcano-sedimentarias e ígneas plutónicas del Cretáceo y Cenozoico; y la mayoría de estas se encuentran cubiertas por depósitos volcánicos especialmente constituidos por cenizas volcánicas.

Las montañas que se distribuyen en la zona de estudio son las de carácter glacio-volcánico originadas por la actividad de los volcanes glaciares ubicados en la cordillera Central, como el Volcán Nevado del Huila y el Volcán Nevado del Puracé que junto a la actividad hídrica del río Páez han generado grandes depósitos fluvio-glaciares de gran extensión y representatividad como son las terrazas pumíticas.

118

##### 6.4.4.1.1 Tipos de Relieve

**Filas y Vigas:** Localizadas entre los 100 y 3.500 msnm con una altura relativa que varía en promedio entre 500 a 1.000 m, su inclinación general varía entre el 50 y el 75 %, con más 300 m 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.

**Lomas y colinas:** Localizadas entre los 600 y 3.000 msnm con una altura relativa que varía en promedio entre 200 y 500 m, su inclinación general entre el 12 y el 50%, con menos de 100 m de longitud, de formas convexas, cimas dentadas y redondeadas. Presentan un patrón de drenaje de tipo rectangular a subdendrítico con una densidad media y su grado de disección es fuerte.

**Vallecitos:** Localizados entre los 100 y 4.000 msnm con una altura relativa menor de 50 m, su inclinación general varia entre el 0 y el 3%, con más de 300 m de longitud, de formas rectas y cóncavas, sus valles tiene forma de “V” y “U”. Presentan un patrón de drenaje de tipo dendrítico con una densidad media y grado de disección ligero.

**Abanicos - Coluviales:** localizados entre 1.000 y 1.200 msnm con una altura relativa menor de 50 m, su inclinación general varía entre el 3 y el 7%, con 50 a 100 m de longitud, de formas convexas a rectas y cimas planas. Presentan un patrón de drenaje de tipo paralelo con una densidad media y grado de disección moderado.

#### 6.4.4.2 Paisajes de Lomerio

Se define como un paisaje de Lomerío a las elevaciones naturales del terreno, de menor desnivel que una montaña (menos de 300 m), cuyas laderas presentan una inclinación promedia entre el 7 y el 12% aunque pueden alcanzar hasta el 50% y divergen en dos o más direcciones a partir de una cima estrecha o amplia, conformando así una secuencia de bases, laderas y cimas que pueden tener diferentes formas definidas por la litología, las estructuras, el clima y la red hídrica, entre otros.

Para la zona de estudio el paisaje de lomerío se localiza entre las estribaciones este de la Cordillera Central, es una franja sobre las estribaciones del Nevado del Huila en el municipio de Paez.

119

#### 6.4.4.2.1 Tipos de Relieve

**Lomas y colinas:** localizadas entre 600 y 800 msnm con una altura relativa entre los 50 y 200 m, su inclinación general varía entre el 12 y el 25%, con 50 a 100 m de longitud, de laderas convexas y rectilíneas y cimas redondeadas. Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico con una densidad baja y grado de disección moderado.

#### 6.4.4.3 Paisaje de Planicie

El paisaje de Planicie es una geoforma de tipo agradacional caracterizada por ser una zona amplia y plana, ligeramente ondulada, con pendientes menores al 3%; corresponde a los diferentes aportes de origen aluvial, marino o eólico. Para la zona de estudio se reconoce en inmediaciones y pequeños sectores de los municipios de Miranda, Caloto y Corinto sector que corresponde a la planicie aluvial del río Cauca, corresponde a la parte baja y plana del curso del río Cauca y sus afluentes son los ríos Palo, Japio, Quilichao y Quinamayo.

#### 6.4.4.3.1 Tipos de relieves

Para la zona de estudio se reconocen 2 tipos de relieve dentro de este paisaje a saber:

- **Planos de inundación:** La planicie aluvial del río Cauca se localiza entre los 600 y 1.000 msnm, con alturas relativas menores de 50 m, su inclinación general es menor del 3%, con 100 a 300 m de longitud, de formas complejas. Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico con una densidad media y su grado de disección es nulo a ligero.
- **Terraza antiguas:** localizadas entre 600 y 1.050 msnm con una altura relativa menor de 50 m, su inclinación general varía entre el 3% y el 7%, con 100 a 300 m de longitud, de forma recta. Presenta un patrón de drenaje de tipo paralelo con una densidad media y grado de disección ligero a moderado.

120

#### Paisaje de Altiplanicie

Corresponden a antiguas superficies de erosión desarrolladas durante largos períodos 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 los procesos degradacionales con el desarrollo de un relieve colinado y consecuentemente se encuentran localizadas a diferentes alturas sobre el nivel del mar.

Dentro de la zona de estudio este paisaje se reconoce en sectores del municipio de Silvia. Esta altiplanicie se ha llamado comúnmente “Altiplano de Popayán” corresponde a una zona donde se aprecian tipos de relieve de lomas, colinas, mesas o mesetas y cañones o cañadas, desarrolladas principalmente sobre rocas volcano-sedimentarias de la Formación Popayán.

#### 6.4.4.3.2 Tipos de Relieve

**Lomas y colinas:** localizadas entre los 1.400 y 2.700 msnm, con una altura relativa entre los 200 y 500 m, la inclinación general varía entre el 7 y el 25%, con 50 a 100 m de longitud, de laderas rectilíneas y convexas y cimas redondeadas. Presenta un patrón de drenaje de tipo paralelo a dendrítico con una densidad media y grado de disección fuerte.

#### 6.4.4.4 Paisaje de Piedemonte

Unidad correspondiente al área que se extiende al pie de los sistemas montañosos, las serranías y los lomeríos, formada por la sedimentación de materiales transportados desde los terrenos más elevados hacia las zonas más bajas y abiertas. Corresponde a superficies planas de suave inclinación con pendientes entre el 3% y el 12%.

El paisaje de piedemonte está constituido por la acumulación de los materiales transportados por las corrientes localizadas al norte, como los ríos Palo, Japio, Quilichao y quebrada El Muchacho y depositados entre las partes bajas de las laderas de montañas y la planicie aluvial del río Cauca. Es un piedemonte de tipo coluvio-aluvial, ubicado entre 1.000 y 1.400 msnm, con pendientes entre el 3 y el 7%.

##### 6.4.4.4.1 Tipos de relieves

121

En esta unidad de paisaje se encuentran 2 tipos de relieves; los abanicos recientes y subrecientes que ocupan el 59.79% del paisaje y el resto del porcentaje está representado por los abanicos antiguos.

- **Abanicos recientes y subrecientes:** localizados entre los 1.000 y 1.200 msnm, con una altura relativa menor de 50 m, su inclinación general varía entre el 7 y el 12%, con 50 a 100 m de longitud, laderas convexas, cóncavas y rectilíneas. Presenta un patrón de drenaje tipo dicotómico, de densidad media a alta y grado de disección ligero a moderado.

- **Abanicos antiguos:** localizados entre los 1.050 y 1.400 msnm, con una altura relativa entre los 50 y 200 m, la inclinación general varía entre el 7 y el 25%, con 50 a 100 m de longitud y formas convexas. Presenta un patrón de drenaje de tipo dicotómico, con una densidad media y grado de disección moderado a fuerte.

**Tabla 27.** Leyenda Mapa Geomorfológico

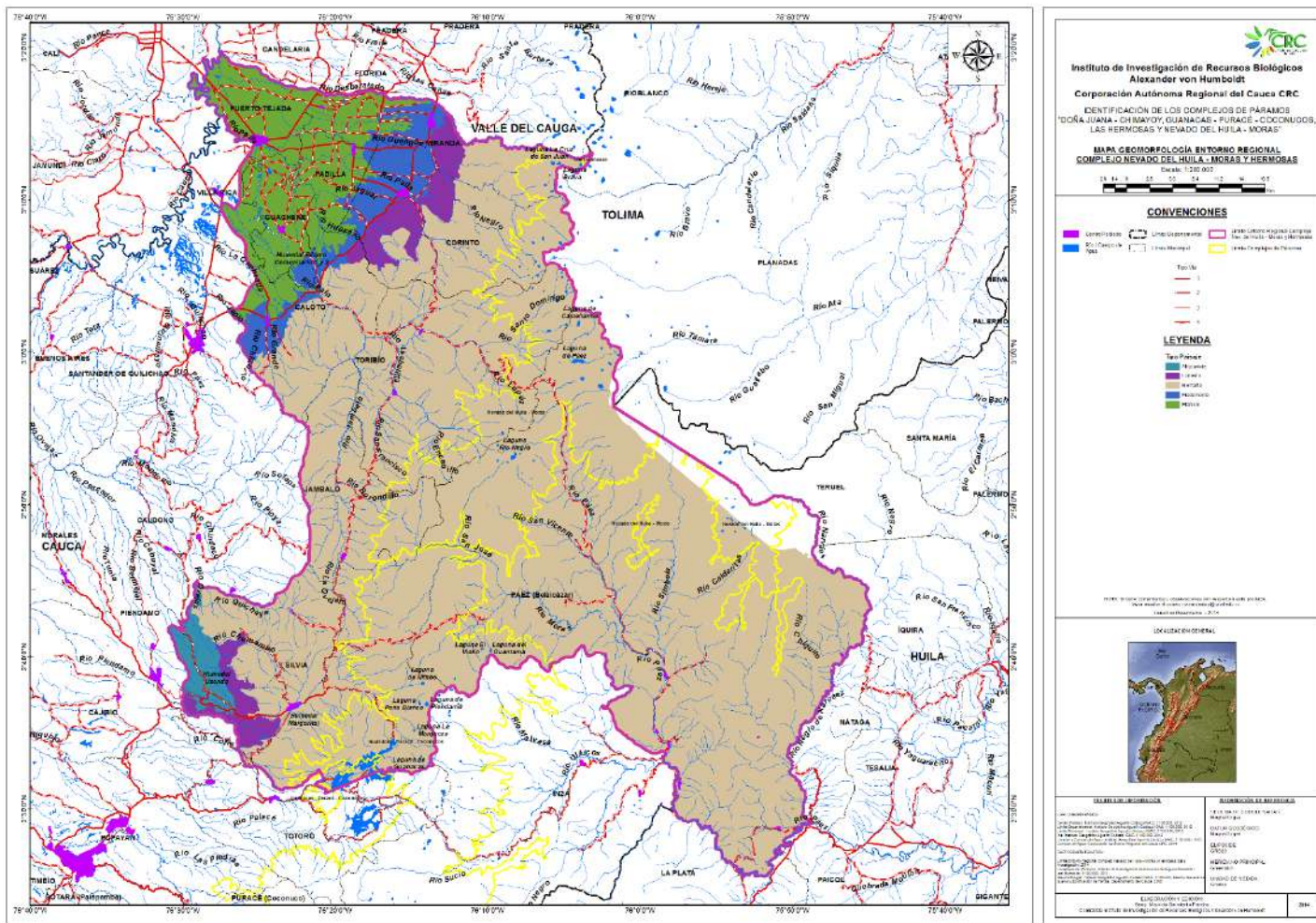
CLIMA ABIENTAL	PAISAJE	SUBPAISAJES	HECTAREAS	PORCENTAJE
-------------------	---------	-------------	-----------	------------

CLIMA ABIENTAL	PAISAJE	SUBPAISAJES	HECTAREAS	PORCENTAJE
<b>Cálido Seco</b>	Piedemonte	Abanicos recientes y subrecientes	12878,64	3,11
	Planicie	Plano de inundacion	35021,23	8,47
		Terraza antigua	3565,91	0,86
<b>Templado Seco</b>	Montaña	Cumbres andinas	19909,78	4,81
		Filas y vigas	15025,96	3,63
	Lomerio	Lomas y colinas	3350,81	0,81
<b>Frio Húmedo</b>	Lomerio	Lomas y colinas	4277,41	1,03
	Montaña	Filas y vigas	135516,78	32,76
		Glacis coluvial	1726,90	0,42
		Vallecito	5391,37	1,30
	Altiplanicie	Lomas y colinas	3234,43	0,78
	Montaña	Vallecito	1202,51	0,29
<b>Frio Muy Húmedo</b>	Montaña	Filas y vigas	2185,65	0,53
	Montaña	Lomas y colinas	1975,73	0,48
<b>Muy Frio Húmedo</b>	Montaña	Filas y vigas	48114,88	11,63
	Montaña	Vallecito	3330,50	0,81
	Montaña	Depresiones glaciales	213,22	0,05
<b>Templado humedo</b>	Piedemonte	Abanico antiguo	2258,39	0,55
	Altiplanicie	Caññ o cascada	1946,41	0,47
	Lomerio	Lomas y colinas	4735,86	1,14
	Montaña	Filas y vigas	32902,43	7,95
			23859,18	5,77
		Lomas y colinas	23222,66	5,61



CLIMA ABIENTAL	PAISAJE	SUBPAISAJES	HECTAREAS	PORCENTAJE
		Colada de solifluxión	13733,97	3,32
		Glacis coluvial	2114,37	0,51
		Vallecito	7064,07	1,71
		Lomas y colinas	1548,46	0,37
TOTAL			413643,66	100,00

Fuente: IGAC (2009).



## 6.5 SUELOS

### 6.5.1 Metodología

A partir del Estudio General De Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Cauca realizado por el IGAC a escala 1: 100.000, año 2009 (IGAC, 2009) y revisión de información secundaria se describen los suelos del área de estudio.

Es preciso tener en cuenta que la descripción que se presenta es la correspondiente a lo que se distribuye en los municipios que hacen parte de la zona de estudio, logrando así identificar los suelos y sus características, esta descripción se hará hasta la categoría de subgrupos. Los municipios que integran este complejo son: Páez, Toribio, Corinto, Jambalo, Miranda, Silvia, Padilla, Pto Tejada, Guachene y Caloto.

Así entonces, se genera un recorte de suelos sobre la zona de estudio y este a su vez se reclasifica para el área de estudio, la escala de salida será 1:100.000 para el entorno regional.

125

La descripción de las unidades cartográficas y de sus componentes taxonómicos, a nivel de subgrupo, se hizo siguiendo el orden de la leyenda de suelos. En cada una de las unidades se hace referencia a la localización geográfica y geomorfológica, clima ambiental, zonas de vida, material parental, relieve, pendientes, profundidad efectiva, drenaje natural, grupo textural, nivel freático, inundabilidad, encharcabilidad, pedregosidad, erosión, movimientos en masa, vegetación natural, uso actual, fertilidad y composición taxonómica.

Los componentes taxonómicos de las unidades cartográficas se tratan a nivel categórico de subgrupo.

### 6.5.2 Génesis de los Suelos

El departamento del Cauca se caracteriza por la complejidad de su relieve, la amplia variación climática, los tipos de vegetación, los organismos y el material parental, los cuales han determinado numerosos ecosistemas en los que actúan de manera diferente los factores formadores de los suelos, de tal manera que estos pueden presentarse de forma independiente o en interacción unos con otros.

Esta interacción se manifiesta en los procesos de formación de los suelos, en forma de pérdidas, ganancias, transformaciones y translocaciones en el perfil, dando como resultado la diferenciación de los horizontes y, en consecuencia, el grado de evolución. Teniendo en cuenta los factores y procesos que han intervenido en el desarrollo de los suelos del departamento del Cauca, se puede inferir que en los paisajes de montaña y de lomerío dominan los suelos muy poco a moderadamente evolucionados, es decir, que en estos relieves han tenido una mayor incidencia los procesos morfo genéticos sobre la pedogénesis de los suelos. Mientras que en las superficies planas y estables como en los relieves de piedemonte, altiplanos y algunos valles, dominan los procesos de la pedogénesis sobre la morfogénesis, dando como resultado suelos con mayor evolución.

### 6.5.3 Material parental

Los conjuntos morfoestructurales que corresponden con los paisajes de montaña, lomerío y altiplanos son los más extensos del departamento del Cauca. El sustrato rocoso de estos conjuntos está constituido por los complejos ígneo metamórfico de las cordilleras Central y Occidental, en donde predominan las rocas como diabasas, andesitas, granitos, brechas volcánicas, basaltos, esquistos, filitas y anfibolitas, las cuales han sido sepultadas en su mayoría por mantos de cenizas volcánicas de espesores variables.

126

Sin embargo, en algunos sectores de pendientes fuertes aflora el sustrato como consecuencia de la remoción de las cenizas por fenómenos erosivos y los suelos existentes en estos lugares, se han desarrollado a partir de la alteración de las rocas que constituyen el sustrato. El material parental ha sido considerado como un factor altamente significativo en la formación y evolución de los suelos.

Según Yenny (1941), el material parental se considera como el estado inicial de la formación de los suelos sobre el cual han actuado los factores de clima y organismos. Los minerales que están presentes en las diferentes rocas determinan el origen de los suelos y su grado de evolución depende de la alteración de los mismos.

Las cenizas volcánicas es el material parental más abundante dentro de los paisajes de montaña, lomerío y altiplanos, las cuales están compuestos por minerales amorfos, originados a partir de la alteración del vidrio volcánico y de otros materiales piroclásticos (Andisoles). Los suelos derivados de cenizas



volcánicas heredan algunas propiedades importantes dependiendo de los materiales no cristalinos del complejo, formado por los aluminosilicatos y de la materia orgánica, aún con amplias variaciones climáticas (IGAC, 2009).

Los suelos que están en clima frío y templado que contienen abundante carbón orgánico pueden desarrollar propiedades ándicas sin la influencia del vidrio volcánico.

Las propiedades ándicas de los suelos representan una etapa de transición donde el intemperismo y las transformaciones de los aluminosilicatos llegan al punto de formar materiales amorfos, como el alófono. Las propiedades ándicas se refieren a las siguientes características: densidad aparente medida a una retención de agua de 33/kp, de 0.90 g/cm o menos; retención fosfórica 85% o más; aluminio más  $\frac{1}{2}$  de hierro extraído con oxalato ácido de amonio es de 2% o más; la fracción arena, es por lo menos el 30% de la tierra fina; la retención de fosfatos es de 25% o más, el contenido de aluminio (Al) +  $\frac{1}{2}$  de hierro (Fe) es de 0.4% o más y el contenido de vidrio volcánico de 3% o más.

127

En los climas cálidos húmedos y muy húmedos, la meteorización del sustrato es muy rápida por las altas precipitaciones ocasionando el lavado y la pérdida de las bases de los suelos. Bajo los principios de la bialización y la monosialización se llega a la transformación de los minerales primarios en arcillas 2:2, en el primer caso y a la transformación de los minerales en caolinita (1:1), sin la individualización del aluminio en el segundo caso (Guillerm, 1969).

La alteración montmorillonítica se hace de preferencia sobre las rocas básicas y la alteración caolinitica sobre rocas ácidas, también se puede ejercer sobre otras rocas cuando las condiciones topográficas y climáticas son favorables, originando suelos moderadamente evolucionados hasta muy evolucionados (Inceptosoles, Ultisoles y Alfisoles). El último conjunto de paisajes está formado por los valles, planicies y piedemontes, localizado en clima cálido seco y cálido húmedo.

Los suelos en estos paisajes se han desarrollado a partir de depósitos cuaternarios no consolidados y de granulometría variable. La alteración de estos materiales es relativamente baja, debido a los aportes frecuentes tanto laterales como a los asociados a las corrientes fluviales, rejuveneciendo periódicamente estos depósitos en donde los factores de clima y relieve favorecen los procesos de la morfogénesis sobre la pedogénesis, dando como resultado suelos pocos



evolucionados con tendencia al desarrollo de una pedogénesis de tipo hidromórfico.

#### **6.5.4 Taxonomía de los Suelos**

Los suelos inventariados se clasificaron de acuerdo con los criterios establecidos en el Sistema Taxonómico Americano (SoilSurvey Staff , 2006). Se utilizaron las categorías orden, suborden, gran grupo y subgrupo, aunque para este caso solo se describe la categoría de orden.

La categoría de orden está definida con base en la presencia de los horizontes diagnósticos superficiales (epipedones) y subsuperficiales (endopedones) o de rasgos que reflejen los procesos de formación de los suelos. Para la zona de estudio se identifican los siguientes grupos y subgrupos de suelos:

##### **6.5.4.1 DESCRIPCION DE LOS SUELOS EN EL AREA DE ESTUDIO**

128

##### **6.5.4.1.1 SUELOS DEL PAISAJE DE LA ALTIPLANICIE EN CLIMA FRÍO HÚMEDO**

#### **Símbolo ALA**

Los suelos de esta unidad cartográfica se localizan para el área de estudio principalmente en el municipio de Silvia, entre 2.000 y 3.000 msnm, en clima frío húmedo con temperaturas promedias de 12 a 18 °C, precipitaciones promedias anuales entre 1.000 y 2000 mm; corresponde a la zona de vida del bosque húmedo montano Bajo (bh-MB). Geomorfológicamente esta unidad se ubica en el paisaje de la altiplanicie en el tipo de relieve de lomas y colinas, relieve fuertemente inclinado con pendientes hasta del 25%, rectas, convexas, medias y largas.

Los suelos se han derivado de capas espesas de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas, son profundos a moderadamente profundos limitados por la presencia de fragmentos de roca; bien drenados, texturas moderadamente gruesas y ligeras a moderadamente finas gravillosas, ácidos y con fertilidad natural moderada.

La vegetación natural existente corresponde principalmente a helechos, chilca, encenillos, sietecueros, mortiños, líquenes, musgos y pastos naturales como pajonales y especies de árboles y arbustos que se adaptan a las condiciones climáticas existentes (frío húmedo). El uso actual en gran parte de los suelos está dedicado a la ganadería extensiva con pastos naturales, agricultura de subsistencia (maíz, hortalizas, tubérculos) y a la explotación forestal y actividad turística.

Las principales limitaciones que se presentan en estos suelos para su uso son el clima, alta acidez, en algunos suelos poca profundidad efectiva lo cual dificulta el normal desarrollo de las plantas. Esta unidad está conformada por los suelos Typic Fulvudands (50%) y Typic Hapludands (50%). Esta asociación presenta la siguiente fase: ALAd: fase fuertemente inclinada.

#### **Suelos Typic Fulvudands. Perfil modal MC-164**

129

Estos suelos se localizan en las cimas de las lomas y colinas los cuales se han originado a partir de capas espesas de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas, son profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas sobre gruesas, reacción moderadamente ácida a neutra y fertilidad natural moderada.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A- Bw-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 52 cm, formado por dos subhorizontes, de color en húmedo negro a pardo muy oscuro, textura franco arenosa, estructura granular, fina, débil y en bloques subangulares, finos, débiles, este horizonte descansa sobre un cámbico (Bw) con espesor entre 52 y 93 cm de profundidad, formado por dos subhorizontes, color en húmedo pardo amarillento y pardo oliva claro, textura franco arenosa, estructura en bloques es, finos y medios, moderados a fuertes. A partir de los 93 cm de profundidad aparece un horizonte C, formado por varios subhorizontes, sin estructura.

Los análisis químicos, indican que son suelos de reacción moderadamente ácida a neutra, muy alta capacidad catiónica de cambio, muy baja saturación de bases, alto contenido de carbón orgánico en los primeros horizontes y decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es bajo y la fertilidad natural es moderada.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por un epipedón úmbrico sobre un cámbico, régimen de humedad údico, espesor del epipedón mayor a 50 cm y características ándicas lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Fulvudands.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con el clima, muy baja saturación de bases, alta acidez y bajos contenidos de fósforo.

### **Suelos Typic Hapludands. Perfil modal P-6**

Los suelos se localizan en las laderas y hombros de las lomas y colinas en el paisaje de la altiplanicie, se han originado a partir de capas espesas de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas; son moderadamente profundos limitados por presencia de fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente finas, reacción fuerte a moderadamente ácida y fertilidad natural moderada.

130

Estos suelos presentan morfológicamente perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 30 cm, color en húmedo pardo oscuro, textura franco arcillosa, gravilosa, estructura en bloques subangulares, gruesos, débiles, este horizonte descansa sobre un cámbico (Bw) entre 30 y 70 cm de profundidad, color en húmedo pardo oscuro, textura franco arcillosa, gravilosa, estructura en bloques subangulares, gruesos, débiles. A partir de los 70 cm de profundidad aparece un horizonte C constituido por fragmentos de roca en matriz arenosa.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuerte a moderadamente ácida, alta capacidad catiónica de cambio, muy baja saturación de bases, alto contenido de carbón orgánico en el horizonte superior que decrece a niveles bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es medio a alto y la fertilidad natural es moderada.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por un epipedón úmbrico sobre un cámbico, régimen de humedad údico y características ándicas lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludands. Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso.

#### 6.5.4.1.2 SUELOS DEL PAISAJE DE LA ALTIPLANICIE EN CLIMA TEMPLADO HÚMEDO

##### **Símbolo AQA**

Los suelos de esta unidad se distribuyen para la zona de estudio en el municipio de Silvia. Se localizan a una altura que puede variar entre los 1.000 y 3.000 msnm, en clima templado húmedo con temperaturas promedias de 12 a 18 °C, precipitaciones promedias anuales entre 1.000 y 2000 mm; corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM). Geomorfológicamente se ubican en los cañones y cañadas del paisaje de la altiplanicie, el relieve es ligera a moderadamente escarpado con pendientes hasta del 75%, rectas, medias y largas.

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.

131

La poca vegetación natural existente está representada en algunas especies de árboles y arbustos propias del clima templado como mortiño, helechos, rabo de zorro, yarumo, cañabrava, guamos y guadua, entre otros. El uso actual en gran parte de los suelos de esta unidad está dedicado a la ganadería extensiva con pastos naturales, agricultura de subsistencia como maíz, frijol, plátano, café, caña de azúcar para panela, yuca, algunas hortalizas y pequeñas áreas a la explotación forestal.

Las principales limitaciones que se presentan estos suelos para su uso son las fuertes pendientes, presencia de movimientos en masa (deslizamientos, patas de vaca, derrumbes), 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 las plantas cultivables.

Esta unidad está conformada por los suelos Typic Hapludands (60%) y Humic Pachic Dystrudepts (40%). Esta asociación presenta las siguientes fases:

AQAe: fase ligeramente escarpada.

AQAe3: fase ligeramente escarpada, severamente erosionada. AQAf: fase moderadamente escarpada.

AQAf : fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

AQAf : fase moderadamente escarpada, severamente erosionada.

- **Suelos Typic Hapludands. Perfil modal CC-04, réplica CC-10**

Estos suelos se localizan en los cañones y cañadas del paisaje de la altiplanicie, los cuales se han originado a partir de capas de cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas ígneas; son bien drenados, superficiales a moderadamente profundos limitados por presencia de fragmentos de roca, de texturas moderadamente finas y finas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A- Bw-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 18 cm, color en húmedo pardo amarillento oscuro, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos, débiles; este horizonte descansa sobre un cámbico (Bw) entre 18 y 40 cm de profundidad, color en húmedo rojo, textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares, finos, débiles. A partir de los 40 cm de profundidad aparece un horizonte transicional BC, de 47 cm de espesor, color en húmedo rojo, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares, gruesos, débiles.

132

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción muy fuerte a fuertemente ácida con alta saturación de aluminio, la capacidad catiónica de cambio alta a media, muy baja saturación de bases, alto contenido de carbón orgánico en los primeros horizontes que decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es muy bajo y la fertilidad natural es moderada.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por un epipedón ócrico sobre un cámbico, régimen de humedad údico y características ándicas lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludands.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con las fuertes pendientes, la susceptibilidad a movimientos en masa y a la erosión en algunos sectores en grado moderado a severo, muy baja saturación de bases, alta acidez y alta saturación de aluminio con niveles tóxicos para la mayoría de las plantas.



- **Suelos Humic Pachic Dystrudepts. Perfil modal CC-36**

Se localizan en los cañones y cañadas en el paisaje de la altiplanicie, se han originado a partir de capas de cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas ígneas son moderadamente profundos limitados por presencia de fragmentos de roca, bien drenados y de texturas moderadamente finas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 92 cm, color en húmedo gris muy oscuro, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderados, que descansa sobre un horizonte C entre 92 y 150 cm de profundidad, color en húmedo gris, textura franco arcillosa, cascajosa, sin estructura.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción moderadamente ácida, capacidad catiónica de cambio media, alta saturación de bases, bajo contenido de carbón orgánico que decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es muy bajo y la fertilidad natural es moderada.

133

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por un epipedón úmbrico con más de 50 cm de espesor, sin desarrollo de endopedón, régimen de humedad údico, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Humic Pachic Dystrudepts.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con las fuertes pendientes, la susceptibilidad a los movimientos en masa y a la presencia de erosión en algunos sectores en grado moderado a severo.

#### **6.5.4.1.3 SUELOS DEL PAISAJE DE LOMERÍO EN CLIMA FRÍO HÚMEDO**

##### **Símbolo LLA**

Los de esta unidad cartográfica se localizan principalmente en el Municipio de Silvia, entre 2.000 y 3.000 msnm en clima ambiental frío húmedo, con temperaturas promedias de 12 a 18 °C, presiones anuales de 1.000 a 2.000 mm; corresponden a la zona de vida denominada bosque húmedo Montano Bajo (bh-

MB). Geomorfológicamente se ubican en el paisaje de lomerío en el tipo de relieve de lomas y colinas, el relieve es ligeramente ondulado a moderadamente escarpado, con pendientes hasta del 75%, rectas, convexas, medias y largas.

Los suelos se han derivado de capas de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas (diabasas), los cuales son bien drenados, profundos a superficiales limitados por la presencia de roca, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, a veces gravillosas, muy fuerte a moderadamente ácidos, la mayoría con alta saturación de aluminio y baja a alta fertilidad. Algunos suelos presentan erosión hídrica moderada o severa causada por las aguas de escorrentía que forman cárcavas y surcos.

La vegetación natural existente corresponde principalmente a líquenes, musgos, helechos, pastos naturales como pajonales y especies de árboles y arbustos que se adaptan a las condiciones climáticas existentes (frío húmedo). En algunos suelos se presentan limitaciones como fuertes pendientes, susceptibilidad a la erosión o presencia de esta, lo cual dificulta el uso para desarrollos agrícolas o pecuarios, generalmente, los suelos de esta unidad corresponden a áreas de conservación del recurso agua y a la actividad turística en forma temporal.

134

Esta unidad está conformada por los suelos Typic Hapludands (50%), Typic Dystrudepts (40%) y como inclusión el Lithic udorthents (10%). Esta asociación comprende las siguientes fases:

LLAb: fase ligeramente inclinada. LLAd: fase fuertemente inclinada.

LLAd : fase fuertemente inclinada, moderadamente erosionada.

LLAd3: fase fuertemente inclinada, severamente erosionada. LLAe: fase ligeramente escarpada.

LLAe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada. LLAe3: fase ligeramente escarpada, severamente erosionada. LLAf: fase moderadamente escarpada.

LLAf2: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

LLAf3: fase moderadamente escarpada, severamente erosionada.

- **Suelos Typic Hapludands. Perfil modal MC-209**

Estos suelos se localizan en las lomas y colinas, se han originado a partir de la alteración de capas de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas (diabasas), son bien drenados de texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, gravillosas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A- B-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 30 cm, conformado por dos subhorizontes, de color en húmedo negro a pardo, textura franco arenosa, gravillosa, estructura granular, fina, moderada y en bloques subangulares, medios, moderados, este horizonte descansa sobre un cámbico Bw de 20 cm de espesor, color en húmedo amarillo, textura franco arenosa, gravillosa y estructura en bloques subangulares, medios, débiles. A partir de los 50 cm de profundidad aparece un horizonte C conformado por varios subhorizontes, sin estructura.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuerte a moderadamente ácida con alta saturación de aluminio en la parte superior, la capacidad catiónica de cambio es alta en los primeros horizontes y media a baja a mayor profundidad, muy baja saturación de bases, alto contenido de carbón orgánico en los primeros horizontes y decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es medio en la parte superior y luego disminuye; la fertilidad natural es moderada.

135

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por epipedón úmbrico sobre cámbico, régimen de humedad údico, características ándicas, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludands.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso y manejo están relacionadas con las fuertes pendientes, la susceptibilidad a la erosión, muy baja saturación de bases, alta acidez, alta saturación de aluminio en la parte superior con niveles tóxicos para la mayoría de las plantas productivas.

- **Suelos Andic Dystrudepts. Perfil modal RC-207**

Estos suelos se localizan en las lomas y colinas, el material del cual se han originado corresponde a capas de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas (diabasas), son bien drenados, de texturas moderadamente finas, algunos con presencia de gravilla y cascajo.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia A-Bw-r. El horizonte A tiene un espesor de 20 cm, color en húmedo pardo fuerte con manchas pardo oliváceas, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, gruesos y medios, moderados, este horizonte descansa sobre un cámbico Bw de 60 cm de espesor, conformado por dos subhorizontes, de color en húmedo pardo fuerte y rojo amarillento, respectivamente, de texturas franco arcillosa y franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares medios, moderados a débiles. A partir de los 80 cm de profundidad aparece la roca (horizonte r).

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción muy fuerte a moderadamente ácida con alta saturación de aluminio en la parte superior, alta capacidad catiónica de cambio, muy baja saturación de bases, contenido de carbón orgánico alto en los primeros horizontes y decrece a niveles bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es bajo y la fertilidad natural es baja.

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón úmbrico sobre cámbico, régimen de humedad údico, características ándicas y baja saturación de bases lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Andic Dystrudepts.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso y manejo están relacionadas con las fuertes pendientes, susceptibilidad a la erosión, muy baja saturación de bases, alta acidez, alta saturación de aluminio con niveles tóxicos para la mayoría de las plantas productivas.

- **Suelos Lithic Udorthents. Perfil RC-212 (inclusión)**

Los suelos de esta inclusión también se localizan en las lomas y colinas, se han originado a partir de capas de ceniza volcánica sobre diabasas. Son superficiales limitados por la presencia de roca a los 30 cm de profundidad, bien drenados, texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas, estructura migajosa, media, moderada.

El análisis químicos indican que son suelos de reacción moderadamente ácida, alta capacidad de intercambio catiónica, contenido de carbón orgánico alto que disminuye a mayor profundidad, saturación de bases media a alta. Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso y el manejo están

relacionados con las fuertes pendientes, temperaturas bajas, profundidad efectiva superficial limitada por la presencia de roca.

#### **6.5.4.1.4 SUELOS DEL PAISAJE DE LOMERÍO EN CLIMA TEMPLADO HÚMEDO**

##### **Símbolo LQA.**

Esta unidad cartográfica se encuentra en sectores del municipio de Miranda. Se localiza en las lomas y colinas que conforman el sistema de lomerío, entre 1.000 y 2.000 msnm el clima es medio húmedo con precipitaciones promedias entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 18 y 24 ° C. Corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM). Geomorfológicamente se ubican en las lomas y colinas en el paisaje de lomerío, el relieve es ligeramente ondulado a moderadamente escarpado con pendientes hasta del 75%, rectas, convexas y medias.

137

Los suelos se han derivado de capas de cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas ígneas mixtas (andesitas, tobas y brechas); son bien drenados, profundos, texturas moderadamente gruesas, muy fuerte a ligeramente ácidos, alta saturación de aluminio, muy baja saturación de bases y baja fertilidad. Algunos suelos presentan erosión hídrica moderada o severa causada por las aguas de escorrentía que forman cárcavas.

La vegetación natural en su mayoría ha sido talada; sin embargo, en algunos sectores por sus condiciones climáticas y por sus pendientes fuertes han permitido la conservación de relictos de bosque primario. La poca vegetación existente está representada por carrizo, sietecueros, yarumos, arrayanes, encenillos, frailejones, robles y vegetación propia de estas zonas. También se puede encontrar restos de bosque primario en los nacimientos y a lo largo de los cursos de agua.

Se presentan algunas limitaciones para el uso como las fuertes pendientes, susceptibilidad a la erosión o presencia de ésta, alta acidez y alta saturación de aluminio las cuales dificultan el uso agrícola o pecuario.

Esta unidad está conformada por los suelos Typic Hapludox (40%), Oxic Dystrudepts (40%) y Typic Fulvudands (20%). Esta asociación está conformada por las siguientes fases:



LQAb: fase ligeramente inclinada.  
LQAd2: fase fuertemente inclinada, moderadamente erosionada.  
LQAe: fase ligeramente escarpada.  
LQAe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada.  
LQAe3: fase ligeramente escarpada, severamente erosionada.  
LQAf: fase moderadamente escarpada.  
LQAf2: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

- **Suelos Typic Hapludoxs. Perfil modal CC-32**

Estos suelos se localizan en las cimas de las lomas y se han originado a partir de capas de cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas ígneas mixtas, son bien drenados, profundos y de texturas finas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A- B-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 39 cm aproximadamente, conformado por dos subhorizontes, de color en húmedo pardo oscuro a pardo fuerte, textura arcillosa, estructura granular, fina, moderada y en bloques subangulares, medios, moderados; descansa sobre un horizonte óxico Bo, conformado por dos subhorizontes hasta los 113 cm de espesor, color en húmedo pardo fuerte y amarillo rojizo, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados a débiles. Luego aparece un horizonte C color en húmedo rojo, sin estructura.

138

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción muy fuerte a fuertemente ácida con alta saturación de aluminio en la parte superior, la capacidad catiónica de cambio es alta en los primeros horizontes y media a baja a mayor profundidad, muy baja saturación de bases, alto contenido de carbón orgánico en los primeros horizontes y decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es medio en la parte superior y luego disminuye, la fertilidad natural es moderada. Los análisis físicos indican; que son suelos que presentan una densidad aparente baja en la parte superior (1.08 g/cc) y media a mayor profundidad, la densidad real es alta (2.75 g/cc).

Estos suelos presentan alta evolución pedogenética caracterizada por epipedón úmbrico sobre un óxico, con régimen de humedad údico y características óxicas lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludoxs.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con las fuertes pendientes, la susceptibilidad a la erosión y presencia de esta en algunos sectores, baja saturación de bases, alta acidez y alta saturación de aluminio en la parte superior con niveles tóxicos para la mayoría de las plantas.

- **Suelos Oxic Dystrudepts. Perfil modal CC-35**

Se localizan en las lomas y colinas, se han originado a partir de capas de cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas ígneas; son bien drenados, profundos y de texturas moderadamente finas a finas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A- Bw-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 22 cm, color en húmedo pardo amarillento oscuro, textura franco arcillosa, estructura granular, fina, moderada que descansa sobre un horizonte cámbico (Bw) entre los 22 y 150 cm de espesor, conformado por dos subhorizontes de color en húmedo pardo fuerte a amarillo rojizo, textura arcillosa y franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados. A los 150 cm de profundidad aparece un horizonte C sin estructura.

139

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción muy fuerte a fuertemente ácida con alta saturación de aluminio en la parte superior, la capacidad catiónica de cambio es alta en los primeros horizontes y media a baja a mayor profundidad, muy baja saturación de bases, mediano contenido de carbón orgánico en los primeros horizontes y decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es medio en la parte superior y luego disminuye y la fertilidad natural es muy baja. Los análisis físicos indican que son suelos que presentan densidad aparente media en la parte superior (1.45 g/cc) y baja a mayor profundidad, la densidad real es media (2.51 g/cc).

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por un epipedón úmbrico sobre un cámbico, con régimen de humedad údico y baja saturación de bases, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Oxic Dystrudepts.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con las fuertes pendientes, susceptibilidad a la erosión y presencia de esta en algunos sectores, muy baja saturación de bases, alta acidez y alta saturación de aluminio en la parte superior con niveles tóxicos para la mayoría de las plantas.

- **Suelos Typic Fulvudands. Perfil modal P-37**

Estos suelos se localizan en las lomas y colinas, se han originado a partir de capas de cenizas volcánicas, son bien drenados, profundos y de texturas moderadamente gruesas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-B-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 50 cm conformado por dos subhorizontes, de color en húmedo negro a gris muy oscuro, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, gruesos y medios, moderados, este horizonte descansa sobre un cámbico (Bw) hasta los 140 cm de profundidad, conformado por dos subhorizontes de color en húmedo pardo oscuro a pardo fuerte, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, medios, débiles. A los 140 cm de profundidad aparece un horizonte C color en húmedo amarillo pardusco y sin estructura.

140

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción muy fuerte a ligeramente ácida con alta saturación de aluminio en la parte superior, la capacidad catiónica de cambio es alta en los primeros horizontes y media a baja a mayor profundidad, muy baja saturación de bases, alto contenido de carbón orgánico en los primeros horizontes y decrece a mayor profundidad, el fósforo disponible es medio en la parte superior y luego disminuye; la fertilidad natural es baja. Los análisis físicos indican que son suelos que presentan densidad aparente muy baja en la parte superior (0.55 g/cc) y densidad real baja (2.13 g/cc).

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por un epipedón úmbrico sobre un cámbico, con régimen de humedad údico y características ándicas lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Fulvudands. Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con la baja saturación de bases, alta acidez, alta saturación de aluminio en la parte superior con niveles tóxicos para la mayoría de las plantas.

## **Símbolo LQB.**

Esta unidad cartográfica se encuentra en el municipio de Miranda. Los suelos que integran la unidad cartográfica, se localizan en las lomas y colinas que conforman el sistema de lomerío entre 1.000 y 2.000 msnm. El clima es templado húmedo con precipitaciones promedias entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 18 y 24 °C, que corresponden con las zonas de vida de bosque húmedo Premontano (bh- PM). Geomorfológicamente se ubican en el paisaje de lomerío en el tipo de relieve de lomas y colinas, el relieve es fuertemente ondulado a moderadamente escarpado con pendientes hasta del 75%, rectas, convexas y medias.

Los suelos se han derivado de rocas ígneas (pumitas y tobas volcánicas), los cuales presentan drenaje natural moderado a bien drenados, profundos a muy superficiales limitados por la presencia de roca, texturas moderadamente gruesas a finas, fuerte a ligeramente ácidos, algunos suelos con alta saturación de aluminio y moderada a baja fertilidad. Los suelos presentan erosión hídrica moderada que forma cárcavas y surcos.

141

La vegetación natural en su mayoría ha sido talada; sin embargo, en algunos sectores por sus condiciones climáticas y por sus pendientes fuertes han permitido la conservación de relictos de bosque primario. La poca vegetación existente está representada por carrizo, sietecuecos, yarumos, arrayanes, encenillos, vegetación propia de estas zonas. También se puede encontrar restos de bosque primario en los nacimientos y a lo largo de los cursos de agua.

Esta unidad está conformada por los suelos Andic Dystrudepts (40%), Lithic udorthents (35%) y Typic Hapludolls (25%). Esta asociación está formada por las siguientes fases:

LQBd: fase fuertemente inclinada.

LQAe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada. LQAf: fase moderadamente escarpada.

LQAf2: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

- **Suelos Andic Dystrudepts. Perfil modal CC-01**

Estos suelos se localizan en las lomas y colinas, se han originado a partir de rocas ígneas, son bien drenados, moderadamente profundos, de texturas moderadamente finas y finas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-B- BC. El horizonte superior A tiene un espesor de 22 cm, color en húmedo pardo muy oscuro, textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares finos, moderados, este descansa sobre un horizonte cámbico (Bw) conformado por dos subhorizontes hasta los 96 cm de profundidad, de color en húmedo pardo a pardo amarillento oscuro, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderados. A los 96 cm de profundidad aparece un horizonte BC, de color en húmedo pardo amarillento, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares, gruesos, débiles.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuerte a moderadamente ácida con alta saturación de aluminio en la parte superior, la capacidad catiónica de cambio es alta en los primeros horizontes y media a baja a mayor profundidad, baja saturación de bases, alto contenido de carbón orgánico en los primeros horizontes y decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es medio en la parte superior y luego disminuye, la fertilidad natural es baja.

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por un epipedón úmbrico sobre un cámbico, con régimen de humedad údico y características ándicas lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Andic Dystrudepts.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con la susceptibilidad a la erosión y presencia de esta en algunos sectores, baja saturación de bases, alta acidez, alta saturación de aluminio con niveles tóxicos para la mayoría de las plantas, aunque en los sectores de menor pendiente se desarrolla una ganadería de tipo extensiva y algunos cultivos.



- **Suelos Lithic Udorthents. Perfil modal CC-13**

Se localizan en las laderas de las lomas y colinas, se han originado a partir de rocas ígneas, son bien drenados, superficiales limitados por la presencia de roca y texturas moderadamente finas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-r. El horizonte A tiene un espesor de 23 cm color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados, que descansa sobre un horizonte conformado por tobas volcánicas poco alteradas.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción ligeramente ácida, capacidad catiónica de cambio media, alta saturación de bases, muy bajo contenido de carbón orgánico, el fósforo disponible bajo y la fertilidad natural es baja. Los análisis físicos indican que son suelos que presentan una densidad aparente alta (1.60 g/cc) y densidad real baja (2.48 g/cc).

143

Estos suelos presentan muy baja evolución pedogenética caracterizada por un epipedón ócrico, sin desarrollo de endopedón y presencia de piedra a los 23 cm de profundidad y régimen de humedad údico lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Lithic udorthents.

Suelos Lithic udorthents, perfil CC-13.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para el uso están relacionadas con las fuertes pendientes, susceptibilidad a la erosión en algunos sectores, presencia de roca en los primeros 50 cm de profundidad y sectores con afloramientos rocosos.

- **Suelos Typic Hapludolls. Perfil modal P-300**

Estos suelos se localizan en las laderas de las lomas y colinas del sistema de lomerío, de clima templado húmedo, ubicados a más de 1.000 msnm. El material parental del cual se han desarrollado está constituido por rocas ígneas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A- B-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 36 cm, color en húmedo negro, textura franco arenosa, estructura blocosa subangular, fina y media moderada; este horizonte descansa sobre un cámbico (Bw) de 20 cm de espesor, color en húmedo pardo amarillento, textura franco arenosa, estructura blocosa subangular, fina y media, débil. A partir de los 55 cm de profundidad aparece un horizonte C, conformado por dos subhorizontes, sin estructura.

Los análisis químicos, indican que son suelos de reacción fuerte a moderadamente ácida, capacidad catiónica de cambio alta en la parte superior y baja a mayor profundidad, alta saturación de bases, medio a bajo contenido de carbón orgánico, el fósforo disponible es alto y la fertilidad natural es moderada.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por un epipedón mólico sobre un horizonte cámbico, régimen de humedad údico y alta saturación de bases lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludolls. Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con las fuertes pendientes en algunos sectores y la susceptibilidad a la erosión.

144

### **Símbolo LQC.**

Esta unidad cartográfica se encuentra en algunos municipios al norte y centro del departamento y para la zona de estudio el municipio de Silvia, entre 1.000 y 2.000 msnm, el clima es templado húmedo con precipitaciones promedias entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 18 y 24 °C. Corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

Geomorfológicamente se ubican en el paisaje de lomerío, el relieve es ligeramente ondulado a moderadamente escarpado con pendientes hasta del 75%, rectas, convexas, medias y largas. Los suelos se han derivado 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 en la parte superior que disminuye a mayor profundidad, fertilidad natural baja a muy baja. En algunos sectores se observan movimientos en masa o presencia de erosión hídrica moderada causada por las aguas de escorrentía que forman cárcavas y surcos.

La vegetación natural en su mayoría ha sido talada aunque en algunos sectores se presenta en los nacimientos de agua y a lo largo de los cursos de ríos o quebradas, especies propias del clima medio húmedo representadas por yarumos, arrayanes, mortiño, guamos, helechos y cañabrava, entre otros. También se pueden encontrar relictos de bosque primario o intervenido. El uso actual de los suelos de esta unidad está dedicado a la ganadería extensiva con pastos naturales, algunas áreas a la agricultura de subsistencia como maíz, frijol, plátano, café y áreas a la reforestación en sectores que presentan degradación debido a la deforestación.

Esta asociación está conformada por los suelos Typic Dystrudepts (50%) y Typic udorthents (50%). La unidad presenta las siguientes fases: LQCb: fase ligeramente inclinada.

LQCc2: fase moderadamente inclinada, moderadamente erosionada. LQCd: fase fuertemente inclinada.

LQCe: fase ligeramente escarpada.

145

LQCe: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada. LQCf: fase moderadamente escarpada.

LQCf: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

- **Suelos Typic Dystrudepts. Perfil modal CC-33.**

Se localizan en las cimas y laderas de las lomas y colinas, se han originado a partir de rocas sedimentarias (lutitas y areniscas), son profundos, bien drenados, texturas finas en la parte superior a moderadamente finas y medias a mayor profundidad.

Estos suelos presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte A presenta 38 cm de espesor, de color en húmedo pardo amari- llento oscuro, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderados. Este horizonte descansa sobre un cámbico (Bw) entre los 38 y 82 cm de profundidad, color en húmedo pardo fuerte, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares medios, débiles. A partir de los 82 cm de profundidad aparece el horizonte C de color en húmedo pardo amarillento y sin estructura.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuertemente ácida con alta saturación de aluminio, la capacidad catiónica de cambio es media, muy baja saturación de bases, bajo a muy bajo contenido de carbón orgánico que decrece a mayor profundidad, la fertilidad natural es muy baja. Los análisis físicos indican que son suelos que presentan una densidad aparente baja a muy baja (1.2 a 1.0 g/cc) y densidad real alta (2.76 g/cc).

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón úmbrico sobre un cámbico, régimen de humedad údico lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Dystrudepts.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con las fuertes pendientes en algunos sectores y la susceptibilidad a la erosión o presencia de esta, muy baja saturación de bases, muy baja fertilidad, alta acidez y alta saturación de aluminio con niveles tóxicos para la mayoría de las plantas.

146

- **Suelos Typic Dystrudepts. Perfil modal P-17, réplica**

Los suelos de esta réplica se localizan en el pie de las lomas y colinas, los cuales se han originado a partir de rocas sedimentarias (lutitas y areniscas); son moderadamente profundos limitados por la presencia de arcillas endurecidas, son bien drenados y con texturas finas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A- Bw-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 35 cm, color en húmedo rojo amarillento, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares finos, débiles. Este horizonte descansa sobre un cámbico (Bw) entre los 35 y 55 cm de profundidad, color en húmedo rojo amarillento, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares finos, moderados. A partir de los 55 cm de profundidad, aparece un horizonte C formado por varios subhorizontes de color en húmedo rojo amarillento y pardo fuerte, sin estructura.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción muy fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio alta en la parte superior y media a mayor profundidad, baja saturación de bases, medio a bajo contenido de carbón orgánico que decrece con la profundidad y la fertilidad natural es baja.

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón ócrico sobre un cámbico, régimen de humedad údico y baja saturación de bases, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Dystrudepts.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso son la alta acidez, fuertes pendientes y en algunos sectores presentan susceptibilidad a la erosión o con presencia de esta, baja saturación de bases y acumulación de arcillas endurecidas lo cual dificulta un normal desarrollo radicular.

- **Suelos Typic Udorthents. Perfil modal PC-152**

Los suelos se localizan en las laderas de las lomas y colinas, se han originado a partir de rocas sedimentarias (lutitas y areniscas); son moderadamente profundos limitados por la presencia de roca parcialmente meteorizada, bien drenados, texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas.

Presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-AC-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 7 cm, color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arenosa, estructura granular, media, moderada a débil. El horizonte AC aparece entre los 7 y 22 cm de profundidad, color en húmedo pardo amarillento que descansa sobre un horizonte C de color en húmedo rojo amarillento, sin estructura.

147

El análisis químico indica que son suelos de reacción muy fuertemente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico en el horizonte superior y baja a mayor profundidad, alto contenido de carbón orgánico en el primer horizonte y baja saturación de bases. Estos suelos presentan muy baja evolución pedogenética caracterizada por un epipedón ócrico y sin desarrollo de endopedón, régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic udorthents.

Las principales limitaciones de estos suelos para su uso son las fuertes pendientes, en algunos sectores presencia de erosión, alta acidez, alta saturación de aluminio y baja fertilidad.



### **Símbolo LQD.**

Los suelos de esta unidad cartográfica se encuentran en sectores de los municipios del norte del departamento como Caldono, Miranda y Suárez. Los suelos que integran la unidad se localizan entre 1.000 y 2.000 msnm, el clima es templado húmedo con precipitaciones promedias anuales entre 1.000 a 1.700 mm y temperaturas de 18 a 24°C. Corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

Se ubican geomorfológicamente en el paisaje de lomerío en las lomas y colinas, el relieve es ligero a moderadamente escarpado con pendientes hasta del 75%, rectas, convexas y largas. Los suelos se han derivado de capas de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas (diabasas); son profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio, baja saturación de bases, bajos en fósforo, altos contenidos de carbón orgánico en la parte superior que disminuye a mayor profundidad y fertilidad natural baja a alta.

148

En algunos sectores se observan movimientos en masa o presencia de erosión hídrica moderada a severa causada por las aguas de escorrentía que forman surcos o cárcavas. La vegetación natural ha sido talada en gran parte de la unidad, sin embargo, en sectores, especialmente en los nacimientos de agua y bordeando los cursos de ríos o quebradas se presentan especies propias del clima templado húmedo como guadua, guamos, yarumos, guayacán, balsos, arrayanes, helechos y cañabrava, también se puede encontrar relictos de bosque primario o intervenido.

El uso actual de los suelos de esta unidad está dedicado a la ganadería extensiva con pastos naturales y algunas áreas a la agricultura de subsistencia como maíz, frijol, plátano, café, caña de azúcar y frutales. En algunos suelos se presentan limitaciones como fuertes pendientes, susceptibilidad a la erosión o presencia de esta, alta acidez y alta saturación de aluminio lo cual dificulta el normal desarrollo agrícola o pecuario.

Esta unidad está conformada por los suelos Typic Dystrudepts (50%) y Typic Hapludands (50%). Esta asociación comprende las siguientes fases: LQDe: fase ligeramente escarpada.

LQDe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada.

LQDf: fase moderadamente escarpada.

LQDf2: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada. LQDf3: fase moderadamente escarpada, severamente erosionada.

- **Suelos Typic Dystrudepts. Perfil CC-02**

Estos suelos se localizan en las cimas de las lomas y se han originado a partir de capas de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas; son moderadamente profundos limitados por el alto contenido de aluminio, bien drenados, texturas y con arcillosas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A- Bw-BC. El horizonte superior (Ap) tiene un espesor de 15 cm, color en húmedo pardo oscuro, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados; este horizonte descansa sobre un cámbico (Bw) de 30 cm de espesor, color en húmedo rojo, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderados. A partir de los 45 cm de profundidad aparece un horizonte BC, color en húmedo rojo oscuro, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderados.

149

Los análisis químicos, indican que son suelos de reacción muy fuertemente ácida con alta saturación de aluminio, capacidad catiónica de cambio alta, muy baja saturación de bases, alto contenido de carbón orgánico en la parte superior que decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es muy bajo y la fertilidad natural es baja. Los análisis físicos, indican que son suelos que presentan una densidad aparente muy baja a baja (0.95 a 1.26 g/cc) y densidad real alta (2.73 g/cc).

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por la presencia de un epipedón ócrico sobre un cámbico, régimen de humedad údico, muy baja saturación de bases lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Dystrudepts.

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con la susceptibilidad a la erosión, muy baja saturación de bases, baja fertilidad, alta acidez y alta saturación de aluminio con niveles tóxicos para la mayoría de las plantas.

#### **6.5.4.1.5 Suelos Del Paisaje De Lomerío En Clima Templado Seco**

##### **Grupo LRA.**

Esta unidad cartográfica se encuentra en sectores de municipios como Caloto y Miranda. Se localizan entre 1.000 y 2.000 msnm, el clima es templado seco con precipitaciones promedias anuales menores a 1.000 mm y temperaturas de 18 a 24 °C. Corresponde a la zona de vida de bosque seco Premontano (bs-PM).

Se ubican geomorfológicamente en las lomas y colinas en el paisaje de lomerío, el relieve es moderadamente ondulado a moderadamente escarpado con pendientes hasta del 75%, rectas, convexas y largas. Los suelos se han derivado de rocas sedimentarias (areniscas) que alternan con materiales calcáreos; son moderadamente profundos a superficiales limitados por arcillas compactadas o presencia de fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, baja saturación de bases, bajos contenidos de fósforo, medios a muy bajos contenidos de carbón orgánico que disminuye a mayor profundidad y de fertilidad natural baja a alta. En algunos sectores se observan movimientos en masa o presencia de erosión hídrica moderada a severa causada por las aguas de escorrentía que forman surcos o cárcavas.

150

La mayor parte de la vegetación natural ha sido talada, sin embargo, en algunos sectores especialmente bordeando los cursos de ríos o quebradas se presentan especies propias del clima templado seco representadas por tabaquillo, higuerillo, guadua, carbonero, matarratón, guásimos, naranjuelo, balsos, arrayanes y cañabrava, también se pueden encontrar pequeñas áreas con bosque primario intervenido. Los suelos de esta unidad se encuentran dedicados a la ganadería extensiva con pastos naturales y algunas áreas con cultivos de subsistencia como maíz, yuca, frijol, plátano, café y caña panelera.

##### **Subgrupos**

##### **Suelos Typic Ustorthents. Perfi I modal CC-72, • réplica P-226**

Se localizan en las laderas y pie de las lomas y colinas, los cuales se han originado a partir de rocas sedimentarias (areniscas) que alternan con materiales

calcáreos; son superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas a finas y reacción muy fuerte a moderadamente ácida.

Presentan morfológicamente una secuencia de horizontes A-C. El horizonte superior A tiene un espesor entre 14 y 22 cm, color en húmedo negro y rojo amarillento, texturas franco arcillo arenosa y arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderados; continúa un horizonte C, conformado por dos subhorizontes, color en húmedo pardo amarillento oscuro a pardo amarillento, textura franco arcillo arenosa y arcillosa, sin estructura.

Los análisis químicos, indican que son suelos de reacción moderadamente ácida, media a alta capacidad catiónica de cambio, alta saturación de bases, alto contenido de carbón orgánico en el horizonte superior que decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es bajo y la fertilidad natural es alta. Los análisis físicos, indican que son suelos que presentan una densidad aparente media (1.30-1.48 g/cc) y densidad real baja (2.16 - 2.45 g/cc).

Estos suelos presentan muy baja evolución pedogenética caracterizada por un epipedón ócrico sin desarrollo de endopedón, régimen de humedad ústico lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic ustorthents.

151

Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con la presencia de movimientos en masa (patas de vaca y deslizamientos), susceptibilidad a la erosión o afectación en grado moderado a severo en algunos sectores.

### **Grupo MEA**

Su origen son rocas volcánicas e ígneas. Pertenecientes a los subgrupos taxonómicos: Humicrypts, Melanocryands y afloramientos rocosos. Las características de estos suelos son; suelos superficiales a muy superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada y fertilidad baja, presentan relieves escarpados y muy escarpados. Se encuentran en clima extremadamente frío húmedo y el paisaje de Montaña fluvio-volcánica (MQ). Se distribuye en la zona de estudio en inmediaciones de los municipios de Silvia y Paez.

## Subgrupos

### Suelos Typic Humicryepts. Perfil modal CC-55

Estos suelos se localizan en las laderas de las cumbres andinas. Se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas sobre flujos piroclásticos, son muy superficiales a moderadamente profundos y bien drenados. Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes Oi-A-C. La primera capa Oi tiene 7 cm de espesor, de color pardo grisáceo muy oscuro y está compuesta por raíces, tallos y hojas poco descompuestas. El horizonte A tiene un espesor de 33 cm, de color gris muy oscuro, textura franco arenosa, estructura granular, media, débil. El horizonte C es de color pardo, sin estructura (masiva), con abundantes fragmentos de material piroclástico (arenas y pumitas).

Los análisis químicos indican que estos suelos tienen reacción muy fuerte a fuertemente ácida, la capacidad catiónica de cambio es baja a muy baja, muy baja la saturación de bases, lo mismo las bases totales, el contenido de carbón orgánico es alto en la primera capa Oi, el cual decrece a niveles muy bajos con la profundidad, el fósforo disponible es medio a muy alto y la fertilidad natural moderada. Los resultados de los análisis físicos, presentan densidad aparente muy baja en el primer horizonte, densidad real baja en todos los horizontes, la humedad aprovechable es baja a media y la porosidad total muy alta.

152

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética, caracterizada por un epipedón úmbrico, régimen de temperatura isofrígido, régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Humicryepts. Los limitantes más severos para el uso y el manejo de estos suelos están relacionados con las pendientes fuertemente escarpadas, la abundante presencia de roca, la profundidad efectiva muy superficial, el clima extremadamente frío con temperaturas entre 4 y 8 °C, fertilidad muy baja y susceptibilidad a la erosión. El uso más recomendable es la conservación.

### • Suelos Lithic Humicryepts. Perfil modal CC-56

Estos suelos se localizan en la parte media de las laderas. El material parental del cual se han originado está constituido por cenizas y flujos volcánicos (arenas, pumitas y piroclastos). Son muy superficiales y bien drenados. Presentan perfiles con horizontes Oi-A-r. El horizonte Oi es una capa orgánica de 12 cm de espesor, de color pardo grisáceo muy oscuro, textura arenosa franca, sin estructura



(masiva). El horizonte A tiene un espesor de 18 cm, de textura arenosa franca con abundante gravilla, de color gris muy oscuro, estructura granular, media, débil, que descansa sobre un r constituido por roca consolidada.

Los análisis químicos indican que en estos suelos la reacción es muy fuerte a fuertemente ácida, la capacidad de intercambio catiónico es muy baja, la saturación de bases muy baja, el contenido de carbón orgánico es alto en las primeras capas Oi y A. Los contenidos de Ca, Mg y K son muy bajos, el contenido de fósforo es alto a muy alto y la fertilidad natural baja.

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética, caracterizada por un epipedón úmbrico que descansa sobre un contacto lítico, régimen de temperatura isofrígido y régimen de humedad údico, lo que permite clasificarlos en el subgrupo de los Lithic Humicrypts.

Los limitantes más severos para el uso y el manejo de estos suelos están relacionados con las pendientes fuertemente escarpadas, abundante rocosidad, profundidad efectiva superficial, clima extremadamente frío y baja fertilidad. El uso más adecuado es la conservación.

153

### **Suelos Typic Melanocryands. Perfi • I modal CC-59**

Estos suelos se localizan en las zonas planas y laderas medias de las cumbres andinas y se han originado a partir de cenizas volcánicas. Son superficiales, bien drenados y de texturas orgánicas.

Estos suelos presentan perfiles con horizontes Oi-A-C. El horizonte Oi tiene poco espesor y está formado por materiales vegetales poco descompuestos de color negro que descansan sobre un horizonte A de 50 cm de espesor de color negro, textura orgánica, estructura granular, media débil y este a su vez sobre fragmentos de roca en matriz arenosa.

Los análisis químicos indican que estos suelos tienen reacción muy fuertemente ácida, capacidad de intercambio catiónico muy alta, contenido de carbón orgánico muy alto, saturación de bases muy baja al igual que las bases totales. Los contenidos de Ca, Mg y K son muy bajos, retención de fosfatos muy alta y fertilidad natural muy baja. Los resultados de los análisis físicos dan aprovechable muy alta y porosidad total muy alta.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética, caracterizada por epipedón melánico, índice melánico (1.5), propiedades ándicas, muy baja saturación de bases, régimen de temperatura isofrígido y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Melanocryands. Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso y el manejo están relacionados con las pendientes fuertemente quebradas a escarpadas, clima extremadamente frío con temperaturas de 4 °C, profundidad efectiva superficial, saturación de bases muy baja y fertilidad natural muy baja. Su uso más recomendado es la conservación.

Estos suelos se localizan en las zonas planas y laderas medias de las cumbres andinas y se han originado a partir de cenizas volcánicas. Son superficiales, bien drenados y de texturas orgánicas. Estos suelos presentan perfiles con horizontes Oi-A-C. El horizonte Oi tiene poco espesor y está formado por materiales vegetales poco descompuestos de color negro que descansan sobre un horizonte A de 50 cm de espesor de color negro, textura orgánica, estructura granular, media débil y este a su vez sobre fragmentos de roca en matriz arenosa.

154

Los análisis químicos indican que estos suelos tienen reacción muy fuertemente ácida, capacidad de intercambio catiónico muy alta, contenido de carbón orgánico muy alto, saturación de bases muy baja al igual que las bases totales. Los contenidos de Ca, Mg y K son muy bajos, retención de fosfatos muy alta y fertilidad natural muy baja. Los resultados de I) presentan densidad aparente y real muy bajas, humedad aprovechable muy alta y porosidad total muy alta.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética, caracterizada por epipedón melánico, índice melánico (1.5), propiedades ándicas, muy baja saturación de bases, régimen de temperatura isofrígido y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Melanocryands.

Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso y el manejo están relacionados con las pendientes fuertemente quebradas a escarpadas, clima extremadamente frío con temperaturas de 4 °C, profundidad efectiva superficial, saturación de bases muy baja y fertilidad natural muy baja. Su uso más recomendado es la conservación.

#### **6.5.4.1.6 Suelos Del Paisaje De Montaña En Clima Muy Frío Húmedo y Muy Húmedo**

##### **Símbolo MHA**

Esta unidad cartográfica se encuentra en jurisdicción del municipio de Silvia, Paez, Miranda, Belalcazar y Toribio para la zona de estudio en límites con el departamento del Huila.

Corresponde a los tipos de relieve de filas y vigas que conforman el sistema montañoso entre 3.000 y 3.600 msnm, aproximadamente. El clima es muy frío húmedo con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 8 y 12 °C; corresponde con las zonas de vida de bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB) y al bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

El relieve es moderadamente inclinado hasta fuertemente escarpado con pendientes rectas y convexas, que fluctúan entre 12% y mayores al 75%. La dinámica de las vertientes está determinada por derrumbes, cicatrices de despegue, movimientos en masa, reptación, patas de vaca y erosión hídrica en grado ligero a moderado.

155

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 o diabasas, especialmente en aquellas zonas de pendientes fuertes. Los suelos varían desde moderadamente profundos a muy superficiales con afloramientos rocosos, bien drenados, de texturas gruesas, aunque en algunos sectores donde la evolución de los suelos depende directamente de las rocas in situ, los suelos tienen texturas medias, son extremadamente a fuertemente ácidos y fertilidad natural baja.

La vegetación natural en su mayoría ha sido talada; sin embargo, en algunos sectores debido a las fuertes pendientes se conservan relictos de bosque primario. La poca vegetación existente está representada por especies de carrizo, sietecueros, yarumos, arrayanes, encenillos, frailejones, robles y vegetación propia de estas zonas. También se pueden encontrar restos de bosque primario en los nacimientos y a lo largo de los cursos de agua.

Algunas zonas de menor pendiente (7-12%) tienen ganadería extensiva, cultivos de papa y pequeñas áreas en reforestación para producción comercial de madera principalmente para empresas productoras de papel.

Esta unidad está formada por los suelos Typic Placudands, Lithic Fulvudands y Lithic Melanudands. La unidad presenta las siguientes fases:

MHA<sub>c</sub>: fase moderadamente inclinada.

MHA<sub>d</sub>: fase fuertemente inclinada.

MHA<sub>e</sub>: fase ligeramente escarpada.

MHA<sub>2</sub>: fase fuertemente quebrada, moderadamente erosionada.

MHA<sub>f</sub>: fase moderadamente escarpada.

MHA<sub>f2</sub>: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

MHA<sub>fr</sub>: fase moderadamente escarpada, rocosa.

MHA<sub>g</sub>: fase fuertemente escarpada.

MHA<sub>g2</sub>: fase fuertemente escarpada, moderadamente erosionada.

MHA<sub>gr</sub>: fase fuertemente escarpada, rocosa.

156

## Subgrupos

### • Suelos Typic Placudands. Perfil modal CC-21

Estos suelos se localizan en las laderas y cimas de las filas y vigas; el clima es muy frío húmedo, ubicados a más de 3.000 msnm. El material parental del cual se han desarrollado está constituido por mantos de cenizas volcánicas que descansan sobre diabasas alteradas.

Morfológicamente presentan perfiles A-Bw-Bsm-BC. El horizonte superficial A tiene 50 cm de espesor, de color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arenosa, sin estructura (masiva). El horizonte Bw tiene 38 cm de espesor, de color negro, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, gruesos, moderados. El horizonte Bsm de color rojo, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares gruesos, débiles. El horizonte BC tiene 45 cm de espesor, de color pardo amarillento oscuro, texturas gruesas y estructura en bloques subangulares medios débiles.

Los análisis químicos indican que son suelos muy fuertemente ácidos, muy baja saturación de bases, muy alta saturación de aluminio, muy alta capacidad de intercambio catiónico, las bases totales son muy bajas en todos los horizontes,

altos contenidos de carbón orgánico en los primeros horizontes, muy bajos contenidos de fósforo aprovechable, lo cual determina una fertilidad natural baja a muy baja. Según los análisis físicos, estos suelos tienen densidad aparente muy baja, menor de 0.70 g/cc, densidad real baja a muy baja, menos de 2.5 g/cc y humedad aprovechable y porosidad total muy altas.

Según los análisis mineralógicos, estos suelos presentan en la fracción arena dominancia de feldespatos, trazas de cuarzo, zircón y fitolitos. La biotita, el vidrio volcánico y los fragmentos tobáceos son comunes en todos los horizontes.

Estos suelos presentan evolución pedogenética moderada, caracterizada por la presencia de un epipedón úmbrico, endopedón plácico, propiedades ándicas y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Placudands.

Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso están relacionados con la reacción muy fuertemente ácida en todos los horizontes; alta saturación de aluminio, muy baja saturación de bases, fertilidad baja a muy baja, relieves fuertemente quebrados a escarpados con pendientes que varían entre 25 y 75%, alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, clima muy frío húmedo y heladas frecuentes.

157

#### • Suelos Lithic Fulvudands. Perfil modal CC-85

Estos suelos se localizan en las laderas de las filas y vigas, de clima muy frío húmedo, ubicados entre 3.000 y 3.500 msnm. Se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas sobre andesitas. Son superficiales y bien drenados lógicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes Oi-A-R. La capa superficial Oi tiene 5 cm de espesor, compuesta por materiales orgánicos poco descompuestos (musgos y raíces). El horizonte A tiene 40 cm de espesor, de color pardo grisáceo muy oscuro, textura franca, estructura en bloques subangulares, finos, medios, débiles.

De acuerdo a los resultados químicos, indican reacción muy fuertemente ácida, muy baja saturación de bases, al igual que las bases totales, altos contenidos de aluminio, muy alta saturación de aluminio, muy bajos en fósforo disponible y fertilidad natural muy baja. Los resultados físicos presentan densidad aparente y



real muy bajas, humedad aprovechable muy alta, microporosidad y porosidad total muy altas.

• **Suelos Lithic Melanudands. Perfil modal P-31.**

Estos suelos se localizan en la parte media y baja de la ladera de las filas y vigas, ubicados a más de 3.000 msnm. El clima es muy frío húmedo con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 6 y 12 °C. La mayor parte de estos suelos son superficiales, desarrollados a partir de cenizas volcánicas que sepultan rocas ígneas.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes Oi-A-R. El horizonte Oi tiene 10 cm de espesor, formado por materiales fibrosos parcialmente descompuestos, de color rojizo. El horizonte A tiene 30 cm de espesor, de color negro, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, finos, moderados, que descansa sobre un contacto lítico formado por roca consolidada.

Los análisis químicos, indican reacción extremadamente ácida, capacidad de intercambio catiónico muy alta, base totales y saturación de bases muy bajas, muy altos contenidos de aluminio, muy altos contenidos de carbón orgánico, bajos contenidos de fósforo y fertilidad natural muy baja.

158

La evolución pedogenética es moderada, caracterizada por epipedón melánico, ausencia de endopedón, muy altos contenidos de carbón orgánico, propiedades ándicas, contacto lítico y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Lithic Melanudands.

Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso son pendientes ligera a fuertemente escarpadas, erosión hídrica sectorizada en grado moderado, extremadamente ácidos, muy baja saturación de bases, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, bajos contenidos en fósforo y fertilidad natural muy baja.

**Símbolo MHE**

Los suelos que integran esta unidad se localizan principalmente en el municipio de Páez y Silvia, entre los 3.000 y 3.600 msnm, en clima muy frío húmedo con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que oscilan entre

8 y 12 °C. Corresponde con la zona de vida de bosque pluvial Montano (bp-M) y a la transición de bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

Estos suelos se localizan en los vallecitos intramontanos, de relieve moderadamente ondulado con pendientes que varían entre 3 y el 12%. 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 hacia los horizontes inferiores, algunos con alta saturación de aluminio y erosión moderada y fertilidad baja.

La vegetación natural en gran parte de la unidad ha sido talada, solamente se encuentran algunos relictos en los nacimientos y lo largo de los cursos de agua. La vegetación existente está representada por carrizo, yarumos, siete cueros, frailejones, musgos y especies arbustivas. El uso actual de estos suelos está restringido a pequeños cultivos de subsistencia como la papa y el resto se encuentra en ganadería extensiva con pastos naturales y bosque secundario. La unidad está integrada por los suelos Fluvaquentic Humaquepts (50%) y Oxic Hapludands (50%). El complejo presenta las siguientes fases:

159

MHEc: fase moderadamente inclina.

MHEc2: fase moderadamente inclinada, moderadamente erosionada.

#### • Suelos Fluvaquentic Humaquepts. Perfil modal P-56

Estos suelos se localizan principalmente en las cubetas de los vallecitos; se han desarrollado a partir de materiales coluvio-aluviales heterométricos de diferentes rocas, son superficiales, pobremente drenados y de texturas gruesas.

Estos suelos presentan perfiles con una secuencia de horizontes Oi-A-C. El horizonte superficial Oi tiene 7 cm de espesor, de color pardo rojizo oscuro, compuesto por materiales orgánicos poco descompuestos (tallos y hojas). El horizonte A tiene 38 cm de espesor, de color gris muy oscuro, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, medios, gruesos, moderados. El horizonte C está compuesto por tres capas que varían entre 25 y 57 cm de espesor, de color gris a gris muy oscuro, textura franco arenosa con abundantes cantos poco alterados.

Los análisis químicos indican reacción muy fuertemente ácida en el primer horizonte y moderadamente ácida con la profundidad, las bases totales son medias a bajas, altos contenidos de carbón orgánico en los dos primeros horizontes y medios en los horizontes inferiores; baja saturación de bases, la capacidad de intercambio catiónico en los horizontes superficiales es muy alta y disminuye con la profundidad, contenidos de calcio, potasio, manganeso y fósforo son bajos; baja saturación de aluminio y fertilidad natural baja.

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por presentar epipedón úmbrico, ausencia de horizonte diagnóstico, además, baja saturación de bases, régimen de humedad údico, decrecimiento irregular de carbón orgánico e hidromorfismo, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Fluvaquentic Humaquepts.

Los limitantes más severos para el uso de estos suelos están relacionados con reacción muy fuertemente ácida (pH inferior a 5.0), fertilidad baja a muy baja, profundidad efectiva superficial y el nivel freático fluctuante.

160

#### • Suelos Oxic Hapludands. Perfil modal P-57

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. Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-AB-Bw. El horizonte A está formado por dos subhorizontes que varían entre 20 y 55 cm de espesor, de color negro, estructura en bloques subangulares finos a gruesos, débiles a fuertes. El horizonte AB tiene 10 cm de espesor, de color pardo amarillento con manchas de color negro, estructura en bloques subangulares, medios, fuertes. El horizonte Bw tiene 55 cm de espesor, de color pardo amarillento, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, medios, débiles.

Los análisis químicos indican reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases al igual que las bases totales, alta saturación de aluminio, altos contenidos de carbón orgánico en los horizontes superiores, muy bajos contenidos de fósforo y fertilidad baja.

Estos suelos tienen evolución pedogenética moderada en la cual ha participado el clima, el relieve y el material parental. Presentan epipedón úmbrico, endopedón cámbico caracterizado por tener capacidad de intercambio catiónico entre 24 y 16

meq/100 g de arcilla, propiedades ándicas, régimen de humedad údico, baja saturación de bases, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Oxic Hapludands.

Los suelos tienen limitaciones moderadas a severas para el uso como alta acidez, baja saturación de bases, baja fertilidad natural, altos contenidos de aluminio, pendientes ligera a moderadamente inclinadas y clima muy frío.

### **Símbolo MHF**

Los suelos se localizan en jurisdicción de los el municipio de Páez, entre 3.000 y 3.6000 msnm, en clima muy frío húmedo y muy húmedo con precipitaciones que varían entre 1.000 y 2000 mm (promedio anual) y temperaturas entre 8 y 12 °C, que corresponde con la zona de vida de bosque pluvial Montano (bp-M).

El relieve de esta unidad es plano con pendientes hasta 3%, presenta encharcamientos permanentes por aguas lluvias y por el deshielo de algunos glaciares. Los suelos han evolucionado a partir de depósitos orgánicos poco descompuestos; son muy pobremente drenados, muy superficiales, texturas orgánicas, extremadamente ácidos (pH menores de 5.0), alta saturación de aluminio, fertilidad baja, heladas frecuentes y encharcamientos permanentes. La vegetación natural está constituida principalmente por frailejones, pino de páramo, guardarrocío, helechos y musgos. Los suelos de esta unidad no tienen ningún uso agropecuario debido a las limitaciones físico-climáticas; por lo tanto, su uso es la conservación de los recursos de agua y flora.

161

Este complejo está formado por los suelos Hemic Haplofibrists (50%) y Terric Haplohemists (50%). La unidad presenta las siguientes fases:

MHFa: fase plana.

MHFaz: fase plana, encharcable.

#### **• Suelos Hemic Haplofibrists. Perfil modal P-53, réplica P-45**

Estos suelos se localizan en las cubetas de sobreescavación. El horizonte Oi tiene un espesor que varía entre 12 y 23 cm, de color gris muy oscuro, textura orgánica, sin estructura (masiva); el horizonte Oe tiene un espesor de 55 cm de color negro, textura franco arenosa, sin estructura (masiva) y el horizonte C es de color en húmedo oliva, textura franco arenosa y sin estructura (masiva).

Los análisis químicos indican reacción muy fuertemente ácida (pH menor de 5.0), baja saturación de aluminio, capacidad de intercambio catiónico muy alta, saturación de bases muy baja, al igual las bases totales, el contenido de carbón orgánico es muy alto en todo el perfil, el fósforo disponible es bajo a muy bajo y la fertilidad natural varía de baja a muy baja.

Los suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por horizontes orgánicos en diferente estado de descomposición, régimen de humedad perácuico, lo que permite clasificarlos en el subgrupo de los Hemic Haplofibrists. Los limitantes más severos para el uso y el manejo de estos suelos son los encharcamientos permanentes.

#### • Suelos Terric Haplohemists. Perfil modal P-44

Estos suelos se localizan en las artesas glaciares. Se han originado por la acumulación de materiales orgánicos que descansan sobre gruesas capas de material orgánico depositado por la acción fluvio-glaciar; son muy superficiales, muy pobremente drenados de perfiles Oi-Oe-C. El horizonte Oi está formado por dos capas que varían de espesor entre 12 y 23 cm, textura orgánica, sin estructura (masiva). El horizonte Oe tiene un espesor de 45 cm, de color negro, textura orgánica, sin estructura (masiva), que descansa sobre un C de color oliva, textura franco arenosa y sin estructura (masiva).

162

Los análisis químicos indican que estos suelos tienen reacción muy fuertemente ácida en las capas superiores y moderadamente ácidos en las capas inferiores, capacidad de intercambio catiónico muy alta, baja saturación de aluminio, muy baja saturación de bases al igual que las bases totales, bajos contenidos de calcio, potasio y magnesio, bajos en fósforo aprovechable, lo cual determina una fertilidad muy baja.

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, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Terric Haplohemists. Los limitantes más severos para el uso de estos suelos son los encharcamientos permanentes.



#### 6.5.4.1.7 Suelos Del Paisaje De Montaña En Clima Frío Muy Húmedo

##### Grupo MKA

Los suelos de esta unidad cartográfica se localizan en jurisdicción del Municipio de Miranda a alturas que varían entre 2.000 y 3.000 msnm. El clima es frío muy húmedo, con temperaturas entre 12 y 18 °C y precipitaciones que varían entre 2.000 a 4.000 mm anuales; corresponde a la zona de vida de bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB) y a la transición de bosque muy húmedo montano bajo (bmh- MB).

El relieve es moderado a fuertemente escarpado, con pendientes 25-50 y mayores de 75%. El material parental de los suelos está constituido por capas de cenizas volcánicas que cubren parcialmente rocas ígneas y metamórficas como filitas, esquistos, diabasas y cuarzo-dioritas. Estos suelos son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, extremada a muy fuertemente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada. En algunos sectores presentan erosión hídrica en grado ligero a moderado y frecuentes patas de vaca. La vegetación natural, en la mayoría de la unidad, ha sido talada y reemplazada en algunos sectores por reforestación, pastos o cultivos. Solamente se encuentran restos de bosque primario en las partes de pendientes fuertes y a lo largo de los cursos de agua como bosque protector. La poca vegetación existente está representada principalmente por yarumos, arrayanes, robles, encenillo y mortiño.

163

El uso de estos suelos es la ganadería de tipo extensivo con pastos introducidos (kikuyo y naturales) y la reforestación que adelantan las empresas para pulpa de papel. Algunos sectores de pendiente suave se dedican al cultivo de papa y hortalizas.

Esta asociación está formada por los suelos Typic Hapludands (40%), Typic Dystrudepts (35%), Lithic Dystrudepts (20%) y Afloramientos rocosos (5%). La unidad presenta las siguientes fases:

MkAe: fase ligeramente escarpada.

MkAf2: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

MkAgr: fase fuertemente escarpada, rocosa.

- **Suelos Typic Hapludands. Perfil modal PC-113**

Estos suelos se localizan en la parte inferior o pie de las laderas de las filas y vigas. Se han originado a partir de mantos de ceniza volcánica que cubren rocas ígneas y metamórficas (diabasas y esquistos), son profundos y bien drenados. Morfológicamente presentan perfiles A-Bw-C. El horizonte A tiene un espesor de 40 cm, de color negro, de textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles. El horizonte Bw tiene un espesor de 25 cm, de color pardo amarillento, de textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares medios, moderados. El horizonte C es de color pardo amarillento, textura arenosa franca y sin estructura (masiva).

Los análisis químicos indican reacción moderadamente ácida (pH menor de 6.0), alta saturación de aluminio, muy baja saturación de bases al igual que las bases totales, la capacidad de intercambio catiónico varía de muy alta a alta, el contenido de carbón orgánico es muy alto en los dos primeros horizontes y muy bajo en el horizonte inferior, el fósforo disponible es muy bajo en todos los horizontes, lo cual determina una fertilidad natural baja a muy baja. De acuerdo con los resultados físicos estos suelos tienen densidad aparente muy baja (0.77 g/cc), densidad real baja (2.47 g/cc) y humedad aprovechable media a alta. Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por la presencia de un epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas, régimen de humedad údico, baja saturación de bases, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludands.

164

Los limitantes más severos para el uso de estos suelos son reacción moderadamente ácida, baja saturación de bases, alta saturación de aluminio, bajos contenidos de fósforo, baja fertilidad natural, relieves fuertemente quebrados a escarpados, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, como derrumbes y terracetas en grado moderado, escurrimiento difuso y concentrado sobre las vertientes, cuando están desprovistas de vegetación.

- **Suelos Typic Dystrudepts. Perfil modal S-21**

Estos suelos se localizan en la parte media de las laderas de las filas y vigas. Se han originado a partir de materiales metamórficos como esquistos y filitas altamente alterados. El perfil presenta una secuencia de horizontes Oi-A-Bw-C. El horizonte Oi tiene 5 cm de espesor y está compuesto por una capa de material

orgánico sin descomponer el horizonte A tiene 15 cm de espesor, de color, pardo grisáceo, textura franco arcillosa, sin estructura (masiva). El horizonte Bw tiene 25 cm de espesor, de color pardo amarillento, textura franca, estructura en bloques subangulares medios, moderados, el cual está sobre un C de color pardo amarillento, textura arcillosa y sin estructura (masiva). Lo indican reacción extremadamente ácida a muy fuertemente ácida, altos contenidos de carbón orgánico en el primer horizonte y decrece con la profundidad, alta capacidad de intercambio catiónico y muy baja saturación de bases al igual que las bases totales. Son pobres en fósforo, alta saturación de aluminio, mayor de 84% y fertilidad natural baja.

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética, caracterizada por epipedón ócrico, endopedón cámbico, baja saturación de bases y régimen de humedad údico, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Typic Dystrudepts. Los limitantes más severos para el uso y el manejo de estos suelos son la reacción extremada a muy fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases, bajos contenidos en fósforo, baja fertilidad natural, pendientes escarpadas y alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

165

#### • Suelos Lithic Dystrudepts. Perfil modal CC-12

Estos suelos están localizados en la parte superior de las laderas de las filas y vigas; se han originado a partir de esquistos recubiertos por capas delgadas de ceniza volcánica mezclada con fragmentos de roca. Son muy superficiales, bien drenados, de texturas gruesas con abundante cascajo (25%). Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-R. El horizonte A tiene un espesor de 22 cm, de color pardo muy oscuro; textura franco arenosa; sin estructura (masiva). El horizonte R está constituido por esquistos poco alterados.

Los análisis químicos indican reacción muy fuertemente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, muy baja saturación de bases y bases totales, carbón orgánico alto, el fósforo disponible muy bajo y la fertilidad natural varía de baja a muy baja. Los análisis físicos indican densidades aparente y real bajas, humedad aprovechable alta, macroporosidad y microporosidad totales altas.

Estos suelos presentan muy baja evolución pedogenética, caracterizada por la presencia de un epipedón úmbrico, ausencia de endopedón diagnóstico, régimen

de humedad údico, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Lithic Dystrudepts. Los limitantes más severos para el uso y el manejo de estos suelos son reacción fuertemente ácida, profundidad efectiva muy superficial, baja fertilidad natural, bajos contenidos en fósforo, pendientes escarpadas, alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

### **Símbolo MKB**

Los suelos de esta unidad cartográfica se encuentran principalmente en el municipio de Silvia ente los 2.000 y 3.000 msnm, el clima es frío muy húmedo, con precipitaciones promedias anuales entre 2.000 y 4.000 mm, temperaturas entre 12 y 18 °C, que corresponde a las zonas de vida de bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB) y transición al bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

Estos suelos se localizan en las lomas y colinas del paisaje montañoso. El relieve varía desde ligeramente ondulado hasta moderadamente escarpado, con pendientes entre 7 y el 50%. Algunos sectores de pendientes fuertes presentan erosión hídrica en grado moderado a veces con afloramientos rocosos.

166

Los suelos se han derivado de cenizas volcánicas que cubren diversos materiales geológicos, como tobas volcánicas, diabasas y flujos volcánicos, son suelos profundos a muy profundos, de texturas moderadamente finas al tacto; sin embargo, el laboratorio las reporta como texturas gruesas a través de todo el perfil, reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases y fertilidad natural baja. La vegetación natural en las áreas onduladas ha sido talada y solamente se mantienen algunas especies en las zonas de pendientes fuertes como encenillo, arrayán, yarumo y chilco.

El uso actual es la agricultura de subsistencia con cultivos de papa y hortalizas y la ganadería extensiva con pastos kikuyo y ryegrass. En los alrededores del municipio de Puracé se han establecido ganaderías tecnificadas con razas seleccionadas. En las zonas quebradas y escarpadas el uso es la conservación.

Esta asociación está formada por los suelos Acrudoxic Fulvudands (35%), Pachic Fulvudands (35%) y Typic Hapludands (30%). La unidad presenta las siguientes fases:

MKBb: fase ligeramente inclinada.

MKBb1: fase ligeramente inclinada, ligeramente erosionada.

MKBc: fase moderadamente inclinada.  
MKBd: fase fuertemente inclinada.  
MKBd1: fase fuertemente inclinada, ligeramente erosionada.  
MKBdr: fase fuertemente inclinada, rocosa.  
MKBe: fase ligeramente escarpada.  
MKBe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada.  
MKBf: fase moderadamente escarpada.  
MKBf1: fase moderadamente escarpada, ligeramente erosionada.  
MKBf2: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

#### • Suelos Acrudoxic Fulvudands. Perfil modal CC-08

Estos suelos se localizan en las laderas de las colinas del paisaje de montaña. Se han originado a partir de cenizas volcánicas, son profundos y bien drenados. Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte A tiene un espesor de 26 cm de color pardo, textura franco arenosa, estructura granular, fina, moderada. El horizonte Bw está formado por tres subhorizontes entre 20 y 75 cm, de espesor, de color pardo grisáceo muy oscuro a pardo amarillento, texturas franco arcillosa a franca al tacto (en el laboratorio no dispersó) y estructura en bloques subangulares, medios, moderados.

167

Los análisis químicos, indican que son suelos de reacción muy fuertemente ácida, con alta saturación de aluminio, las bases totales, al igual que la saturación de bases es baja a muy baja, capacidad de intercambio catiónico muy alta, contenidos de carbón orgánico altos en los horizontes superficiales, el cual decrece con la profundidad, el fósforo disponible es muy bajo y la fertilidad natural es baja. Los resultados de las determinaciones físicas muestran que estos suelos tienen una densidad aparente muy baja (menor de 1g/cc) y densidad real muy baja; la porosidad total al igual que la retención de humedad son altas.

Estos suelos tienen moderada evolución pedogenética caracterizada por presentar un epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas, régimen de humedad údico, capacidad de intercambio catiónico menor de 24 meq/100g de arcilla, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Acrudoxic Fulvudands.

Los limitantes más severos para el uso y el manejo de estos suelos son muy fuertemente ácidos (pH menores de 5.3), alta saturación de aluminio, contenidos



de fósforo bajos, fertilidad natural baja. Además, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa en las zonas de mayor pendiente.

Estos suelos se localizan al pie de las laderas de las colinas; se han desarrollado a partir de depósitos de ceniza volcánica sobre materiales morrénicos; son suelos profundos y bien drenados. Presentan perfiles con horizonte A-BC-C. El horizonte A tiene un espesor de 60 cm de color negro, textura franco arenosa al tacto, estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderados. El horizonte BC tiene un espesor de 25 cm de color pardo amarillento, textura franco arcillo arenosa al tacto (en el laboratorio no disperso); el horizonte C es de color rojo, textura gruesa, con abundantes fragmentos de roca angulares y redondeados, en una matriz fina.

Los análisis químicos indican que son suelos que presentan las siguientes características: densidad aparente muy baja (0.48g/cc), densidad real baja a muy baja, la porosidad total al igual que la retención de humedad son muy altas.

Estos suelos presentan evolución pedogenética moderada, caracterizada por la poca influencia del clima, el relieve y los materiales parentales, que han dado lugar al desarrollo de un epipedón úmbrico espeso con propiedades ándicas, que descansa sobre un endopedón cámbico, con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isomésico, lo que permite clasificarlos en el subgrupo de los Pachic Fulvudands.

Estos suelos tienen limitaciones severas para el uso y el manejo relacionadas con la alta acidez, alta saturación de aluminio, muy baja saturación de bases, bajos contenidos de fósforo, fertilidad natural baja, relieves fuertemente ondulados hasta moderadamente escarpados y alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

#### • Suelos Typic Hapludands. Perfil modal CC-49

Estos suelos se localizan en las cimas y laderas de las lomas y colinas. Se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas que cubren rocas volcánicas como diabasas, andesitas y material piroclástico. Son profundos, bien drenados, de texturas gruesas en todo el perfil. Presentan perfiles con una secuencia de horizontes A- Bw-C. El horizonte A tiene 24 cm de espesor, textura franco arenosa, estructura granular fina, moderada. El horizonte Bw se compone de dos subhorizontes con un espesor total de 53 cm, de color negro a pardo amarillento

oscuro, textura franco arenosa, estructura granular, fi na, débil. El horizonte C está compuesto por dos subhorizontes de 66 cm de espesor, de color pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arenosa (según el laboratorio) y sin estructura (masiva).

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuertemente ácida, con altos contenidos de carbón en las capas superiores, alta saturación de aluminio, capacidad de intercambio catiónico alta a muy alta, saturación de bases muy baja al igual que las bases totales, el fósforo disponible es bajo a muy bajo y la fertilidad natural es baja. Los resultados físicos indican las siguientes características densidad real 2.37 g/cc, densidad aparente en el primer horizonte 1.10 g/cc, porosidad total alta y la retención de humedad varía de media a alta.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas, muy baja saturación de bases, muy alta saturación de aluminio, régimen de humedad údico, características que permiten clasificarlos como Typic Hapludands. Los limitantes más severos para el uso y el manejo de estos suelos son de reacción fuertemente ácida (pH menores de 5.4), muy baja saturación de bases, altos contenidos de saturación de aluminio, fósforo disponible muy bajo, fertilidad natural baja a muy baja, pendientes inclinadas y susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

169

#### **6.5.4.1.8 Suelos Del Paisaje De Montaña En Clima Frío Húmedo**

##### **Grupo MLA**

Su origen corresponde a cenizas volcánicas y de rocas ígneas. Pertenecientes a los subgrupos taxonómicos: Hapludands (40%), Dystrudepst (40%) y Melanudands (20%). Son suelos profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta a moderada saturación de aluminio, erosión ligera a severa y fertilidad moderada a baja, presentan relieves que varían de ligeramente ondulados a fuertemente escarpados. Se encuentran en clima Frio húmedo en los paisajes de Montaña glacio-volcánica (MW), Montaña volcánica Estructural-erosional (MVS) y Montaña fluvio- volcánica (MQ). Se distribuye para la zona de estudio en los municipios de Jambalo, Paez, Toribio, Silvia y Caloto.

## Subgrupos

### Suelos Typic Hapludands. Perfil modal CC-26, réplica CC-75

Estos suelos se localizan principalmente en las laderas estructurales del sistema de filas y vigas; se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas, sobre rocas diabásicas, son profundos y bien drenados. Presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-BC. El horizonte superficial A tiene un espesor de 23 cm, de color pardo muy oscuro, textura franco arenosa, estructura en gránulos finos, moderados; el horizonte Bw tiene un espesor de 30 cm, de color pardo amarillento oscuro, textura franco arenosa, estructura en Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras Departamento del Cauca 190 bloques subangulares, medios, moderados; el horizonte BC tiene un espesor de 69 cm, de color pardo amarillento, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados.

Los análisis químicos indican que estos suelos tienen reacción fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, capacidad de intercambio catiónico alta a muy alta, baja a muy baja la saturación de bases, muy bajas las bases totales, contenido de carbón orgánico muy alto, en el primer horizonte, que decrece con la profundidad, contenido de fósforo asimilable muy bajo y por ende la fertilidad natural es baja a muy baja. Teniendo en cuenta los resultados físicos, estos suelos tienen las siguientes características: densidad aparente muy baja (0.77g/cc), densidad real media a alta (2.47 a 2.72g/cc), humedad aprovechable media a alta y porosidad total muy alta.

Según los análisis mineralógicos, en la fracción arcilla hay dominancia de material no cristalino en todos los horizontes, son comunes la haloisita, la gibsita y presencia de cristobalita. En la fracción arena, hay abundancia de feldespatos y horblenda en los tres primeros horizontes, lo mismo que cuarzo y magnetita. En todos los horizontes hay trazas de circón, biotita, moscovita, vidrio volcánico, fragmentos líticos y material alterado.

Estos suelos presentan evolución pedogenética moderada, caracterizada por epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas, muy baja saturación de bases, régimen de humedad údico, condiciones que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludands.

Los limitantes más severos para el uso y el manejo de estos suelos son la reacción fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, baja a muy baja saturación de bases, bajos contenidos de fósforo, fertilidad natural baja a muy baja, pendientes moderadas a fuertemente escarpadas, alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

### **Suelos Typic Fulvudands. Perfil modal CC-38**

Estos suelos se localizan en las cimas y parte superior de las laderas de las filas y vigas. Se han originado a partir de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas como andesitas y diabasas. Son profundos, bien drenados, de perfiles A-Bw. El horizonte superficial A tiene un espesor de 32 cm, de color negro, textura franco arenoso, estructura granular, fina, débil. El horizonte Bw está formado por dos subhorizontes que varían de espesor entre 32 y 76 cm de color pardo oscuro a pardo amarillento oscuro, de texturas gruesas, estructura granular, fina a gruesa, débil a moderada.

171

Los análisis químicos indican reacción muy fuerte a fuertemente ácida, muy baja saturación de bases al igual que las bases totales; muy alta saturación de aluminio, altos contenidos de carbón orgánico, el cual decrece con la profundidad, capacidad de intercambio catiónico muy alta, (1.7), fósforo disponible muy bajo y fertilidad natural baja a muy baja.

Los análisis físicos indican densidades aparente y real muy bajas, humedad aprovechable muy alta, macroporosidad y porosidad total muy altas. Estos suelos tienen moderada evolución pedogenética, caracterizada por epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas, muy baja saturación de bases y un régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Fulvudands. Los limitantes más severos para el uso de estos suelos son las pendientes fuertemente quebradas a escarpadas, erosión moderada a severa, alta susceptibilidad a los movimientos en masa, reacción muy fuertemente ácida y fertilidad natural muy baja.

## **Suelos Andic Dystrudepts. Perfil modal CC-76**

Estos suelos se localizan en las partes medias de las laderas de las filas y vigas. El material parental del cual se han desarrollado está constituido por cenizas volcánicas sobre diabasas alteradas. Los suelos son profundos y bien drenados. Presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte superficial A tiene un espesor de 33 cm de color pardo grisáceo muy oscuro, textura franca, estructura en bloques subangulares, finos, medios, moderados, débiles. El horizonte Bw se compone de dos subhorizontes de 22 y 65 cm de espesor, de color pardo amarillento oscuro, texturas moderadamente finas a finas, estructura en bloques subangulares, medios a finos, moderados. El horizonte C es de color pardo amarillento, textura franco arcillo arenosa, sin estructura (masiva) y fragmentos de roca alterados.

Los análisis químicos indican reacción fuertemente ácida, altos contenidos de carbón orgánico en el primer horizonte, el cual decrece notablemente con la profundidad, capacidad de intercambio catiónico alta en todos los horizontes, muy alta saturación de aluminio, las bases totales, al igual que la saturación de bases son muy bajas, fósforo aprovechable muy bajo y fertilidad natural muy baja. De acuerdo con los resultados de las determinaciones físicas, estos suelos tienen las siguientes características: densidad aparente y densidad real bajas, humedad aprovechable baja a media, macroporosidad y porosidad total altas.

172

Estos suelos presentan moderada a baja evolución pedogenética, caracterizada por la presencia de un epipedón úmbrico, endopedón cámbico, muy baja saturación de bases, propiedades ándicas y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Andic Dystrudepts.

Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso son reacción fuertemente ácida, muy alta saturación de aluminio, saturación de bases muy baja, fósforo aprovechable muy bajo, fertilidad natural baja a muy baja, pendientes fuertemente quebradas hasta escarpadas, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

## **Símbolo MLB**

Esta unidad cartográfica está ubicada en las filas y vigas, del paisaje de montaña, en jurisdicción en el municipio de Silvia, entre los 2.500 y 3.000 msnm. El clima es



frío húmedo, con precipitaciones que varían entre 1.000 y 2.000 mm anuales, con temperaturas que oscilan entre 6-12°C, que corresponde con la zona de vida de bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

La unidad presenta un relieve que varía de moderadamente quebrado hasta fuertemente escarpado, con pendientes rectas y ligeramente convexas, desde 12 hasta mayores al 50%. Los suelos se 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, texturas varían de medias a gruesas a través de todo el perfil, muy fuerte a fuertemente ácidos, mediana a alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja. Algunos sectores presentan erosión hídrica en grado moderado, con frecuentes movimientos en masa (patas de vaca).

La mayor parte de esta unidad está cubierta por bosque primario poco intervenido, actualmente protegido como reserva natural. Las principales especies vegetales son yarumos arrayanes, pacó, lechero, cauchos, comino y cedros.

173

El uso actual dominante de estas tierras es la conservación. Las áreas taladas están dedicadas a la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos (kikuyo), pequeñas zonas están dedicadas a la reforestación y a cultivos transitorios de subsistencia.

La asociación está compuesta por los suelos Typic Fulvudands (40%), Acrudoxic Fulvudands (30%) y Typic Dystrudepts (30%). La unidad presenta las siguientes fases:

MLBd: fase fuertemente inclina.

MLBd2: fase fuertemente inclinada, moderadamente erosionada.

MLBe: fase ligeramente escarpada.

MLBf: fase moderadamente escarpada.

MLBf1: fase moderadamente escarpada, ligeramente erosionada.

MLBf3: fase moderadamente escarpada, severamente erosionada.

MLBg2: fase fuertemente escarpada, moderadamente erosionada.

#### • Suelos Typic Fulvudands. Perfil modal CC-06, réplica CC-20

Estos suelos se localizan en las 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. Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-BC. El horizonte superficial A está formado por dos subhorizontes que varían de espesor entre 15 y 40 cm, de color negro, textura franca, estructura granular o en bloques subangulares finos a medios, moderados. El horizonte AB tiene 24 cm de espesor, de color pardo grisáceo muy oscuro, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados. El horizonte Bw tiene 55 cm de espesor de color pardo amarillento oscuro, textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares finos débiles. El horizonte BC de color pardo fuerte tiene un espesor de 40 cm, textura franco arenosa y estructura en bloques subangulares gruesos, moderados.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción muy fuertemente ácida, altos contenidos de carbón orgánico en los horizontes superiores, alta saturación de aluminio, las bases totales al igual que la saturación de bases son muy bajas, capacidad catiónica de cambio muy alta, fósforo aprovechable muy bajo y fertilidad natural baja a muy baja. De acuerdo con los resultados físicos, estos suelos tienen las siguientes características: densidad aparente muy baja (menor de 0.9 g/cc), densidad real media a alta (2.3 a 2.5 g/cc) y la humedad aprovechable es media a alta.

174

Según los análisis mineralógicos, en la fracción arcilla, dominan los materiales no cristalinos (alofano), la gibsita y la halosita están presentes. En la fracción gruesa hay abundancia de feldespatos y cuarzo en todos los horizontes y trazas de vidrio volcánico, circón, granate, biotita, moscovita, fragmentos de tobas y materiales líticos.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética, caracterizada por un horizonte úmbrico espeso (mayor de 40 cm), endopedón cámbico, propiedades ándicas y un régimen de humedad údico, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Typic Fulvudands.

Los limitantes más severos para el uso de estos suelos son la reacción fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, bajos contenidos de fósforo aprovechable, pendientes complejas que varían de moderadamente quebradas

hasta fuertemente escarpadas, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

• **Suelos Acrudoxic Hapludands. Perfil modal CC-63, réplica CC-70**

Estos suelos se localizan 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. Presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte A tiene 23 cm de espesor de color negro, textura franco limosa, estructura en bloques subangulares y granulares, finos, medios, moderados. El horizonte Bw está compuesto por dos subhorizontes de 77 cm de espesor, de color pardo muy oscuro a pardo amarillento oscuro, texturas medias, estructura en bloques subangulares y granular, medios a finos moderados. El horizonte C es de color amarillo, textura franca, sin estructura (masiva) y fragmentos de roca poco descompuestos en una matriz gruesa.

175

Los análisis químicos indican reacción fuertemente ácida, capacidad de intercambio catiónica alta a baja, saturación de bases muy baja al igual que las bases totales, saturación de aluminio muy alta, aluminio activo (0.14%), hierro activo (0.24%), carbón orgánico muy alto en el primer horizonte, el cual decrece con la profundidad a niveles muy bajos, fósforo disponible muy bajo y fertilidad natural baja a muy baja. Los resultados físicos y porosidad total altas.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por epipedón úmbrico, endopedón cámbico, muy baja saturación de bases, propiedades ándicas, capacidad de intercambio catiónico menor de 24 meq/100g de arcilla y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Acrudoxic Hapludands.

Los limitantes más severos para el uso de estos suelos son pendientes fuertemente quebradas a escarpadas, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, muy baja saturación de bases, fuertemente ácidos, muy pobres en fósforo disponible y muy baja fertilidad natural.

• **Suelos Typic Dystrudepts. Perfil modal CC-53**

Estos suelos se localizan en la parte media y alta de las laderas de las filas y viga. Se han desarrollado a partir de capas delgadas discontinuas de cenizas volcánicas sobre diabasas que alternan con esquistos. Morfológicamente presentan perfiles con horizonte A-Bw-C. El horizonte A tiene 28 cm de espesor, de color pardo muy oscuro, textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares, finos, débiles. El horizonte Bw está formado por dos subhorizontes que tienen un espesor de 80 cm, de color pardo oscuro a pardo amarillento oscuro, textura franco arcillosa a franco arenosa, estructura en bloques subangulares, medios a gruesos, moderados. El horizonte C tiene 30 cm de espesor de color pardo amarillento oscuro, textura arcillosa, sin estructura (masiva), con abundantes fragmentos de roca en matriz fina.

Los análisis químicos indican reacción fuertemente ácida, capacidad de intercambio catiónico media a alta, saturación de bases y bases totales muy bajas, saturación de aluminio media a muy baja a medida que se profundiza, fósforo disponible muy bajo y fertilidad natural muy baja. Los resultados físicos indican densidad aparente muy baja, densidad real muy baja a media y porosidad total muy alta.

176

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética, caracterizada por epipedón úmbrico, endopedón cámbico, muy baja saturación de bases, régimen de humedad údico, lo que permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Dystrudepts. Los limitantes más severos para el uso son pendientes fuertemente quebradas a escarpadas, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, muy bajos contenidos en fósforo aprovechable, acidez fuerte y fertilidad natural baja a muy baja.

### **Símbolo MLE**

Esta unidad cartográfica se localiza en jurisdicción de los municipios del Municipio de Páez, entre 2.000 y 3.000 msnm. El clima es frío húmedo, con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que fluctúan entre 12-18 °C, que corresponde con la zona de vida de Holdridge de bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh.MB). Estos suelos se localizan en los glaciares coluviales, dentro del paisaje montañoso, el relieve es fuertemente inclinado con pendientes que varían entre 12-25-50%. Los suelos se han derivado de cenizas volcánicas que cubren esquistos y rocas ígneas, son moderadamente profundos a profundos, bien drenados, texturas gruesas, extremada a muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja a moderada.

La vegetación natural en la mayor parte de la unidad ha sido talada; solamente se encuentran algunos relictos a lo largo de las corrientes de agua como helechos, sietecueros, carrizo y yarumos. El uso actual dominante es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como el kikuyo y pequeños sectores en cultivos de subsistencias como papa y hortalizas.

Esta asociación está formada por los suelos Typic Hapludands (40%), Typic Melanudands (30%) y Acrudoxic Melanudands (30%). La unidad presenta las siguientes fases:

MLEc: Fase moderadamente inclinada.

MLEfd: Fase fuertemente inclinada.

#### • Suelos Typic Hapludands. Perfil modal CC-24

177

Estos suelos se localizan en la parte media de los glacés. Se han originado a partir de cenizas volcánicas que cubren esquistos. Son moderadamente profundos, bien drenados de texturas gruesas. Los suelos presentan perfiles con una secuencia de horizontes Oi-A-Bw-Cr. El horizonte superficial Oi tiene 15 cm de espesor, compuesto por raíces y hojas poco descompuestas de color pardo grisáceo muy oscuro. El horizonte A tiene 15 cm de espesor, de color negro, textura gruesa, estructura en bloques subangulares gruesos, débiles. El horizonte Bw tiene 41 cm de espesor, textura arenosa franca, de color pardo amarillento oscuro, estructura en bloques subangulares, medios y finos. El horizonte Cresta compuesto, por rocas metamórficas poco alteradas, en una matriz arenosa.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción extremada a fuertemente ácida, muy alta saturación de aluminio, bases totales y saturación de bases muy bajas, altos contenidos de carbón orgánico en los horizontes superiores, que decrece con la profundidad, capacidad catiónica muy alta, muy bajos contenidos de fósforo y fertilidad natural baja a muy baja. De acuerdo con los resultados de las determinaciones físicas estos suelos tienen las siguientes características: muy alta retención de humedad, densidad real baja y aparente muy baja y porosidad total muy alta.



Según los análisis mineralógicos en la fracción arcilla, dominan los materiales no cristalinos (alofano) y trazas de haloisita, gibsita, cuarzo y cristobalita. En la fracción gruesa abundan los feldespatos y el cuarzo y trazas de vidrio volcánico, fi tolitos, biotita, fragmentos tobáceos y materiales líticos.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética, caracterizada por la presencia de un epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas, régimen de humedad údico, muy baja saturación de bases y densidad aparente muy baja, lo cual permite clasifi carlos en el subgrupo de los Typic Hapludands.

Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso son reacción extremada a fuertemente ácida, alto contenidos de saturación de aluminio, muy bajos contenidos de fósforo aprovechable, fertilidad natural baja a muy baja, clima frío húmedo, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

#### • Suelos Typic Melanudands. Perfi I modal CC-67

178

Estos suelos se localizan en la parte media de los glaciares. Se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas sobre depósitos coluviales gruesos, son profundos y bien drenados. Presentan perfi les con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte superfi cial A tiene 28 cm de espesor, de color negro, textura gruesa, estructura en bloques subangulares, fi nos y medios, moderados.

El horizonte Bw está formado por dos subhorizontes que tienen un espesor de 48 cm, de color pardo oscuro a pardo amarillento oscuro, texturas francas, reportadas por el laboratorio, estructura en bloques subangulares y granular, medios, fi nos, moderados a débiles. El horizonte C de color pardo amarillento, textura arcillosa y fragmentos de roca poco alterados.

Los análisis químicos indican que estos suelos son de reacción muy fuerte a moderadamente ácida, capacidad de intercambio catiónico muy alta, muy baja saturación de bases y bases totales, muy alta saturación de aluminio, retención de fosfatos 99%, aluminio activo (1.9 a 0.32%), hierro activo (0.83%), fósforo disponible muy bajo y la fertilidad natural varía de baja a muy baja. Los resultados de las determinaciones físicas indican densidad aparente muy baja (0.46g/cc), microporosidad y porosidad total muy altas.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética, caracterizada por un epipedón melánico, índice melánico 1.6%, endopedón cámbico, propiedades ándicas, muy baja saturación de bases y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Melanudands.

Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso son reacción fuertemente ácida fertilidad natural baja, pendientes fuertemente inclinadas, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa (patas de vaca).

#### • Suelos Acrudoxic Melanudands. Perfil modal CC-81

Estos suelos se localizan en la parte media de los glaciares. Se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas sobre materiales metamórficos. Son profundos y bien drenados. Morfológicamente presentan perfiles con horizontes A-Bw-C. El horizonte A está formado por dos subhorizontes que tienen 65 cm de espesor, de color pardo muy oscuro a negro, texturas franco arenosas, estructura en bloques subangulares y granular, finos y medios, moderados.

179

El horizonte Bw tiene 45 cm de espesor de color pardo amarillento oscuro, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, finos y medios, débiles, que descansa sobre un C de color pardo amarillento, sin estructura (masiva) y fragmentos de roca poco alterados en una matriz gruesa. Los análisis químicos indican reacción moderadamente ácida, capacidad de intercambio catiónico muy alta, saturación de bases y bases totales muy bajas, saturación de aluminio muy alta, aluminio activo (2.9 a 3.7%), hierro activo (0.96 a 1,1%), retención de fosfatos (89%), fósforo disponible medio a muy bajo a medida que se profundiza y fertilidad natural baja a muy baja. Los resultados de las determinaciones físicas indican densidad aparente y real muy bajas, microporosidad y porosidad total muy altas.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética, caracterizada por epipedón melánico (índice melánico 1.7%), propiedades ándicas, muy baja saturación de bases, capacidad de intercambio catiónico menor de 24 meq/100g de arcilla y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Acrudoxic Melanudands.

Los limitantes más severos para el uso son pendientes fuertemente inclinadas, reacción moderadamente ácida, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, muy bajos contenidos de fósforo aprovechable y baja fertilidad natural.

## **Símbolo MLF**

Esta unidad está localizada en jurisdicción de los municipios de Jambaló, Silvia, y Paez, entre los 2.000 y 3.000 msnm. El clima es frío húmedo, con precipitaciones que varían entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que fluctúan entre 12 y 18 °C. Corresponde con la zona de vida de bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB). Los suelos de esta unidad se localizan en los vallecitos intramontanos del paisaje montañoso. El relieve es ligeramente ondulado, 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 micáceos; son moderadamente profundos a superficiales, limitados por capas de cascajo poco alteradas o un horizonte cementado y endurecido, bien drenados, texturas gruesas a moderadamente gruesas, extremada a fuertemente ácidos, mediana a muy alta saturación de aluminio, fertilidad natural baja a moderada; presenta procesos erosivos en terracetas de grado moderado, en otras áreas los suelos están afectados por erosión hídrica laminar en grado moderado o por frecuentes patas de vaca.

180

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 de agua donde se observan especies como yarumos, drago, sietecueros, arrayanes y helechos. El uso actual es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como el kikuyo y la agricultura de subsistencia con cultivos de papa y hortalizas principalmente.

Esta asociación está formada por los suelos Typic Melanudands (40%), Thaptic Hapludands (35%) y Typic Placudands (25%). La unidad cartográfica presenta las siguientes fases:

MLFb: fase ligeramente inclinada.

MLFc: fase moderadamente inclinada.

MLFc2: fase moderadamente inclinada, moderadamente erosionada.

### **• Suelos Typic Melanudands. Perfil modal CC-80**

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. Morfológicamente presentan perfiles con horizontes A-Bw. El

horizonte A está compuesto por dos subhorizontes, que tienen un espesor de 55 cm de color negro a pardo muy oscuro, textura franca, estructura en bloques subangulares a granular, finos y medios, moderados. El horizonte Bw está compuesto también por dos subhorizontes, que varían de espesor entre 25 y 50 cm de color negro a amarillo pardusco, texturas franco arenosas, estructuras en bloques subangulares, finos a medios, moderados y débiles.

Los análisis químicos indican reacción moderadamente ácida, capacidad de intercambio catiónico muy alta, saturación de bases y bases totales muy bajas, saturación de aluminio media, retención de fosfatos (90%), aluminio activo (3.3%), hierro activo (1,1%), fósforo asimilable muy bajo y fertilidad natural baja a muy baja. Los resultados de las determinaciones físicas muestran densidad aparente y real muy bajas, microporosidad y porosidad total muy altas.

La evolución pedogenética de estos suelos es moderada, caracterizada por epipedón melánico (índice melánico 1.6%), endopedón cámbico, propiedades ándicas, muy baja saturación de bases y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Melanudands.

181

Los limitantes más severos para el uso son reacción moderadamente ácida, muy bajos contenidos de fósforo aprovechable, saturación de bases muy baja, susceptibilidad a la erosión y fertilidad natural baja a muy baja.

#### • Suelos Thaptic Hapludands. Perfil modal P-35

Estos suelos se localizan en los vallecitos del paisaje de montaña. Se han originado a partir de cenizas volcánicas que cubren flujos volcánicos, son bien drenados, de texturas gruesas que alternan en ocasiones con texturas moderadamente finas. Presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-Ab-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 36 cm, de color negro, texturas gruesas, estructura en bloques subangulares, medios, débiles.

El horizonte Bw tiene 32 cm de espesor de color pardo a pardo oscuro, texturas moderadamente finas, estructura en bloques subangulares medios, moderados que descansa a veces sobre una capa orgánica Ab de 37 cm de espesor de color negro, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados y está sobre abundantes fragmentos de roca en matriz arenosa.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción extremada a muy fuertemente ácida, muy alta saturación de aluminio, capacidad de intercambio catiónico alta, saturación de bases y bases totales muy bajas, altos contenidos de carbón orgánico en todos los horizontes, fósforo aprovechable muy bajo y fertilidad natural muy baja. De acuerdo con los resultados de las determinaciones físicas estos suelos tienen las siguientes características: densidad aparente muy baja en el primer horizonte, densidad real baja y alta retención de humedad.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética, caracterizada por un epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas, baja densidad aparente, muy baja saturación de bases, horizonte A enterrado, un régimen de humedad údico, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Thaptic Hapludands.

Los limitantes más severos para el uso de estos suelos son reacción extremada a muy fuertemente ácida, altos contenidos de aluminio, muy baja saturación de bases, muy bajos contenidos en fósforo aprovechable, baja a muy baja la fertilidad natural, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, especialmente patas de vaca.

182

#### • Suelos Typic Placudands. Perfil modal P-90

Estos suelos se localizan en los planos de los vallecitos del paisaje de montaña. Se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas, que cubren aglomerados poco alterados; son superficiales y bien drenados. Presentan perfiles con horizontes A-BW-Bsm-C. El horizonte A tiene 12 cm de espesor, de color gris muy oscuro, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados con tendencia a granular. El horizonte Bw tiene un espesor de 23 cm, de color gris oscuro, textura gruesa, estructura en bloques subangulares medios, moderados. El horizonte Bsm tiene 5 cm de espesor de color rojo sucio, cementado y endurecido por sesquióxidos de hierro, aluminio, manganeso y materia orgánica, sobre un C compuesto por dos subhorizontes de texturas gruesas, de color rojo amarillento a amarillo pálido, sin estructura (masiva) y con abundantes fragmentos de roca en matriz gruesa.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción extremada a muy fuertemente ácida, muy altos contenidos de carbón en todos los horizontes, muy alta saturación de aluminio que aumenta considerablemente en los horizontes inferiores, muy alta capacidad de intercambio catiónico, muy baja saturación de



bases totales, el fósforo disponible es muy bajo y la fertilidad natural baja a muy baja.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética, caracterizada por un epipedón ócrico, endopedón cámbico y un horizonte plácico endurecido de 5 cm de espesor, formado por la acumulación de sesquióxidos de hierro y aluminio; régimen de humedad údico y baja saturación de bases, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Typic Placudands. Los suelos tienen limitaciones severas para el uso, tales como extremada a muy fuertemente acidez, muy alta saturación de aluminio, muy baja saturación de bases, bajos contenidos en fósforo aprovechable, fertilidad natural baja, alta susceptibilidad a la erosión; además, en algunos sectores se presenta erosión hídrica en grado moderado, con abundantes terracetas.

### **Símbolo MLH**

Esta unidad de suelos se localiza en la cordillera Central, en jurisdicción de los municipios de Inzá, Paéz y Silvia entre los 2.000 y 3.000 msnm. El clima es frío húmedo, con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 12 y 18 °C. Corresponde con la zona de vida de bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB). La unidad se localiza en el sistema de vallecitos intramontanos, presenta relieve plano, con pendientes planas a ligeramente inclinadas, que varían entre 3-7%. Los suelos se han derivado de cenizas volcánicas sobre materiales aluviocoluviales heterogéneos; son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas gruesas sobre moderadamente finas, fuerte a muy fuertemente ácidos, saturación de aluminio moderada a media, muy bajos contenidos en fósforo y fertilidad natural baja a moderada.

La vegetación natural ha sido talada en la mayor parte de la unidad y solamente se encuentran algunos relictos hacia los nacimientos de los cursos de agua, cuyas especies dominantes son: helechos, carrizo, yarumo, drago y sauce. El uso dominante es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como el kikuyo. La agricultura de subsistencia está muy limitada a pequeñas parcelas.

El complejo está formado por los suelos Acrudoxic Hapludands (50%) y Typic Fulvudands (50%). La unidad tiene las siguientes fases:

MLHb: fase ligeramente inclinada.

MLHbp: fase ligeramente inclinada, pedregosa.

MLHc: fase moderadamente inclinada.

#### • Suelos Acrudoxic Hapludands. Perfi I modal CC-51

Estos suelos se localizan en las terrazas de los vallecitos del sistema montañoso, se han originado a partir de cenizas volcánicas que cubren aglomerados poco alterados de diferentes rocas. Son profundos, bien drenados, de texturas gruesas. Estos suelos presentan perfi les con horizontes Oi-A-Bw-C. El horizonte Oi tiene 20 cm de espesor, de color pardo muy oscuro, formado por una capa de residuos orgánicos poco descompuestos. El horizonte A tiene 33 cm de espesor, de color negro, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados. El horizonte Bw está compuesto por dos subhorizontes que tienen 38 cm de espesor de color, pardo grisáceo muy oscuro a pardo amarillento oscuro, de texturas gruesas, estructura en bloques subangulares, gruesos, débiles.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuerte a moderadamente ácida, con altos contenidos de carbón orgánico en todos horizontes, muy baja saturación de bases y bases totales, alta a muy alta saturación de aluminio, capacidad de intercambio catiónico muy alta, muy bajos contenidos de fósforo aprovechable y fertilidad natural muy baja. Los análisis mineralógicos CC-51) indican que en la fracción arena hay abundancia de materiales alterados, presencia común de feldespatos y anfíboles, presencia de vidrio volcánico y piroxenos.

Estos suelos tienen moderada evolución pedogenética caracterizada por un epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas, muy baja saturación de bases, capacidad de intercambio catiónico menor de 24 cmol/ kg de suelo y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Acrudoxic Hapludands.

Los limitantes más severos para el uso de estos suelos son reacción fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, muy bajos contenidos en fósforo, muy baja saturación de bases, piedra en superfi cie en algunos sectores y fertilidad natural muy baja.

#### Suelos Typic Fulvudands. • Perfil modal P-39

Estos suelos se localizan en los planos de terraza de los vallecitos intramontanos. Se han originado a partir de cenizas volcánicas sobre materiales aluviales provenientes de la meteorización de rocas metamórficas e ígneas. Son superficiales, bien drenados y de texturas gruesas. Presentan perfiles con horizontes A Cr. El horizonte superficial A, tiene un espesor de 45 cm, de color gris muy oscuro, texturas gruesas, estructura en bloques subangulares medios, débiles, el cual está sobre un contacto paralítico formado por fragmentos de roca poco alterada en una matriz arenosa.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuertemente ácida, muy altos contenidos de carbón orgánico en el primer horizonte, alta capacidad de intercambio catiónico, muy baja saturación de bases y bases totales, alta saturación de aluminio, muy bajos contenidos de fósforo aprovechable y fertilidad natural muy baja.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética, caracterizada por un epipedón úmbrico espeso sobre un contacto paralítico, propiedades ándicas, muy baja saturación de bases y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Fulvudands. Los limitantes más severos para el uso de estos suelos son reacción fuertemente ácida, muy baja saturación de bases, altos contenidos de aluminio, muy bajos contenidos en fósforo y fertilidad natural baja a muy baja.

185

#### **6.5.4.1.9 Suelos Del Paisaje De Montaña En Clima Templado Húmedo**

##### **Símbolo MQA**

Esta unidad se localiza en jurisdicción de los municipios de Inzá y Páez entre los 1.000 y 2.000 msnm. El clima es templado muy húmedo con precipitaciones entre 2.000 y 4.000 mm, anuales y temperaturas que fluctúan entre 18 y 24 °C. Corresponde con las zonas de vida de bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM) y a la transición de bosque húmedo Premontano (bh-PM), moderadamente quebrado hasta fuertemente escarpado con pendientes largas y rectas, entre 12 y 75%. Los suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas como granitos y diabasas, cubiertas parcialmente por cenizas volcánicas; son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, muy fuerte a moderadamente ácidos y fertilidad natural

baja a moderada, presentan erosión hídrica en grado moderado hasta severo, con abundantes terracetas (patas de vaca) y afloramientos rocosos.

La vegetación natural en la mayor parte de la unidad ha sido talada, solamente se conservan algunos bosques intervenidos en las áreas de pendientes fuertes o hacia los nacimientos de agua o a lo largo de los cursos de las quebradas, como bosques protectores. La vegetación natural está representada por las siguientes especies: guásimo, balso, chilco, palmas, ceibas y yarumo, entre otras.

El uso actual dominante es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como la brachiaria, el puntero y la guinea. Pequeñas áreas se dedican a la agricultura de subsistencia como café, plátano, yuca, caña y algunos frutales.

Esta asociación está formada por los Typic Dystrudepts (40%), Typic Hapludolls, (30%), Lithic udorthents (20%) y Afl oramientos rocosos (10%). La unidad presenta las siguientes fases:

186

MQAe1: fase ligeramente escarpada, ligeramente erosionada

MQAf: fase moderadamente escarpada

MQAf2: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada

MQAf2r: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada, rocosa

MQAf3: fase moderadamente escarpada, severamente erosionada

MQAf3r: fase moderadamente escarpada, severamente erosionada, rocosa

MQAfr: fase moderadamente escarpada, severamente erosionada, rocosa

MQAg2r: fase fuertemente escarpada, moderadamente erosionada, rocosa

MQAg3r: fase fuertemente escarpada, severamente erosionada, rocosa

- **Suelos Typic Dystrudepts. Perfil modal CC-19, réplica CC-69a CC-19, réplica CC-69**

Estos suelos se localizan en las laderas del sistema de fi las y vigas. El material parental del cual se han originado, corresponde a cenizas volcánicas sobre diabasas alteradas, son moderadamente profundos y bien drenados. Morfológicamente, presentan perfiles con una secuencia de horizontes ABw-C. El horizonte A tiene un espesor de 30 cm de textura moderadamente fina, de color pardo oscuro, estructura en bloques subangulares medios, moderados. El horizonte Bw tiene un espesor de 32 cm de textura arcillosa, de color pardo amarillento oscuro, estructura en bloques subangulares gruesos, moderados que

descansan sobre un C, de textura moderadamente fina, con abundantes fragmentos de roca alterados.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción muy fuertemente ácida, contenidos medios de carbón orgánico, el cual decrece notablemente con la profundidad, la capacidad de intercambio catiónico es media en todos los horizontes, muy baja saturación de bases, muy bajos en bases totales y potasio, saturación de aluminio alta a muy alta, muy bajos contenidos de fósforo y fertilidad natural baja. De acuerdo con los resultados físicos estos suelos tienen las siguientes características: densidad real media, densidad aparente muy baja en el primer horizonte (0.9 g/cc) y baja humedad aprovechable.

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Andic Dystrudepts.

Los limitantes más severos para el uso de estos suelos son la alta acidez, baja saturación de bases, alta saturación de aluminio, bajos contenidos en fósforo y fertilidad natural baja. Además, los relieves fuertemente escarpados y alta susceptibilidad a la erosión.

187

#### • Suelos Typic Hapludolls. Perfil modal CHC-106

Estos suelos se localizan en las laderas de las filas y vigas, se han originado a partir de rocas ígneas altamente alteradas como diabasas y arcillolitas, son superficiales, bien drenados de texturas moderadamente finas a medias. Estos suelos presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte superficial A tiene un espesor de 22 cm de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura franco gravilosa, estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados. El horizonte Bw tiene un espesor de 33 cm de color pardo amarillento, estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderados que descansa sobre un C, compuesto por piedras y cascajo en matriz fina de color pardo amarillento.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuertemente ácida, con bajos contenidos de carbón orgánico en todo el perfil, capacidad de intercambio catiónico alta, saturación de bases muy alta, contenidos medios de bases totales, potasio muy bajo, saturación de aluminio muy baja, contenidos de fósforo aprovechable muy bajos, fertilidad natural moderada.



Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por epipedón mólico, endopedón cámbico, alta saturación de bases y régimen de humedad údico, lo que permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludolls.

Los limitantes más severos para el uso de estos suelos están relacionados con la alta acidez en los horizontes inferiores, bajos contenidos de fósforo y fertilidad baja, pendientes escarpadas, erosión moderada a severa, susceptibilidad a los movimientos en masa, como reptación, derrumbes y patas de vaca.

- **Suelos Typic Udorthents. Perfil modal CHC-119**

Estos suelos se localizan en las laderas del sistema de filas y vigas; los suelos se han originado a partir de granitos alterados, son superficiales, bien drenados, presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-C. El horizonte superficial A tiene un espesor de 20 cm de textura franco arcillo gravilosa, de color pardo grisáceo oscuro, estructura en bloques subangulares, medios, débiles, que descansa sobre un horizonte C constituido por granitos alterados.

188

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuertemente ácida, altos contenidos de carbón orgánico, baja saturación de bases, muy baja saturación de aluminio, bajos en bases totales, muy bajos en potasio, muy bajos contenidos en fósforo y fertilidad muy baja. Estos suelos presentan muy baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón ócrico que descansa sobre un C y régimen de humedad údico, lo que permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Udorthents.

Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso están relacionados con la profundidad efectiva, los relieves escarpados, la erosión en grado moderado a severo, susceptibilidad a los movimientos en masa como terracetas, derrumbes y patas de vaca.

### **Símbolo MQB**

La unidad está localizada en jurisdicción de los municipios de, Inzá, Jambalo, Paez, Toribio, Silvia y Caloto, entre los 1.000 y 2.000 msnm. El clima es templado húmedo con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 18 y 24 °C. Corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM). Esta unidad se localiza en las filas y vigas que conforman el

paisaje montañoso. El relieve es moderadamente quebrado hasta fuertemente escarpado, formando pendientes rectas y ligeramente convexas que varían desde 25% hasta mayores del 75%. Los suelos se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas que cubren parcialmente rocas ígneas y metamórficas como esquistos, diabasas y granodioritas poco alteradas; son profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos y fertilidad natural baja. Algunos presentan erosión hídrica en grado moderado hasta severo y afloramientos rocosos. La vegetación natural en gran parte de la unidad ha sido talada. Las pocas especies existentes son balso, ceibas, guamos, yarumos, los guayabos y palmas están en las zonas de mayor pendiente y corresponden a relictos de bosque primario y secundario intervenidos. El uso actual de estas tierras es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como puntero y el brachiaria. Pequeñas parcelas se dedican a cultivos de subsistencia como plátano, yuca, café y algunos frutales.

Esta asociación está formada por los suelos Typic Dystrudepts (35%), Typic Hapludands (30%), Typic Fulvudands (25%) y Afl oramientos rocosos (10%). La unidad presenta las siguientes fases:

189

MQBd: fase fuertemente inclinada.

MQBe: fase ligeramente escarpada.

MQBe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada.

MQBe3: fase ligeramente escarpada, severamente erosionada.

MQBer: fase ligeramente escarpada, rocosa.

MQBf: fase moderadamente escarpada.

MQBf2: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

MQBf3: fase moderadamente escarpada, severamente erosionada.

MQBfr: fase moderadamente escarpada, rocosa.

MBQg2: fase fuertemente escarpada, moderadamente erosionada.

MQBgr: fase fuertemente escarpada, rocosa.

### **Typic Dystrudepts. Símbolo MQD**

Esta unidad se localiza en los municipios de Toribio y Paez, entre los 1.000 y 2.000 msnm. El clima es templado húmedo, con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 18 y 24 °C, corresponde con la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

Esta unidad ocupa la posición geomorfológica de filas y vigas del paisaje de montaña. El relieve varía de fuertemente ondulado a fuertemente quebrado. Las pendientes fluctúan de fuertemente inclinadas a fuertemente escarpadas.

Los suelos se han derivado de cenizas volcánicas sobre esquistos y pórfidos andesíticos; son profundos, bien drenados, texturas gruesas sobre moderadamente finas, muy fuerte a ligeramente ácidos y fertilidad natural baja a moderada. Algunos sectores presentan erosión hídrica en grado moderado a severo y movimientos en masa principalmente patas de vaca.

La vegetación natural en la mayoría de la unidad ha sido talada y solamente se encuentran algunos restos a lo largo de los cursos de agua representada por yarumos, balsos, guayabos y helechos. El uso actual de estas tierras es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como el gordura y el uribe. En las zonas de menor pendiente se desarrolla una agricultura de subsistencia con cultivos como café, plátano, yuca y algunos frutales.

190

Esta asociación está formada por los suelos Acrudoxic Melanudands (50%) y Typic Dystrudepts (50%). La unidad presenta las siguientes fases:

MQDd : fase fuertemente inclinada.

MQDd2: fase fuertemente inclinada, moderadamente erosionada.

MQDd3: fase fuertemente inclinada, severamente erosionada.

MQDe : fase ligeramente escarpada.

MQDf: fase moderadamente escarpada.

MQDf2: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

#### • Suelos Acrudoxic Melanudands. Perfi I modal CC-16, réplica CC-79

Estos suelos se localizan en los resaltos de las laderas de las filas y vigas del paisaje de montaña; se han originado a partir de cenizas volcánicas que cubren diabasas; son profundos, bien drenados, de texturas gruesas (medial) y de fertilidad baja.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes ABw- C. El horizonte A tiene un espesor 30 cm texturas gruesas, de color pardo muy oscuro y estructura en gránulos finos, moderados. El horizonte Bw tiene 60 a 70 cm de

espesor, de color pardo rojizo y estructura en bloque subangulares, medios a finos, moderados y texturas gruesas. El horizonte C es de color rojo con fragmentos de roca alterados en una matriz franco arcillosa.

Los análisis químicos indican reacción muy fuertemente ácida en todo el perfil, muy altos contenidos de carbón orgánico en el primer horizonte, el cual decrece con la profundidad, muy alta capacidad de intercambio catiónico en todos los horizontes, saturación de bases y bases totales muy bajas, retención de fosfatos muy alta, fósforo disponible y potasio muy bajos y fertilidad natural baja a muy baja. De acuerdo con los resultados físicos, estos suelos presentan densidad aparente y real muy bajas en los dos primeros horizontes, alta retención y humedad aprovechable y muy alta porosidad total.

Estos suelos tienen moderada evolución pedogenética caracterizada por la presencia de epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas, índice melánico (1.6), régimen de humedad údico, muy baja saturación de bases, lo que permite clasificarlos en el subgrupo de los Acrudoxic Melanudands. Los limitantes más severos para el uso son las pendientes fuertes, susceptibilidad a la erosión, reacción muy fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fósforo aprovechable muy bajo y fertilidad natural baja. Además, son susceptibles a la erosión hídrica y a los movimientos en masa principalmente pata de vaca.

191

#### • Suelos Typic Dystrudepts. Perfil modal CC-31

Estos suelos se localizan en la parte media de las laderas del sistema de filas y vigas, se han desarrollado a partir de esquistos alterados, son profundos y bien drenados. Presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte A tiene un espesor de 24 cm de color pardo grisáceo muy oscuro, textura franca, estructura en bloques subangulares, finos, moderados; el horizonte Bw tiene 20 cm de espesor, de color pardo amarillento, textura gruesa, estructura en bloques subangulares medios débiles, el cual descansa sobre un C, de color amarillo rojizo, de textura gruesa con fragmentos de roca alterada.

Los análisis químicos indican reacción muy fuerte a fuertemente ácida, muy alta saturación de aluminio, muy alto el carbón orgánico en los dos primeros horizontes, capacidad de intercambio catiónico muy alta, saturación de bases muy baja al igual que las bases totales, lo mismo que el potasio, fósforo disponible muy bajo y fertilidad natural baja a muy baja. De acuerdo con los resultados físicos estos suelos presentan densidad aparente y real bajas y porosidad total alta. Estos

suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón úmbrico, endopedón cámbico, muy baja saturación de bases y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Dystrudepts.

Los limitantes más severos para el uso están representados por las pendientes moderadamente escarpadas, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa como derrumbes y patas de vaca, bajos niveles de fósforo disponible y fertilidad baja a muy baja.

### **Símbolo MQE**

Este complejo se localiza en los municipios de Páez y Silvia entre 1.000 y 2.000 msnm. El clima es templado húmedo con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que fluctúan entre 18 y 24 °C. Corresponde a las zonas de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM) y a la transición de bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM).

192

Esta unidad ocupa la posición geomorfológica de coladas de solifluxión del paisaje de montaña. El relieve varía de fuertemente ondulado a fuertemente quebrado con pendientes ligeramente inclinadas a ligeramente escarpadas.

Los suelos se han derivado de rocas ígneas como dioritas que alternan con esquistos recubiertos en sectores por capas de cenizas volcánicas; son profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas gruesas a finas, extremada a fuertemente ácidos, fertilidad natural baja a muy baja.

En algunos sectores presentan erosión hídrica en grado moderado hasta severo, con frecuentes y abundantes movimientos en masa, principalmente, patas de vaca.

La vegetación en la mayor parte de la unidad ha sido talada; sin embargo, a lo largo de las corrientes de agua aparecen algunos bosques secundarios cuyas especies dominantes son cachimbo, guamo, yarumo, balso y ceibas. El uso actual dominante es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como gordura y brachiaria. Las tierras de menor pendiente están dedicadas a la agricultura de subsistencia como caña de azúcar para panela, café, plátano y algunos frutales.



Este complejo está formado por los suelos Typic Dystrudepts (40%), Typic Hapludands (35%), Andic Dystrudepts (20%) y Afloramientos rocosos (5%). La unidad presenta las siguientes fases:

MQEc: fase moderadamente inclinada.

MQEc2: fase moderadamente inclinada, moderadamente erosionada.

MQEd: fase fuertemente inclinada.

MQEd1: fase fuertemente inclinada, ligeramente erosionada.

MQEd2: fase fuertemente inclinada, moderadamente erosionada.

MQEd2r: fase fuertemente inclinada, moderadamente erosionada, rocosa.

MQEe: fase ligeramente escarpada.

MQEe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada.

MQEe3: fase ligeramente escarpada, severamente erosionada.

#### • Suelos Typic Dystrudepts. Perfil modal CC-18

Estos suelos se localizan en la parte media de las coladas de soliflucción; se han originado de arcillas producto de la alteración de esquistos, son superficiales, bien drenados, de texturas moderadamente finas a finas y fertilidad baja.

193

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes ABw-C. El horizonte A tiene 37 cm de espesor, de color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados. El horizonte Bw varía en espesor entre 37 y 57 cm de color pardo amarillento, textura fina, estructura en bloques subangulares medios, moderados. El horizonte C es de textura arcillosa, color pardo amarillento y estructura masiva.

Los análisis químicos indican reacción fuerte a muy fuertemente ácida, contenidos medios de carbón orgánico, el cual decrece notablemente con la profundidad, capacidad catiónica de cambio media, muy baja saturación de bases al igual que las bases totales y el potasio, saturación de aluminio media a baja, muy bajos contenidos en fósforo y fertilidad natural baja. Las características físicas indican densidad real media, densidad aparente baja (1.25g/cc) y humedad aprovechable baja.

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón úmbrico, endopedón cámbico, muy baja saturación de bases y régimen de

humedad údico, lo que permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Dystrudepts.

Las principales limitaciones para el uso de estos suelos son las pendientes inclinadas, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa principalmente patas de vaca, reacción muy fuertemente ácida, muy baja saturación de bases, muy bajos contenidos en fósforo y fertilidad natural baja.

Los suelos se localizan en la base de las coladas de solifluxión; se han originado de cenizas volcánicas que cubren rocas volcánicas como diabasas, basaltos y flujos volcánicos; son muy profundos, bien drenados, de texturas gruesas y baja fertilidad natural.

Estos suelos presentan perfiles del tipo A-C. El horizonte A1 tiene 15 cm de espesor, de color negro, texturas gruesas, estructura en bloques subangulares, finos, débiles. El horizonte A2 tiene 22 cm de espesor de color pardo oscuro, texturas gruesas, sin estructura (masiva). El horizonte C está formado por dos subhorizontes, de color pardo amarillento a pardo fuerte textura gruesa y color pardo fuerte con pocos fragmentos de roca alterada.

194

Los análisis químicos indican reacción fuertemente ácida, altos contenidos de carbón en los dos primeros horizontes, el cual decrece con la profundidad; la capacidad de intercambio catiónica muy alta, el contenido de bases totales bajo a muy bajo, la saturación de bases muy baja, al igual que el potasio, la saturación de aluminio media en los dos primeros horizontes y baja hacia los horizontes inferiores, los contenidos de fósforo son muy bajos y la fertilidad natural baja.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por la presencia de epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas, muy baja saturación de bases y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludands.

Los limitantes para el uso de estos suelos son las pendientes inclinadas y escarpadas, la susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa; además, reacción fuertemente ácida, muy baja saturación de bases, bajos contenidos de fósforo y fertilidad natural baja.

#### • Suelos Andic Dystrudepts. Perfi I modal P-265

Estos suelos se localizan en la parte superior de las coladas de solifluxión con pendientes 12-25% y relieves moderadamente quebrados; se han originado de cenizas volcánicas que cubren rocas ígneas que alternan con esquistos; son profundos, bien drenados. Presentan perfiles A-Bw-C, las texturas son moderadamente finas a finas en los horizontes superiores, la estructura es de bloques subangulares medios a finos moderados; los colores de los horizontes A-Bw varían de gris muy oscuro hasta pardo amarillento.

Los resultados de los análisis químicos indican que son muy fuertemente ácidos, con altos contenidos de carbón en el primer horizonte, capacidad de intercambio catiónico media, muy baja saturación de bases, muy alta saturación de aluminio, contenidos de fósforo muy bajos y fertilidad natural baja. Según los resultados de los análisis mineralógicos en la fracción fina solamente hay trazas de integrados, caolinita y cristobalita. En la fracción gruesa domina el cuarzo, hay presencia de feldespatos, materiales de alteración y anfíboles, trazas de vidrio volcánico, circón y piroxenos.

195

El desarrollo pedogenético de estos suelos está condicionado al clima, al material parental y al relieve que han dado lugar a suelos moderadamente evolucionados con epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas y régimen de humedad údico, que permite clasificarlos en el subgrupo de los Andic Dystrudepts.

Los limitantes más severos para el uso están relacionados con las pendientes inclinadas, la susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, la alta acidez, la alta saturación de aluminio y la baja fertilidad natural.

#### Símbolo MQG

Esta unidad de suelos se ubica en los alrededores del municipio de Caloto entre 1.000 y 2.000 msnm, en el flanco occidental de la cordillera Central. El clima es templado húmedo, con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 18 y 24 °C, corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

La unidad ocupa la posición geomorfológica de glacis coluvial del paisaje de montaña. El relieve varía de ligeramente ondulado a fuertemente inclinado, con pendientes ligeras a fuertemente inclinadas, rectas, largas y ligeramente convexas.

Los suelos se han derivado de materiales coluviales finos sobre rocas ígneas y metamórficas; son moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas con abundante gravilla, extremada a ligeramente ácidos y fertilidad alta a baja; presentan erosión hídrica laminar en grado ligero a moderado y pocas a frecuentes patas de vaca.

La vegetación natural en la mayor parte de la unidad ha sido talada; pequeñas áreas conservan algunas especies como yarumo, balso, carbonero, guamo y cámbulos. El uso actual dominante es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como la brachiaria y el puntero, pequeñas áreas se dedican a la agricultura de subsistencia como el café, el plátano, la yuca, el maíz, la caña y algunos frutales.

196

Este complejo está formado por los suelos Typic Hapludolls (40%), Typic Hapludalfs (40%) y Typic Dystrudepts (20%). La unidad de suelos comprende las siguientes fases:

MQGc1: fase moderadamente inclinada, ligeramente erosionada.

MQGd1: fase fuertemente inclinada, ligeramente erosionada.

MQGd2: fase fuertemente inclinada, moderadamente erosionada.

MQGe: fase ligeramente escarpada.

MQGe1: fase ligeramente escarpada, ligeramente erosionada.

#### • Suelos Typic Hapludolls. Perfil modal P-11

Estos suelos se localizan en la parte media del glacis; se han originado de materiales coluviales finos; son moderadamente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas a finas con abundante gravilla y fertilidad natural moderada.

Morfológicamente presentan perfiles con horizontes A-Bw-C. El horizonte A tiene un espesor de 27 cm, de color gris muy oscuro, textura moderadamente fina, estructura en bloques subangulares, medianos, fuertes. El horizonte Bw tiene un

espesor que varía entre 40 y 60 cm de color pardo fuerte, textura arcilloso gravillosa, estructura en bloques subangulares medios moderados.

El horizonte C es de color pardo amarillento, textura arcillo-gravillosa y sin estructura (masiva). Los análisis químicos indican reacción fuertemente ácida, alto contenido de carbón orgánico en el primer horizonte, el cual desciende hacia la profundidad, muy alta capacidad de intercambio catiónico, muy alta saturación de bases, saturación de aluminio muy baja, bases totales muy altas, potasio muy bajo, fósforo muy bajo y fertilidad natural moderada.

La evolución pedogénica de estos suelos es moderada presentan epipedón mólico, endopedón cámbico, muy alta saturación de bases y régimen de humedad údico, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludolls.

Los limitantes que presentan estos suelos para el uso son las pendientes fuertes, moderada profundidad efectiva, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa y contenido de fósforo muy bajo.

197

#### • Suelos Typic Hapludalfs. Perfil modal MC-166

Estos suelos se localizan en la parte baja de los glaciares; se han originado de materiales coluviales heterométricos con abundante gravilla a través de los horizontes; son superficiales, de texturas moderadamente finas sobre finas y fertilidad moderada.

Estos suelos presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bt. El horizonte A tiene 30 cm de espesor, de color pardo grisáceo oscuro, texturas moderadamente finas, estructura masiva. El horizonte Bt está formado por dos subhorizontes que varían de espesor entre 35 y 65 cm de color pardo a pardo fuerte, textura franco arcillo arenosa y arcillosa gravillosa, estructura en bloques subangulares a angulares y subangulares, gruesos y medios, moderados.

Los análisis químicos indican reacción ligeramente ácida, altos contenidos de carbón orgánico en el primer horizonte, alta capacidad de intercambio catiónico, bases totales y saturación de bases muy altas, potasio muy bajo, fósforo disponible muy bajo y fertilidad natural moderada.



La evolución pedogenética de estos suelos es moderada; presentan epipedón ócrico, endopedón argílico, régimen de humedad údico y saturación de bases muy alta, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludalfs.

Los limitantes para el uso de estos suelos están relacionados con la profundidad efectiva superficial, los bajos contenidos de fósforo, las pendientes inclinadas y la susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

#### • Suelos Typic Dystrudepts. Perfil modal CHC-104

Estos suelos se localizan en la parte superior de los glaciares, en pendientes moderadamente inclinadas; se han originado de arcillas producto de la meteorización de materiales heterogéneos; son bien drenados, moderadamente profundos, de texturas finas a moderadamente finas y de fertilidad baja.

Presentan perfiles con horizontes A-Bw. El horizonte A tiene 25 cm de espesor, de color pardo, el horizonte Bw varía en espesor entre 35 y 90 cm de color pardo oscuro a pardo fuerte, texturas moderadamente finas y estructura en bloques subangulares medios, moderados.

198

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por un horizonte diagnóstico, baja saturación de bases y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Dystrudepts. Los limitantes para el uso están relacionados con las pendientes fuertes, la baja fertilidad y la susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

#### Símbolo MQH

Esta unidad está localizada en jurisdicción del municipio de Páez, entre los 1.000 y 2.000 msnm. El clima es templado húmedo con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 18 y 24 °C. Esta unidad de suelos hace parte de la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM). La unidad ocupa la posición geomorfológica de glaciares de acumulación del paisaje de montaña. El relieve es fuerte a ligeramente inclinado, con pendientes largas y rectas.

Los suelos se han originado de esquistas y de cenizas volcánicas; son moderadamente profundos a profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas y medias gravillosas, fuertemente ácidos a neutros y fertilidad natural alta.

En algunos sectores presentan erosión hídrica laminar en grado moderado con abundantes patas de vaca.

La vegetación natural en la mayor parte de la unidad ha sido talada; sin embargo, en algunos sectores se pueden observar manchas de monte intervenido, cuyas especies dominantes son el guamo, cachimbo, yarumo y balso. El uso actual de estas tierras es la agricultura de subsistencia con cultivos de café, plátano, caña, maíz y algunos frutales, pequeñas áreas se dedican a la ganadería extensiva con pastos introducidos como el trenza.

Esta unidad está formada por los suelos Typic Dystrudepts (50%) y Typic Hapludands (50%). La unidad presenta las siguientes fases:

MQHe: fase ligeramente escarpada.

MQHe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada.

#### • Suelos Typic Dystrudepts. Perfil modal P-113

199

Estos suelos se localizan en la parte superior y media del glacis de acumulación; se han originado de esquistos, son moderadamente profundos, bien drenados, de texturas gruesas a moderadamente finas y fertilidad natural baja.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw. El horizonte A tiene 20 cm de espesor, de color gris muy oscuro y textura franco gravilosa, estructura en bloques subangulares finos a medios, moderados. El horizonte Bw está formado por tres subhorizontes que varían de espesor entre 35 y 42 cm de color pardo grisáceo, amarillo pardusco a pardo rojizo, textura franco arcillosa a francosa gravilosa y estructura en bloques subangulares medios a gruesos, débiles y moderados.

Los análisis químicos indican reacción moderadamente ácida, alto contenido de carbón orgánico en el primer horizonte, el cual decrece con la profundidad, capacidad de intercambio catiónico alta a media, baja saturación de bases, bases totales medias a bajas, potasio muy bajo, fósforo disponible muy bajo y fertilidad natural baja.

La evolución pedogenética de estos suelos es baja, caracterizada por un epipedón ócrico, endopedón cámbico, baja saturación de bases y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Dystrudepts. Los

limitantes para el uso de estos suelos están relacionados con las pendientes fuertemente inclinadas, la susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, el bajo contenido de fósforo y la fertilidad natural baja.

#### • Suelos Typic Hapludands. Perfil modal P-112

Estos suelos se localizan en la parte central del glacis de acumulación; se han desarrollado de cenizas volcánicas que cubren materiales ígneos y metamórficos; son profundos, bien drenados, de texturas medias a moderadamente finas y finas y fertilidad baja a muy baja.

Estos suelos presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-AB-Bw-C. El horizonte A tiene un espesor de 20 cm de color gris muy oscuro, de texturas gruesas, estructura en bloques subangulares medios a finos, moderados. El horizonte AB tiene un espesor de 15 cm de color pardo oscuro, texturas moderadamente finas, estructura en bloque subangulares, medios, gruesos, moderados, que descansa sobre un horizonte Bw de color amarillo, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares medios a gruesos, débiles y este a su vez sobre un horizonte C de color oliva claro, textura arcillosa, y estructura en bloques subangulares, finos, débiles.

200

Los análisis químicos indican reacción moderadamente ácida, muy alto contenido de carbón orgánico en los tres primeros horizontes, capacidad de intercambio catiónico muy alta en los tres primeros horizontes, saturación de bases muy baja, saturación de aluminio muy baja en el primer horizonte y media en el último horizonte, bases totales medias a bajas, potasio muy bajo; el fósforo disponible es muy bajo y la fertilidad natural se considera de baja a muy baja.

Estos suelos tienen moderada evolución pedogenética; presentan epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas y régimen de humedad údico, que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludands. Los principales limitantes para el uso de estos suelos están relacionados con la saturación de bases muy baja, el contenido de fósforo muy bajo, la fertilidad natural baja, las pendientes fuertemente inclinadas y la susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa.

## Símbolo MQI

Esta unidad se ubica en jurisdicción de los municipios de Inzá y Páez, entre 1.000 y 2.000 msnm. El clima es templado húmedo con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que fluctúan entre 18 y 24 °C. Corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM) y la transición a bosque seco Premontano (bs-PM). Esta unidad ocupa la posición geomorfológica de vallecitos del paisaje de montaña. El relieve es plano a ligeramente ondulado con pendientes planas a ligeramente inclinadas y generalmente cortas. Los suelos han evolucionado de depósitos fluvio-glaciares heterogéneos; son muy superficiales, imperfectamente drenados, limitados por horizontes endurecidos o por piedra, texturas moderadamente finas a finas, fuerte a ligeramente ácidos y fertilidad natural moderada a alta.

La vegetación natural en la mayor parte de la unidad ha sido talada, las pocas especies que se encuentran están representadas por guayabo, guadua y rabo de zorro. El uso actual de estos suelos es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como el puntero. Pequeñas parcelas están dedicadas a la agricultura de subsistencia con cultivos de frijol, maíz y algunos frutales. Este complejo está formado por los suelos Typic Hapludalfs (50%) y Vertic Hapludalfs (50%). La unidad presenta las siguientes fases:

201

MQIa: fase plana.

MQIb: fase ligeramente inclinada.

- **Suelos Typic Hapludalfs. Perfil modal P-101**

Estos suelos se localizan principalmente en los planos de las terrazas medias y altas de los vallecitos intramontanos; se han desarrollado a partir de depósitos coluviales provenientes de la meteorización de materiales fluvio-glaciares; son superficiales, limitados por un horizonte endurecido, bien drenados, de texturas moderadamente finas y finas.

Estos suelos presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bt-C. El horizonte A tiene 11 cm de espesor, de color pardo grisáceo, textura franca, estructura en bloques subangulares, finos, medios, moderados. El horizonte Bt está formado por dos subhorizontes, de color pardo amarillento, textura arcillo gravillosa, estructura en bloques subangulares y angulares, medios gruesos,

moderados. El horizonte C está formado por arcillas abigarradas, de color rojo y pardo amarillento y sin estructura (masiva).

Los análisis químicos indican reacción moderada a ligeramente ácida, alto contenido de carbón orgánico en el primer horizonte, el cual decrece con la profundidad; la capacidad de intercambio catiónico es alta, la saturación de bases es muy alta, la saturación de aluminio es baja, las bases totales son medias a altas, el contenido de fósforo es muy bajo y la fertilidad natural varía de baja a moderada.

Estos suelos presentan moderada a alta evolución pedogenética tienen epipedón ócrico, endopedón argílico, saturación de bases alta y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludalfs.

Los principales limitantes para el uso de estos suelos están relacionados con la poca profundidad efectiva, el bajo contenido de fósforo aprovechable y la presencia de piedra en algunos sectores.

202

#### • Suelos Vertic Hapludalfs. Perfil modal PC-115

Estos suelos se localizan en los planos de las terrazas bajas de los vallecitos. El material parental está constituido por arcillas provenientes de la alteración de materiales volcánicos. Los suelos son superficiales, imperfectamente drenados, de texturas finas a moderadamente finas y fertilidad moderada.

Presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bt. El horizonte superficial A tiene un espesor de 10 a 15 cm color pardo grisáceo y textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte Bt tiene un espesor que varía entre 25 y 30 cm de color pardo amarillento a pardo pálido, textura arcillosa, la estructura es prismática que rompe en bloques subangulares gruesos y moderados. La característica principal de estos suelos es el incremento de arcilla a partir del segundo horizonte.

Los análisis químicos indican reacción moderadamente ácida a ligeramente ácida (pH 5.3 a 6.5), alto contenido de carbón orgánico en el primer horizonte que disminuye a niveles muy bajos con la profundidad; la capacidad de intercambio catiónico alta, el contenido de bases totales moderado, la saturación de bases muy alta, la saturación de aluminio muy baja, los contenidos de fósforo muy bajos y la fertilidad natural es moderada.



Le evolución pedogenética de estos es moderada; presentan epipedón ócrico, endopedón argílico formado por la acumulación de arcilla iluvial, régimen de humedad údico y grietas en la superficie del suelo, condiciones que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Vertic Hapludalfs. Los principales limitantes para el uso que presentan estos suelos son la profundidad efectiva superficial y bajo contenido de fósforo.

### **Símbolo MQJ**

Los suelos de este complejo están localizados al oriente del departamento del Cauca, en jurisdicción de los municipios de Inzá, Páez y Jambaló entre 1.000 y 2.000 msnm. El clima es templado húmedo con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que fluctúan entre 18 y 24 °C. Corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM). Esta unidad ocupa la posición geomorfológica de vallecitos del paisaje de montaña que se han formado a lo largo de los ríos Páez y San Andrés. El relieve es plano a moderadamente ondulado con pendientes planas y ligeramente inclinadas. Los suelos se han derivado de materiales aluviales heterogéneos; son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, algunas gravillosas, extremada a ligeramente ácidos y fertilidad natural moderada a muy alta.

203

La vegetación natural ha desaparecido casi en su totalidad para dedicarla a la explotación agrícola. Se observan algunas especies como guayabo, guadua y yarumos. El uso actual de estas tierras es la agricultura de subsistencia. Sin embargo, hay parcelas donde se cultiva café, plátano y algunos frutales con fines comerciales.

Este complejo está formado por los suelos Humic Dystrudepts (40%), Entic Hapludolls (35%) y Typic Dystrudepts (25%). La unidad presenta las siguientes fases:

MQJa: fase plana.

MQJb: fase ligeramente inclinada.

#### **• Suelos Humic Dystrudepts. Perfil modal P-107**

Estos suelos se localizan en los planos de las terrazas bajas y medias que se forman a lo largo del sistema de vallecitos. El material parental está constituido por depósitos finos provenientes de los aportes aluviales con influencia coluvial de las vertientes adyacentes. Son moderadamente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas con gravilla y fertilidad baja.

Presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte A tiene un espesor de 25 cm textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, finos y gruesos, moderados, de color negro. El horizonte Bw está compuesto por dos subhorizontes, con espesor entre 35 y 50 cm de color pardo oscuro a pardo amarillento, textura franco arcillo gravillosa y franco arenosa gravillosa, estructura en bloques subangulares finos a medios moderados, el horizonte C presenta color pardo amarillento claro con abundantes piedras en una matriz franco arcillo gravillosa.

Los análisis químicos indican reacción moderada a ligeramente ácida, muy altos contenidos de carbón en el primer horizonte, el cual decrece notablemente con la profundidad, capacidad de intercambio catiónico alta a media, muy baja saturación de bases, bajos contenidos de saturación de aluminio, las bases totales son bajas a medias, muy bajos contenidos de fósforo en los dos primeros horizontes, el cual aumenta con la profundidad hasta niveles muy altos. La fertilidad es baja.

204

La evolución pedogenética de estos suelos es moderada, presentan epipedón úmbrico, endopedón cámbico, muy baja saturación de bases, altos contenidos de carbón orgánico y régimen de humedad údico, lo que permite clasificarlos en el subgrupo de los Humic Dystrudepts.

Los principales limitantes para el uso de estos suelos están relacionados con la baja saturación de bases, los bajos contenidos de fósforo aprovechable, la fertilidad baja y la profundidad moderada.

#### • Suelos Entic Hapludolls. Perfil modal P-110

Estos suelos se localizan principalmente en las terrazas bajas de los vallecitos. El material parental está constituido por depósitos aluviales. Los suelos son superficiales, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas con gravilla y fertilidad moderada.

Estos suelos presentan perfiles con horizontes A-C. El horizonte A tiene un espesor de 39 cm compuesto por dos subhorizontes de color negro y pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arenosa gravillosa, estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderados, que descansan sobre un C compuesto por dos subhorizontes de 40 cm de espesor, de color pardo a pardo oscuro con abundantes piedras en una matriz franco arenosa gravillosa.

Los análisis químicos indican que estos suelos tienen reacción ligeramente ácida, altos contenidos de carbón en el primer horizonte, capacidad de intercambio catiónico media, muy alta saturación de bases, bases totales medias, bajo contenido de fósforo en el primer horizonte, el cual aumenta a muy alto en el horizonte C. La fertilidad natural es moderada.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por tener epipedón mólico, ausencia de horizonte diagnóstico muy alta saturación de bases, régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Entic Hapludolls. Los limitantes más severos para el uso y el manejo son la profundidad efectiva superficial y la presencia de abundante piedra en la superficie.

205

#### • Suelos Fluventic Dystrudepts. Perfil modal P-33

Estos suelos se localizan en los planos aluviales de los vallecitos. Se han desarrollado a partir de materiales aluviales finos; son moderadamente profundos y bien drenados. Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte A tiene 52 cm y está compuesto de dos subhorizontes, de color pardo grisáceo muy oscuro a pardo rojizo oscuro, texturas francas a arcillosas, estructura en bloques subangulares, medios, moderados. El horizonte Bw de color amarillo rojizo, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares, medios y finos, moderados, este descansa sobre dos subhorizontes o capas que conforman el horizonte C de color rojo amarillento, de texturas arcillosas y estructura masiva.

Los análisis químicos indican reacción muy fuertemente ácida en todos los horizontes, altos contenidos de carbón orgánico en los horizontes A el cual descende a niveles muy bajos, capacidad de intercambio catiónico alta, muy baja saturación de bases, bases totales bajas, la saturación de aluminio presenta niveles medios, medios a bajos contenidos de calcio, muy bajos contenidos de fósforo aprovechable y fertilidad baja muy baja.

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón úmbrico, endopedón cámbico, decrecimiento irregular de carbón orgánico, régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Fluventic Dystrudepts. Los limitantes más severos para el uso son la reacción muy fuertemente ácida, muy baja saturación de bases, cambios litológicos a través del perfil y fertilidad natural muy baja.

### **Símbolo MQK**

Esta unidad cartográfica se localiza en jurisdicción del municipio de Caloto, entre los 1.000 y 2.000 msnm. El clima es templado húmedo, con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 18 y 24 °C. La unidad corresponde con la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

Estos suelos ocupan la posición geomorfológica de vallecitos que se forman a lo largo del paisaje de montaña. El relieve es plano a ligeramente ondulado con pendientes planas y ligeramente inclinadas. Los suelos se han originado a partir de depósitos aluvio-coluviales heterogéneos; son moderadamente profundos, bien a moderadamente drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a fuertemente ácidos y fertilidad moderada.

206

La vegetación natural está representada por pequeñas áreas de bosque intervenido, cuyas especies dominantes son yarumo, balso, guamo, cachimbo, carbonero y palmas. El uso actual de estas tierras es la agricultura de subsistencia con cultivos de plátano, yuca, frutales, y el café que se explota a nivel comercial. Pequeñas parcelas se dedican a la ganadería extensiva con pastos introducidos como la brachiaria y el puntero.

Este complejo está formado por los suelos Fluventic Hapludolls (50%) y Typic Dystrudepts (50%). La unidad presenta las siguientes fases:

MQKa: fase plana.

MQKb: fase ligeramente inclinada.

#### **• Suelos Fluventic Hapludolls. Perfil modal P-12**

Estos suelos se localizan en los planos de inundación y terrazas bajas de los vallecitos; se han originado de sedimentos aluvio-coluviales heterogéneos; son moderadamente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas sobre texturas gruesas.

Estos suelos presentan perfiles con horizontes A-Bw-C. El horizonte A tiene 53 cm de espesor, de color negro, texturas franco arcillosas, estructura en bloques subangulares medios, moderados. El horizonte Bw tiene 21 cm de espesor, de color pardo amarillento, texturas gruesas y estructura en bloques subangulares, medios, débiles a moderados. El horizonte C está compuesto por tres capas de color pardo amarillento y oliva claro, sin estructura (masiva), con fragmentos de roca en matriz franco arenosa.

Los análisis químicos indican reacción fuertemente ácida, altos contenidos de carbón en el primer horizonte el cual decrece irregularmente con la profundidad, capacidad de intercambio catiónico media a baja, muy alta saturación de bases en todos los horizontes, muy baja saturación de aluminio, bases totales medias, altos contenidos en calcio, muy bajos contenidos de fósforo disponible y fertilidad natural moderada.

207

La evolución pedogenética de estos suelos es moderada tienen epipedón mólico, endopedón cámbico, alta saturación de bases, decrecimiento irregular de carbón orgánico y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Fluventic Hapludolls. Los principales limitantes de estos suelos para el uso están relacionados con la fuerte acidez, los muy bajos contenidos de fósforo aprovechable, la profundidad moderada, la alta pedregosidad en la superficie en algunos sectores y la fertilidad moderada.

#### • Suelos Typic Dystrudepts. Perfil modal P-14

Estos suelos se localizan en los planos de las terrazas medias y altas que se han formado a lo largo de los vallecitos intramontanos; se han desarrollado a partir de sedimentos aluvio-coluviales provenientes del transporte de los ríos y aportes laterales; son profundos, moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente finas sobre finas y fertilidad baja.

Morfológicamente presentan perfiles con horizontes A-Bw-Cg. El horizonte A tiene un espesor de 15 cm de color pardo oscuro, textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares con tendencia a granular finos a moderados.



El horizonte Bw está formado por una secuencia de tres subhorizontes que varían entre 25 y 70 cm de espesor, de color desde el pardo amarillento oscuro hasta el gris oliva, de texturas arcillosas, estructuras en bloques subangulares, medios, finos y gruesos, moderados. El horizonte Cg tiene texturas finas, procesos de hidromorfismo acentuado, caracterizado por colores grises y existe abundante piedra.

Los análisis químicos indican reacción fuertemente ácida, muy altos contenidos de carbón en el primer horizonte el cual desciende con la profundidad a niveles bajos; la capacidad de intercambio catiónico es alta en todos los horizontes, la saturación de bases es media en el primer horizonte y desciende a niveles muy bajos a medida que se profundiza, la saturación de aluminio es alta, las bases totales son bajas a muy bajas, los niveles de fósforo muy bajos y la fertilidad natural baja. Los análisis mineralógicos muestran en la fracción gruesa abundante cuarzo y opacos, presencia de minerales alterados y trazas de feldespatos y micas.

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón ócrico, endopedón cámbico, saturación de bases baja a media y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Dystrudepts. Los limitantes principales de estos suelos para el uso están relacionados con la reacción fuertemente ácida, la alta saturación de aluminio, los muy bajos niveles de fósforo disponible y la fertilidad natural baja.

208

### **Símbolo MQL**

Esta unidad se localiza en el municipio de Caloto y Paez, entre los 1.500 y 2.000 msnm. El clima es templado húmedo con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas que varían entre 18 y 24 °C. Corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

Los suelos se localizan en las lomas y colinas del paisaje de montaña. El relieve varía de fuertemente ondulado a moderadamente escarpado con pendientes cortas y ligeramente convexas que varían entre moderada y fuertemente escarpadas.

Los suelos se han derivado de cenizas volcánicas que cubren materiales de la formación Popayán; son profundos a moderadamente profundos, bien drenados,

texturas (medial) gruesas y finas, muy fuertemente ácidos a neutros, saturación de aluminio media a alta y fertilidad baja a moderada.

La vegetación en la mayor parte de la unidad ha sido talada solamente se conservan algunos bosques intervenidos a lo largo de las corrientes de agua con especies como yarumo, balso chilco, arrayán y helechos. El uso actual de estas tierras es la ganadería extensiva con pastos introducidos como la brachiaria.

Esta asociación está formada por los suelos Typic Fulvudands (40%), Andic Dystrudepts (40%) y Typic Hapludands (20%). La unidad presenta las siguientes fases:

MQLe: fase ligeramente escarpada.

MQLe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada.

MLf2: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

#### • Suelos Typic Fulvudands. Perfil modal CC-71

209

Estos suelos se localizan principalmente en la parte inferior de las laderas de las lomas y colinas; se han originado a partir de cenizas volcánicas, son profundos, bien drenados, de texturas gruesas y fertilidad baja. Morfológicamente estos presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte A tiene un espesor de 45 cm de color negro, textura franco arenosa, estructura en bloque subangulares y granulares medios a finos, fuertes. El horizonte Bw está compuesto por dos subhorizontes que tienen entre 20 y 45 cm de espesor, de color pardo a pardo oscuro y pardo amarillento oscuro, estructura en bloques subangulares medios y finos, moderados. El horizonte C es de color pardo amarillento, de textura gruesa y sin estructura (masiva).

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción muy fuertemente ácida en el horizonte A y ligeramente ácida hacia la profundidad, con muy altos contenidos de carbón en los tres primeros horizontes, el cual decrece con la profundidad a niveles muy bajos. La capacidad de intercambio catiónico es muy alta en todos los horizontes, la saturación de bases es muy baja, la saturación de aluminio es muy alta, las bases totales son muy bajas, el fósforo aprovechable es muy bajo y la fertilidad natural baja.

Los resultados físicos indican densidad aparente muy baja, densidad real baja, humedad aprovechable baja, retención de humedad alta y macroporosidad total muy alta. Los análisis mineralógicos indican en la fracción gruesa contenidos comunes de cuarzo, vidrio volcánico, feldespatos, anfíboles y piroxenos; presencia de minerales de alteración en los dos primeros horizontes y trazas de micas, epidota, circón y opacos.

Estos suelos tienen moderada evolución pedogenética caracterizada por la presencia de epipedón úmbrico grueso, endopedón cámbico, contenido de carbón orgánico mayor de 6% en los primeros 30 cm, muy baja saturación de bases, propiedades ándicas y un régimen de humedad údico que permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Fulvudands.

Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso están relacionados con las pendientes escarpadas, la susceptibilidad a la erosión hídrica laminar, a los movimientos en masa, fertilidad natural baja, muy bajos contenidos de fósforo, muy baja saturación de bases y fertilidad baja.

210

Estos suelos se localizan en la parte superior de las laderas de las lomas y colinas, se han originado de cenizas volcánicas que alternan con rocas metamórficas, son moderadamente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas a finas y fertilidad muy baja.

Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes ABw-C. El horizonte A tiene un espesor de 15 cm de color pardo oscuro, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte Bw está formado por dos subhorizontes que varían en espesor entre 40 a 80 cm, de color pardo oscuro a pardo fuerte, de texturas finas y estructura en bloques subangulares, medios, moderados. El horizonte C presenta color pardo rojizo, de texturas finas y sin estructura (masiva).

Los análisis químicos indican que estos suelos tienen reacción fuertemente ácida, altos contenidos de carbón en el primer horizonte, el cual decrece a niveles muy bajos con la profundidad; la capacidad de intercambio catiónico es alta en todos los horizontes, muy baja saturación de bases, al igual que las bases totales, muy altos contenidos de saturación de aluminio, muy bajos niveles de fósforo aprovechable y fertilidad natural muy baja.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por epipedón ócrico, propiedades ándicas, endopedón cámbico, muy baja saturación de bases y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Andic Dystrudepts.

Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso y el manejo están relacionados con los altos niveles de saturación de aluminio, muy baja saturación de bases, muy bajos contenidos en fósforo, fertilidad natural muy baja, relieves con pendientes fuertes superiores al 50% y erosión hídrica en grado moderado.

#### • Suelos Typic Hapludands. Perfil modal P-50

Estos suelos se localizan en las cimas de las lomas y colinas, se han originado de cenizas volcánicas. Son profundos, bien drenados, de texturas gruesas y fertilidad baja. Presentan perfiles con horizontes A-Bw-C. El horizonte A tiene un espesor de 15 cm, de color negro y textura gruesa, estructura en bloques subangulares con tendencia a granular, finos a medios, moderados, este descansa sobre un horizonte Bw compuesto por dos subhorizontes que tienen entre 45 y 70 cm de espesor, de color pardo oscuro a pardo fuerte, de texturas gruesas, estructura en bloques subangulares gruesos, medios, moderados y estos a su vez sobre un C, de color pardo fuerte y textura franco arenosa.

211

Los análisis químicos indican reacción moderadamente ácida a neutra con la profundidad, muy altos contenidos de carbón en los dos primeros horizontes, capacidad de intercambio catiónico muy alta, muy baja saturación de bases al igual que las bases totales, altos contenidos de saturación de aluminio, muy bajos contenidos de fósforo y fertilidad natural baja.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por epipedón ócrico, endopedón cámbico, contenido de carbón orgánico menor de 6%, propiedades ándicas y régimen de humedad údico, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludands. Estos suelos tienen limitaciones para el uso relacionadas con la alta saturación de aluminio, muy baja saturación de bases, muy bajos contenidos en fósforo, pendientes fuertes, susceptibilidad a la erosión y fertilidad natural muy baja.

#### 6.5.4.2 Suelos Del Paisaje De Montaña En Clima Templado Seco

##### **Símbolo MRA**

Esta unidad se localiza en jurisdicción del municipios de Caloto, entre 1.000 y 2.000 msnm. El clima es templado seco, con precipitaciones entre 500 y 1.000 mm anuales y temperaturas que fluctúan entre 18 y 24 °C. Corresponde a la zona de vida de bosque seco Premontano (bs. PM).

Esta unidad ocupa la posición geomorfológica de filas y vigas del paisaje de montaña. El relieve varía de moderadamente quebrado a fuertemente escarpado, formado por pendientes ligeras a fuertemente escarpadas largas y ligeramente convexas.

Algunos suelos han evolucionado de cenizas volcánicas y otros de diabasas y de materiales como conglomerados y arcillas de la formación Popayán. Son suelos moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y de fertilidad natural baja. Presentan erosión hídrica laminar en grado moderado a severo y frecuentes patas de vacas y derrumbes.

212

La vegetación natural en la mayor parte de la unidad ha sido destruida. Solamente existen bosques muy intervenidos a lo largo de las corrientes de agua, con especies como yarumos, chilco, helechos y otras especies arbustivas. El uso actual de estas tierras es la ganadería extensiva con pastos naturales y pequeñas sectores con pasto brachiaria y puntero.

Esta asociación está formada por los suelos Oxic Dystrustepts (40%), Typic Haplustands (30%), Lithic Ustorthents (25%) y Afloramientos rocosos (5%). La unidad comprende las siguientes fases:

MRAe1: fase ligeramente escarpada, ligeramente erosionada.

MRAe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada.

MRAe3: fase ligeramente escarpada, severamente erosionada.

MRAf1: fase moderadamente escarpada, ligeramente erosionada.

MRAf2: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada.

MRAf2r: fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada, rocosa.

MRAf3: fase moderadamente escarpada, severamente erosionada.



MRAg2: fase fuertemente escarpada, moderadamente erosionada.

MRAg3: fase fuertemente escarpada, severamente erosionada.

### **Suelos Oxic Dystrustepts. Perfil modal CC-03**

Estos suelos se localizan en la parte inferior y media de las laderas de las filas y vigas y se han originado de diabasas; son superficiales, bien drenados, de texturas finas y fertilidad baja. Presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte A tiene un espesor de 12 a 32 cm, de color rojo débil, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos, débiles. El horizonte Bw tiene un espesor de 30 cm, textura arcillosa, de color rojo débil, estructura en bloques subangulares, medios, débiles, El horizonte C presenta textura arcillosa, de color rojo y sin estructura (masiva).

Los análisis químicos indican reacción muy fuertemente ácida en el primer horizonte y fuertemente ácida con la profundidad; muy bajos contenidos de carbón orgánico en todos los horizontes, lo mismo que la saturación de bases y las bases totales, muy alta saturación de aluminio, muy pobres en fósforo y fertilidad natural muy baja. Los resultados físicos de la tabla CC-03 indican densidad real y aparente bajas y porosidad total muy alta.

213

Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por un epipedón ócrico, endopedón cámbico, capacidad catiónica de cambio menor de 24 miliequivalentes por 100 gramos de arcilla y régimen de humedad ústico, por lo cual se clasifican en el subgrupo de los Oxic Dystrustepts. Los limitantes más severos que presentan estos suelos son pendientes escarpadas, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, alta acidez, muy baja saturación de bases y baja fertilidad.

### **• Suelos Typic Haplustands. Perfil modal CC-27**

Estos suelos se localizan en la parte media de las laderas de las filas y vigas; se han originado de cenizas volcánicas que cubren parcialmente diabasas altamente alteradas; son moderadamente profundos, bien drenados, de texturas franco arenosas sobre arcillosas y fertilidad baja. Estos suelos presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte superficial A tiene un espesor de 15 cm, de color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arenosa, estructura en

bloques subangulares gruesos, débiles. El horizonte Bw está compuesto por dos subhorizontes con un espesor que varía entre 18 y 23 cm, de color pardo amarillento oscuro, texturas gruesas, estructura en bloques subangulares, medios, moderados que descansan sobre un horizonte C compuesto por dos subhorizontes, de color pardo amarillento, sin estructura (masiva) y textura arcillosa.

Según los análisis químicos estos suelos tienen reacción moderadamente ácida, alto contenido de carbón orgánico en el primer horizonte que decrece con la profundidad a niveles bajos, capacidad de intercambio catiónico muy alta, saturación de bases y bases totales muy bajas, muy alta saturación de aluminio y fertilidad baja.

De acuerdo con los resultados físicos estos suelos tienen las siguientes características: humedad aprovechable media en los horizontes superiores y baja en los inferiores, densidad aparente muy baja en los horizontes superiores (0.83 g/cc) y densidad real media.

214

De acuerdo con los análisis mineralógicos estos suelos presentan en la fracción arcilla, abundantes materiales no cristalinos en los tres primeros horizontes y dominancia en los dos últimos. La haloisita y la gibsita son comunes en todos los horizontes, lo mismo que la cristobalita. En la fracción arena, los feldespatos y la horblenda, son abundantes en los tres primeros horizontes y trazas en los últimos. El cuarzo está presente en el primer horizonte y en los demás en forma de trazas. Los otros minerales como vidrio volcánico, circón, magnetita, biotita, moscovita y granos de alteración se encuentran en forma de trazas.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética tienen epipedón ócrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas, baja saturación de bases y régimen de humedad ústico, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Typic Haplustands. Los limitantes que presentan estos suelos para el uso son las pendientes fuertemente quebradas, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, muy alta saturación de aluminio y fertilidad baja.

#### • Suelos Lithic Ustorthents. Perfil modal PC-150

Estos suelos se localizan en las cimas y parte superior de las laderas de las filas y vigas y se han originado de materiales sedimentarios (areniscas); son superficiales, bien drenados, de texturas moderadamente finas sobre gruesas y

fertilidad baja. Presentan horizontes A-R. El horizonte A tiene un espesor de 20 cm, color pardo oscuro, textura franco arcillosa y estructura granular, media, fuerte que descansa sobre una capa de gravilla de color rojo amarillento, de textura franco arenosa, sin estructura (masiva) y esta a su vez sobre roca consolidada (arenisca).

Los análisis químicos indican reacción moderadamente ácida, alto contenido de carbón en el primer horizonte, capacidad de intercambio catiónico muy alta, muy baja saturación de bases, muy bajos contenidos en fósforo y fertilidad natural baja.

Estos suelos presentan muy baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón ócrico que descansa sobre un contacto lítico y un régimen de humedad ústico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Lithic Ustorthents. Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso están relacionados con la profundidad efectiva superficial, las pendientes escarpadas, la susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa; además, tienen muy baja saturación de bases, baja disponibilidad de agua y fertilidad baja.

215

#### **6.5.4.2.1 Suelos Del Paisaje De Piedemonte En Clima Templado Húmedo**

##### **Símbolo PQA**

La mayoría de los suelos de esta unidad se localizan en jurisdicción de los municipios de Caloto y Páez en alturas hasta 1.400 msnm, el clima es templado húmedo, con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas entre 18 y 24 °C; corresponde a la zona de vida denominada bosque húmedo Premontano (bh-PM). Geomorfológicamente se ubican en los abanicos antiguos en el piedemonte, el relieve varía de moderadamente inclinado a moderadamente escarpado con pendientes hasta del 75%, rectas o convexas, medias y largas. Los suelos son moderadamente profundos, bien a moderadamente drenados, texturas finas y moderadamente finas, fuertemente ácidos a moderadamente alcalinos y fertilidad alta a baja. En algunos sectores se observan movimientos en masa (derrumbes, deslizamientos) o presencia de erosión hídrica laminar en grado moderado a severo debido a inadecuadas prácticas de uso y manejo.

La vegetación natural existente es poca por la incorporación de los suelos a la agricultura o la ganadería; sin embargo, existe alguna vegetación natural propia

del clima templado húmedo representada por especies como balso, carbonero, guásimo, chagualo, guadua, samanes, ceibas y algunas palmas. El uso actual de la mayoría de los suelos de esta asociación están dedicados a la agricultura con cultivos de caña de azúcar o semestrales (sorgo, soya) y a la ganadería extensiva y semi-intensiva con pastos naturales y algunos mejorados.

Esta unidad está formada por los suelos Typic Paleudults (50%) y Entic Hapludolls (50%). Esta asociación comprende las siguientes fases:

PQAc: fase moderadamente inclinada.

PQAd: fase fuertemente inclinada.

PQAd2: fase fuertemente inclinada, moderadamente erosionada.

PQAe: fase ligeramente escarpada.

PQAe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada.

PQAe3: fase ligeramente escarpada, severamente erosionada.

PQAf3: fase moderadamente escarpada, severamente erosionada.

#### • Suelos Typic Paleudults. Perfil modal CC-64

216

Estos suelos se localizan en la parte media de los abanicos antiguos los cuales se han originado a partir de rocas sedimentarias mixtas que alternan con rocas ígneas, son bien drenados, moderadamente profundos, limitados por horizonte argílico, presentan texturas finas. Morfológicamente muestra perfiles con una secuencia de horizontes A-Bt-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 20 cm, color en húmedo pardo oscuro a pardo, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios, firmes, este horizonte descansa sobre un argílico (Bt) entre 20 y 70 cm de profundidad, formado por dos subhorizontes, color en húmedo rojo amarillento y rojo, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderados. A partir de los 70 cm de profundidad aparece un horizonte C, sin estructura.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción muy fuerte a moderadamente ácida con alta saturación de aluminio, la capacidad catiónica de cambio es alta en la parte superior y media a mayor profundidad, baja saturación de bases, alto contenido de carbón orgánico en el primer horizonte que decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad y la fertilidad natural es baja.

Estos suelos presentan alta evolución pedogenética caracterizada por un epipedón úmbrico sobre un argílico, régimen de humedad údico, muy baja

saturación de bases, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Typic Paleudults. Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con la susceptibilidad a la erosión y presencia en algunos sectores, muy baja saturación de bases, alta acidez, alta saturación de aluminio y altos contenidos de arcilla los cuales impiden un normal desarrollo de la plantas.

#### • Suelos Entic Hapludolls. Perfil modal V-153

Se localizan hacia el ápice de los abanicos antiguos en el paisaje de piedemonte; se han originado a partir de rocas sedimentarias mixtas que alternan con rocas ígneas, moderadamente drenados, moderadamente profundos limitados por el nivel freático, texturas contrastadas finas sobre gruesas. Morfológicamente presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-AC-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 30 cm, color en húmedo pardo muy oscuro con manchas color oliva, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados, este horizonte descansa sobre un transicional AC, entre 30 y 70 cm de profundidad, color en húmedo oliva oscuro, textura arcillo limosa, estructura en bloque subangulares, medios, débiles, luego aparece un horizonte C, formado por dos subhorizontes, entre 70 y 127 cm de profundidad, color en húmedo gris oliva, textura franco arenosa, sin estructura, el otro subhorizonte es una capa de arena gruesa. A partir de los 127 cm de profundidad aparece un horizonte con textura franco arcillosa, color en húmedo gris muy oscuro, sin estructura.

217

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción moderadamente ácida a moderadamente alcalina, la capacidad catiónica de cambio es alta en la parte superior y baja a mayor profundidad, alta saturación de bases, el contenido de carbón orgánico en el primer horizonte es medio que decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es bajo a medio y fertilidad natural alta.

Estos suelos presentan una moderada evolución pedogenética caracterizada por un epipedón mólico, ausencia de endopedón, régimen de humedad údico, alta saturación de bases, características que permite clasificarlos en el subgrupo de los Entic Hapludolls. Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con la moderada profundidad efectiva debido al contraste textural y al nivel freático.



#### 6.5.4.2.2 Suelos Del Paisaje De Piedemonte En Clima Cálido Seco

##### Símbolo PWA

Los suelos de esta unidad se encuentran en sectores de los municipios del norte del departamento como Caloto, Corinto, en alturas hasta 1.000 msnm, el clima es cálido seco con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperaturas mayores a 24 °C; corresponde a la zona de vida denominada bosque seco Tropical (bs-T).

Se ubican geomorfológicamente en los abanicos recientes y subrecientes del paisaje de piedemonte, el relieve varía de ligeramente plano a moderadamente inclinado con pendientes hasta del 12%, rectas, medias y largas. Los suelos se han derivado de depósitos aluvio coluviales heterogéneos; son profundos a moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, fuerte a moderadamente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio y fertilidad moderada a baja.

218

La vegetación natural existente es poca debido a la incorporación de los suelos a la explotación agrícola y pecuaria. Existe alguna vegetación natural propia del clima cálido seco representada por especies como samanes, ceibas, chiminangos, matarratones, sietecueros, carboneros, chagualos, guaduas, palmas y herbáceas. El uso actual de la mayoría de los suelos de esta asociación es la agricultura, especialmente con cultivos de caña de azúcar o pastos mejorados para ganadería semi-intensiva.

Esta unidad está conformada por los suelos Humic Dystrustepts (50%) y Typic Haplustolls (50%). Esta asociación presenta las siguientes fases:

PWAa: fase ligeramente plana.

PWAb: fase ligeramente inclinada.

PWAc: fase moderadamente inclinada.

- **Suelos Humic Dystrustepts. Perfil modal V-147**

Estos suelos se localizan en la parte media y distal en los abanicos recientes y subrecientes en el sistema de piedemonte, los cuales se han originado a partir de depósitos aluvio coluviales heterogéneos; son bien drenados, profundos y texturas moderadamente finas y finas sobre moderadamente gruesas. Morfológicamente presenta perfiles con una secuencia de horizontes ABw-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 30 cm, color en húmedo pardo oscuro, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos, fuertes, este horizonte descansa sobre un cámbico (Bw) entre 30 y 70 cm de profundidad, color en húmedo pardo a pardo oscuro, textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos, moderados. A partir de los 70 cm de profundidad aparece un horizonte C, sin estructura.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuerte a moderadamente ácida, media a alta saturación de aluminio, la capacidad catiónica de cambio es media, baja saturación de bases, contenido de carbón orgánico medio en la parte superior y decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es bajo en la parte superior y niveles altos a mayor profundidad, la fertilidad natural es baja. Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por un epipedón úmbrico sobre un cámbico, régimen de humedad ústico, baja saturación de bases, características que permite clasificarlos en el subgrupo de los Humic Dystrustepts. Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con las pocas lluvias, la baja saturación de bases, en algunos suelos alta acidez y alta saturación de aluminio que impiden un normal desarrollo de la plantas.

219

#### • Suelos Typic Haplustolls. Perfil modal V-144

Se localizan en el ápice de los abanicos recientes y subrecientes en el paisaje de piedemonte los cuales se han originado a partir de depósitos aluviocoluviales heterogéneos; son bien drenados, moderadamente profundos y con texturas medias a moderadamente finas.

Presentan morfológicamente perfiles con una secuencia de horizontes ABw-C. El horizonte superior A tiene un espesor de 30 cm, color en húmedo gris muy oscuro, textura franca, estructura en bloques subangulares, medios y finos, débiles, este horizonte descansa sobre un cámbico (Bw) entre 30 y 60 cm de profundidad, color en húmedo gris rosa, textura franco arcillosa, estructura en prismas, medios, débiles. A partir de los 60 cm de profundidad aparece un horizonte C, sin estructura.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción ligeramente ácida, la capacidad catiónica de cambio es media, alta saturación de bases, contenido de carbón orgánico medio en la parte superior y decrece a niveles muy bajos a mayor profundidad, el fósforo disponible es bajo y la fertilidad natural moderada. Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por un epipedón mólico sobre un cámbico, régimen de humedad ústico, alta saturación de bases, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Haplustolls. Las principales limitaciones que presentan estos suelos para su uso están relacionadas con las pocas lluvias, bajos contenidos de fósforo y fertilidad moderada.

### **Símbolo RWA**

Esta unidad se localiza en jurisdicción de los municipios de Miranda y Caloto, entre 950 y 1.000 msnm. El clima corresponde al cálido seco con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y una temperatura superior a 24 °C; pertenece a la zona de vida de bosque seco Tropical (bs-T).

220

La unidad ocupa la posición geomorfológica de plano de inundación de la planicie aluvial. El relieve es plano a ligeramente ondulado con pendientes que no sobrepasan el 7%. Los suelos se han desarrollado a partir de materiales aluviales gruesos; son moderadamente profundos, bien a imperfectamente drenados, texturas moderadamente gruesas a medias y fertilidad moderada a alta. La vegetación natural ha sido destruida en su mayoría. Existen algunas especies como samán, ceibas, matarratón y balso.

La unidad está formada por suelos Fluvaquentic Haplustolls (50%) y Fluventic Haplustolls (50%). Esta asociación presenta las siguientes fases:

rWAa: fase plana.

rWAb: fase ligeramente inclinada.

- **Suelos Fluvaquentic Haplustolls. Perfil modal V-157**

Estos suelos se localizan en los planos de inundación de la planicie aluvial, se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales gruesos; son de texturas moderadamente finas; moderadamente profundos, imperfectamente drenados y

fertilidad alta. Morfológicamente presentan perfiles A-C. El horizonte A tiene 30 cm de espesor, color gris muy oscuro, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte C está formado por varias capas a partir de los 35 cm de profundidad, de color pardo amarillento, gris y gris oscuro, texturas moderadamente finas sobre finas y sin estructura.

Los análisis químicos indican reacción ligera a fuertemente ácida, saturación de bases alta, bases totales medias, capacidad de intercambio catiónica media a baja, relación calcio magnesio baja, contenido de fósforo bajo y fertilidad alta.

En general, estos suelos son de moderada evolución pedogenética caracterizada por la presencia de epipedón mólico, ausencia de horizonte diagnóstico subsuperficial, régimen de humedad ústico, decrecimiento irregular de carbón orgánico y saturación de bases mayor de 50% en todo el perfil, lo cual permite clasificarlos dentro del subgrupo de los Fluvaquentic Haplustolls. Los principales limitantes del suelo para su uso están relacionados con el déficit de humedad ocasionado por la escasez de lluvias y en algunos suelos la moderada profundidad efectiva.

221

#### • Suelos Fluventic Haplustolls. Perfil modal V-162

Estos suelos se encuentran ubicados en las napas de desborde de los afluentes del río Cauca; son suelos desarrollados a partir de materiales aluviales heterogéneos, de texturas franco arenosas a franco arcillosas, suelos moderadamente profundos, bien drenados y de fertilidad moderada. Morfológicamente presentan perfiles tipo A-AC-C. El horizonte A tiene 25 cm de espesor, color gris muy oscuro a pardo, textura franca y estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte AC tiene 20 cm de espesor, color gris muy oscuro, textura franco arenoso y estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte C está compuesto por varias capas a partir de 45 cm de profundidad, de colores pardo amarillento oscuro, gris oscuro a gris claro, texturas gruesas a medias y sin estructura.

De acuerdo con los análisis químicos los suelos tienen reacción fuerte a ligeramente ácida, saturación de bases alta, bases totales medias, relación calcio magnesio media, capacidad de intercambio catiónica baja a media, bajos contenidos de fósforo y fertilidad moderada. La evolución pedogenética de estos suelos es moderada; presentan epipedón mólico, ausencia de endopedón, régimen de humedad ústico, decrecimiento irregular de carbón orgánico y manchas de reducción de hierro, características que permiten clasificarlos en el

subgrupo de los Fluventic Haplustolls. Los principales limitantes para el uso de estos suelos son el déficit de humedad como consecuencia de las lluvias escasas y mal distribuidas.

### **Símbolo RWB**

Los suelos de esta unidad se localizan en la zona norte del departamento del Cauca en los municipios de Corinto y Caloto en altitudes que no sobrepasan los 1.000 msnm. El clima ambiental es cálido seco con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y una temperatura superior a 24 °C; pertenece a la zona de vida de bosque seco Tropical (bs-T).

Geomorfológicamente la unidad se encuentra en los planos de inundación de la planicie aluvial del río Cauca y sus afluentes. El relieve es plano con pendientes que no sobrepasan el 3%. Los suelos se han desarrollados a partir de materiales aluviales finos; son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, reacción ligera a fuertemente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio, texturas moderadamente finas a gruesas y fertilidad alta a baja.

222

La mayoría de la vegetación natural ha sido destruida; sin embargo, existen algunas especies como ceibas, matarratón, guásimos y samanes. El uso actual es la agricultura intensiva con cultivos de caña de azúcar y también ganadería semintensiva con pastos mejorados. La unidad está compuesta por los suelos Typic Ustorthents (50%) y Oxic Dystrustepts (50%). Presenta la siguiente fase:

RWBa: fase plana.

- **Suelos Typic Ustorthents. Perfil V-159**

Estos suelos se encuentran ubicados en los albardones del río Cauca y sus afluentes, son suelos desarrollados a partir de materiales aluviales heterogéneos, de texturas franco arcillosas y franco arenosas, superficiales limitados en la profundidad efectiva por arenas y gravillas, bien drenados y fertilidad alta. Morfológicamente presentan perfiles con horizontes A-C. El horizonte A tiene 25 cm de espesor, color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arcillosa sin estructura (masiva). El horizonte C está formado por dos subhorizontes, el primero tiene 25 cm de espesor, color rojo amarillento y textura arenosa y el segundo corresponde a una capa de arena con gravilla y cascajo.



Los resultados de los análisis químicos indican reacción ligeramente ácida, saturación de bases muy alta, bases totales altas, capacidad de intercambio catiónica alta, contenido de carbón orgánico medio a bajo, relación calcio magnesio normal, contenido de fósforo muy bajo y fertilidad alta.

La evolución pedogenética de estos suelos es muy baja, presentan epipedón ócrico, ausencia de horizontes diagnósticos subsuperficiales, régimen de humedad ústico, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Typic Ustorthents. Los principales limitantes para el uso de estos suelos son la poca profundidad efectiva y el déficit de humedad como consecuencia de las lluvias escasas.

#### • Suelos Oxic Dystrustepts. Perfil modal V-143

Estos suelos ocupan la posición de albardón del río Cauca, son suelos evolucionados a partir de materiales aluviales finos; son moderadamente profundos, de texturas finas, moderadamente bien drenados y fertilidad baja.

223

Morfológicamente presentan perfiles con horizontes A-Bw-Cr. El horizonte A tiene 30 cm de espesor, color pardo grisáceo muy oscuro, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte Bw se encuentra entre 30 y 75 cm de profundidad; está compuesto por dos subhorizontes de color pardo amarillento oscuro y pardo amarillento con moteos rojos, de textura arcillosa, estructura en prismas, medios y débiles. El horizonte Cr presenta color en húmedo pardo rojizo con moteos pardo oliva y textura arcillosa.

Los resultados de los análisis químicos indican reacción fuertemente ácida, saturación de bases muy baja, bases totales muy bajas, capacidad de intercambio catiónica media a alta, contenido de carbón orgánico alto en la parte superior y muy bajo a menor profundidad, relación calcio magnesio baja, contenido de fósforo muy bajo y fertilidad baja. Los análisis físicos indican baja densidad aparente y densidad real media.

En general, estos suelos tienen baja evolución pedogenética, presentan epipedón úmbrico, horizonte subsuperficial cámbico, saturación de bases menor del 50%, régimen de humedad ústico y capacidad de intercambio catiónica por kg de arcilla entre 16 y 24 cmol, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Oxic Dystrustepts. Los principales limitantes para el uso de estos suelos son el

déficit de humedad como consecuencia de las lluvias escasas, alta acidez y baja fertilidad.

## **Símbolo RWC**

Los suelos de esta unidad se localizan en jurisdicción de los municipios de Miranda y Corinto en altitudes que no sobrepasan los 1.000 msnm. El clima ambiental es cálido seco, con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperatura mayor de 24 °C; corresponde a la zona de vida de bosque seco Tropical (bs-T).

Geomorfológicamente la unidad se encuentra en los planos de inundación de la planicie aluvial del río Cauca, el relieve es plano con pendientes que no sobrepasan el 3%. Los suelos han evolucionado a partir de materiales aluviales finos y medios; son superficiales limitados por un horizonte argílico endurecido, imperfecto a moderadamente bien drenados, texturas moderadamente finas a gruesas, reacción moderadamente ácida a ligeramente alcalina y fertilidad alta a moderada. La vegetación natural es poca representada por guásimo, matarratón, samán y guadua. El uso actual de esos suelos es el cultivo de la caña de azúcar, principalmente y pastos para ganadería semiintensiva.

224

La unidad está formada por suelos Typic Argiustolls (50%) y Typic Haplustalfs (50%). La asociación presenta la siguiente fase:

RWCa: fase plana.

- **Suelos Typic Argiustolls. Perfil modal V-151**

Estos suelos ocupan la posición de napa en el plano de inundación de los afluentes del río Cauca, con pendientes planas; desarrollados de materiales aluviales medios y finos, son superficiales y moderadamente bien drenados.

Morfológicamente presentan horizontes A-Bt-C. El horizonte A tiene un espesor de 25 cm, color gris muy oscuro, textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte Bt tiene 35 cm de espesor, color oliva con moteos gris muy oscuro, de textura franca y estructura en bloques angulares, gruesos, moderados con abundantes argilanes.

El horizonte C comprende dos subhorizontes, el primero de color pardo amarillento con moteos pardo oscuro, el segundo presenta color pardo oscuro con moteos gris verdoso oscuro, de texturas arenosa franca y franco arenosa.

Los análisis químicos indican reacción moderadamente ácida a neutra, saturación de bases alta, bases totales medias a bajas, capacidad de intercambio catiónica baja a media, contenido de carbón orgánico bajo, relación calcio magnesio media, contenido de fósforo bajo y fertilidad moderada.

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética tienen epipedón mólico, horizonte argílico, más del 50% de saturación de bases por suma de cationes y régimen de humedad ústico, características que permiten clasificarlos en el subgrupo Typic Argiustolls. Los principales limitantes para el uso son la profundidad efectiva superficial limitado por horizonte argílico, escasez de lluvias y bajo contenido de fósforo asimilable.

#### • Suelos Typic Haplustalfs. Perfil modal V-146

225

Estos suelos ocupan la posición de dique, se han desarrollado a partir de materiales aluviales finos y medios, son superficiales, limitados en su profundidad efectiva por un horizonte argílico compactado y duro, imperfectamente drenados, de texturas franco arenosas a franco arcillo arenosas y fertilidad moderada.

Morfológicamente estos suelos presentan horizontes A–Bt–C. El horizonte Ap tiene 25 cm de espesor, color pardo amarillento, textura franco arenosa y estructura en bloques subangulares, medios, finos. El horizonte Bt tiene 20 cm de espesor, color pardo amarillento a pardo oscuro, textura franco arcillo arenosa y estructura en prismas, grandes, fuertes. El horizonte C tiene color pardo a pardo oscuro con moteos grises y texturas franco arenosas.

Los resultados de los análisis químicos indican reacción moderadamente ácida a ligeramente alcalina, saturación de bases alta a muy alta, bases totales bajas, capacidad de intercambio catiónica baja, relación calcio magnesio media, contenido de fósforo bajo y fertilidad moderada.

Los suelos tienen moderada evolución pedogenética, presentan epipedón ócrico, horizonte argílico, más del 35% de saturación de bases por suma de cationes y régimen de humedad ústico, características que permiten clasificarlos dentro del

subgrupo de los Typic Haplustalfs. Los principales limitantes para el uso son el déficit de humedad debido a las pocas lluvias y la poca profundidad efectiva.

## **Símbolo RWD**

La unidad está ubicada en los municipios de Caloto y Miranda en alturas comprendidas entre 900 a 1.000 msnm. El clima es cálido seco con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperatura superiores a 24 °C; corresponde a la zona de vida de bosque seco Tropical (bs-T). La unidad ocupa la posición geomorfológica de plano de inundación del río Cauca y sus afluentes, el relieve es plano a ligeramente plano con pendientes no mayores del 7%.

La mayoría de los suelos se han desarrollado a partir de materiales aluviales finos y orgánicos; son moderadamente profundos a muy superficiales, muy pobres a moderadamente bien drenados, muy fuertemente ácidos a ligeramente alcalinos, texturas moderadamente finas a finas y fertilidad alta a baja. Algunos suelos presentan encharcamientos permanentes. La vegetación natural ha sido talada en su mayoría y solamente existen algunas especies como matarratón, cortadera, junco, samanes. Su uso es ganadería semi-intensiva y algunos cultivos como plátano, cacao y frutales.

La unidad está formada por los suelos Fluventic Haplustepts (40%), Vertic Endoaquepts (40%) e Histic Humaquepts (20%). La asociación presenta las siguientes fases:

rWDa: fase plana.

rWDaz: fase plana, encharcable.

rWDb: fase ligeramente inclinada.

- **Suelos Fluventic Haplustepts. Perfi I modal CS-5**

Estos suelos ocupan la posición de napa en el plano de inundación de la planicie aluvial del río Cauca; han evolucionado a partir de materiales aluviales, de texturas finas y moderadamente finas, moderadamente profundos, moderadamente bien drenados y fertilidad alta.

Morfológicamente presentan horizontes A-Bw-BC-C. El horizonte A tiene un espesor de 24 cm, color pardo oscuro, textura arcillosa y estructura en bloques

subangulares, medios y finos, débiles. El horizonte Bw está compuesto por dos subhorizontes, el primero de color pardo rojizo a pardo oscuro, el segundo tiene color rojo amarillento a pardo amarillento claro, los dos subhorizontes son de texturas arcillo limosa y estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte BC tiene 36 cm de espesor, color rojo amarillento con moteos pardo amarillento y pardo amarillento claro, textura franco arcillo limosa y estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte C tiene color pardo amarillo claro con moteos pardo a pardo oscuros y textura franco arcillosa.

Los análisis químicos indican reacción que varía de ligera a fuertemente ácida, saturación de bases muy alta, el contenido de bases totales es medio, capacidad de intercambio catiónica media a alta, contenido de carbón orgánico medio a bajo, relación calcio magnesio media, contenido de fósforo muy bajo y fertilidad alta.

Son suelos de baja evolución pedogenética, presentan epipedón ócrico, horizonte subsuperficial cámbico, decrecimiento irregular de carbón orgánico y régimen de humedad ústico, características que permiten clasificarlos dentro del subgrupo de los Fluventic Haplustepts. Los principales limitantes para el uso de estos suelos son las lluvias escasas.

227

#### • Suelos Vertic Endoaquepts. Perfil modal V-156

Estos suelos ocupan la posición de cubeta de desborde de los afluentes del río Cauca; se han originado de aluviones finos, son superficiales limitados por nivel freático, pobremente drenados, de texturas finas y susceptibles a los encharcamientos.

Morfológicamente presentan horizontes A-Bg-Cg. El horizonte A tiene 30 cm de espesor, color gris muy oscuro, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares, medios, moderados. El horizonte Bg es de 38 cm de espesor, color gris oliva, con moteos de color pardo amarillento a gris muy oscuro, textura arcillosa, estructura prismática, gruesa, débil. El horizonte Cg de color oliva claro a pardo amarillento y textura franco arcillosa gravillosa.

Los análisis químicos indican reacción fuertemente ácida a ligeramente alcalina, saturación de bases alta, contenido de bases totales medio, capacidad de intercambio catiónica alta, contenido de carbón orgánico alto en el primer horizonte y muy bajo a mayor profundidad, relación calcio magnesio media, contenido de fósforo muy bajo y fertilidad alta.



Son suelos con baja evolución pedogenética, presentan epipedón úmbrico, endopedón cámbico, régimen de humedad ácuico, características hidromórficas y presencia de grietas de más de un centímetro de amplitud que profundizan más de 50 centímetros, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Vertic Endoaquepts. Los principales limitantes para el uso de estos suelos son el drenaje pobre y encharcamientos ocasionales.

#### • Suelos Histic Humaquepts. Perfil modal S-6

Estos suelos se localizan en las depresiones lacustres en el plano de inundación de la planicie aluvial, son muy superficiales limitados por el nivel freático alto, muy pobremente drenados e inundaciones permanentes.

Morfológicamente presentan horizontes Oe-A-C. El horizonte Oe tiene 30 cm de espesor, color gris, textura orgánica, sin estructura (masiva). El horizonte A tiene 40 cm de espesor, color en húmedo negro, textura franco arenosa y sin estructura (grano simple). El horizonte C de color gris claro con moteos pardo amarillentos y textura arcillosa.

228

Según los análisis químicos, estos suelos presentan reacción muy fuerte a fuertemente ácida, capacidad de intercambio catiónica alta, saturación de bases baja, carbón orgánico muy alto y fertilidad baja.

La evolución pedogenética de estos suelos es baja, presentan epipedón hístico, ausencia de horizonte diagnóstico subsuperficial, régimen de humedad ácuico y características redoximórficas producidas por el nivel freático alto, lo cual permite clasificarlos dentro del subgrupo de los Histic Humaquepts. Los principales limitantes para el uso de estos suelos son la profundidad efectiva superficial debido al nivel freático alto, el drenaje muy pobre y las permanentes inundaciones.

#### Símbolo RWE

Esta unidad se localiza hacia la desembocadura del río Palo, en jurisdicción de los municipios de Puerto Tejada; Caloto y Miranda, en altitudes menores a 900 a 1.000 msnm. El clima es cálido seco con precipitaciones entre 1.000 y 1.500 mm,

temperaturas mayores a 24 °C; corresponde con la zona de vida de bosque seco Tropical (bs-T).

Ocupa la posición geomorfológica de planos de inundación de la planicie aluvial, relieve plano con pendientes inferiores al 3%. Los suelos se han originado de depósitos aluviones heterogéneos; son superficiales a profundos limitados por el nivel freático, bien a pobremente drenados, texturas medias a finas, muy fuertemente ácidos a neutros y fertilidad alta a moderada. La mayor parte de la vegetación natural ha sido talada y reemplazada por cultivos; sin embargo, se encuentran algunas especies como guadua, guásimo, matarratón y samanes, especialmente en las cercas o en bordes de los cauces de aguas. El uso actual es agricultura con cultivos principalmente de caña de azúcar y ganadería semi-intensiva con pastos mejorados.

La unidad está compuesta por los suelos Humic Dystrustepts (40%), Fluventic Haplustolls (40%) y Typic Fluvaquents (20%). Esta asociación presenta la siguiente fase:

229

RWEa: fase plana.

#### • Suelos Humic Dystrustepts. Perfil modal CS-22

Estos suelos ocupan la posición de napa del plano de inundación de la planicie aluvial del río Cauca y sus afluentes y han evolucionado a partir de aluviones medios; son profundos a superficiales, bien a pobremente drenados.

Morfológicamente presentan horizontes A-Bw- C. El horizonte A tiene 28 cm de espesor, color pardo grisáceo oscuro, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares, finos, moderados. El horizonte Bw está compuesto por dos subhorizontes, el primero de color pardo amarillento oscuro con moteos pardo oscuro y textura franco arcillo limosa, el segundo de color pardo pálido con moteos rojo amarillento y textura arcillosa, presentan estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte C tiene color pardo amarillento a rojo amarillento y texturas franco arcillo limosa, sin estructura.

Los análisis químicos indican reacción moderada a neutra, saturación de bases alta en la parte superior y baja a mayor profundidad, contenido de bases totales medio, capacidad de intercambio catiónica media a alta, contenido de carbón

orgánico alto a medio, relación calcio magnesio media, contenido de fósforo bajo y fertilidad alta.

Presentan evolución pedogenética baja caracterizada por epipedón úmbrico y endopedón cámbico, baja saturación de bases y régimen de humedad ústico, lo cual permite clasificarlos dentro del subgrupo de los Humic Dystrustepts. Los principales limitantes de uso de estos suelos son el déficit de humedad provocado por la escasez de lluvias, mala distribución y bajo contenido de fósforo.

#### • Suelos Fluventic Haplustolls. Perfil modal CS-23

Estos suelos se localizan en los albardones de los afluentes del río Cauca; son profundos, desarrollados a partir de sedimentos aluviales medios y moderadamente finos, bien drenados, texturas moderadamente finas sobre medias.

Morfológicamente presentan horizontes A-AC-C. El horizonte A tiene 34 cm de espesor, color pardo oscuro con moteos rojo amarillento, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares, medios, moderados. El horizonte AC posee 26 cm de espesor, color pardo oscuro a pardo amarillento, textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte C presenta varios subhorizontes de color pardo amarillento con moteos, rojo amarillento y gris pardusco, texturas franca a franco arcillo limosa.

Los análisis químicos indican reacción moderada a ligeramente ácida, saturación de bases alta, contenido de bases totales medio, capacidad de intercambio catiónica media a alta, carbón orgánico medio a alto, relación calcio magnesio normal, contenido de fósforo bajo y la fertilidad es alta.

La evolución pedogenética de estos suelos es moderada, tienen epipedón mólico, ausencia de endopedón, decrecimiento irregular de carbón orgánico y régimen de humedad ústico, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Fluventic Haplustolls. El principal limitante para el uso de estos suelos es el déficit de humedad debido a las lluvias escasas y mal distribuidas.

#### • Suelos Typic Fluvaquents. Perfil modal CS-24

230

Estos suelos están localizados en los orillares del río Cauca, se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales moderadamente finos sobre moderadamente gruesos, son superficiales y pobremente drenados.

Morfológicamente estos suelos presentan perfiles con horizontes tipo AACg-Cg. El horizonte A tiene 19 cm de espesor, color gris con abundantes manchas pardo rojas oscuras, textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte ACg tiene 32 cm de espesor, color pardo a gris claro con moteos pardo rojizo oscuro, textura arcillo limosa y estructura en bloques subangulares, medios, débiles. El horizonte C está compuesto por tres subhorizontes de color pardo fuerte a pardo oscuro con moteos rojo amarillento y gris verdoso, de texturas franco arenosa y franca, sin estructura.

Los análisis químicos indican reacción muy fuerte a ligeramente ácida, saturación de bases baja a muy alta, bases totales baja a media, capacidad de intercambio catiónica media a muy alta, contenido de carbón orgánico muy alto en superficie y bajo en profundidad, relación calcio magnesio invertida, fósforo medio en el primer horizonte y bajo a mayor profundidad y fertilidad moderada.

231

Estos suelos tienen muy baja evolución pedogenética presentan epipedón ócrico, ausencia de endopedón, decrecimiento irregular de carbón orgánico, condiciones ácuicas, características redoximórficas, las cuales permiten clasificarlos en el subgrupo de los Typic Fluvaquents. Los principales limitantes para el uso de estos suelos son el drenaje pobre, nivel freático alto y encharcamientos ocasionales.

### **Símbolo RWF**

Esta unidad se localiza en sectores de los municipios Miranda y Caloto, en altitudes entre 950 a 1.000 msnm, clima cálido seco con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales y temperatura mayor a 24 °C; corresponde a la zona de vida de bosque seco Tropical (bs-T).

Geomorfológicamente la unidad ocupa la posición de terrazas antiguas de la planicie aluvial, el relieve varía de plano a ligeramente ondulado con pendientes que no exceden el 7%. Los suelos se han desarrollado de aluviones moderadamente finos a finos, son superficiales, imperfecta a pobremente drenados, de texturas moderadamente finas y finas, muy fuerte a ligeramente ácidos y de fertilidad alta. La vegetación natural ha sido destruida y el uso actual

es ganadería con pastos mejorados y agricultura con cultivos intensivos como caña de azúcar.

La unidad está compuesta por los suelos Fluvaquentic Epiaquepts (50%) y Aquic Haplustalfs (50%). La asociación presenta las siguientes fases:

RWFa: fase plana.

RWFb: fase ligeramente inclinada.

#### • Suelos Fluvaquentic Epiaquepts. Perfil modal V-168

Estos suelos se localizan en los planos de las terrazas antiguas; son superficiales, pobremente drenados y texturas moderadamente finas y finas.

Morfológicamente presentan perfiles con horizontes A-Bg-Cg. El horizonte A tiene 11 cm de espesor, color pardo a pardo oscuro, textura franco arcillosa, sin estructura (masiva). El horizonte Bg tiene 37 cm de espesor, color oliva pálido a rojo amarillento, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares, medios y finos, moderados. El horizonte Cg tiene 12 cm de espesor, color gris a pardo fuerte y textura arcillosa. Entre 60 y 95 centímetros aparece un horizonte Ab enterrado, de color gris muy oscuro con manchas pardo rojizas.

232

Los análisis químicos indican reacción muy fuerte a ligeramente ácida, saturación de bases medias, bases totales medias a bajas, capacidad de intercambio catiónica alta a media, contenido de carbón orgánico muy alto en la parte superior y luego decrece a mayor profundidad; relación calcio/magnesio baja, contenido de fósforo muy bajo y fertilidad alta.

La evolución pedogenética de estos suelos es baja, presentan epipedón ócrico, horizonte subsuperficial cámbico, decrecimiento irregular de carbón orgánico, presencia de moteos con cromas inferiores a 2 en el perfil, características que permiten clasificarlos en el subgrupo de los Fluvaquentic Epiaquepts. Los limitantes para el uso de estos suelos son la poca profundidad efectiva y nivel freático alto.

#### • Suelos Aquic Haplustalfs. Perfil modal V-165



Los suelos están ubicados en los planos de la terraza baja de Villa Rica; se han desarrollado a partir de aluviones finos; son superficiales, limitados en su profundidad efectiva por horizontes compactos y duros, imperfectamente drenados, de texturas moderadamente finas sobre finas.

Morfológicamente presentan perfiles con horizontes A-Bt-C. El horizonte A tiene 24 cm de espesor, color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares, medios y finos, moderados. El horizonte Bt se encuentra entre los 24 y 90 cm de profundidad y está compuesto por dos subhorizontes, el primero de color amarillo pardusco con películas grises muy oscuras y el segundo de color pardo amarillento, de textura arcillosa y estructura en bloques subangulares, medios, gruesos, moderados. El horizonte C, de color gris a gris claro, textura arcillosa y sin estructura.

Los análisis químicos indican reacción moderada a ligeramente ácida, saturación de bases alta, bases totales medias, capacidad de intercambio catiónica alta, carbón orgánico alto en los dos primeros horizontes y decrece a partir de los 40 cm de profundidad, relación calcio magnesio normal, contenido de fósforo bajo y fertilidad alta.

233

La evolución pedogenética de estos suelos es alta, presentan epipedón ócrico, endopedón argílico, régimen de humedad ústico, características redoximórficas y saturación de bases mayores del 50%, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Aquic Haplustalfs. El limitante del uso de estos suelos es la poca profundidad efectiva y las pocas lluvias.



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



**Tabla 28. Leyenda de Suelos**

CLIMA ABIENTAL	PAISAJE	SUBPAISAJES	UNIDAD CARTOGRÁFICA	UNIDAD CARTOGRÁFICA Y COMPONENTES TAXONÓMICOS	CARACTERÍSTICAS	HECTAREAS	PORCENTAJE
<b>Cálido Seco</b>	Piedemonte	Abanicos recientes y subrecientes	PWA	Typic Paleudults (50%) Entic Hapludolls (50%)	Suelos profundos a moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, fuerte a moderadamente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio y fertilidad moderada a baja	12878,64	3,113461425
	Planicie	Plano de inundacion	RWA	Fluvaquentic Haplustolls (50%) Fluventic Haplustolls (50%)	Suelos moderadamente profundos, bien a imperfectamente drenados, texturas moderadamente gruesas a medias y fertilidad moderada a alta. La vegetación natural ha sido   destruida en su mayoría	11837,00	2,861642157
			RWB	Typic Ustorthents (50%) Oxic Dystrustepts (50%)	Suelos superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, reacción ligera a fuertemente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio, texturas moderadamente finas a gruesas y fertilidad alta a baja.	8889,69	2,14911897
			RWC	Typic Argiustolls (50%) Typic Haplustalfts (50%)	Suelos superficiales limitados por un horizonte argílico endurecido, imperfecto a moderadamente bien drenados, texturas moderadamente finas a gruesas, reacción moderadamente ácida a ligeramente alcalina y fertilidad alta a moderada	13042,92	3,153176589
			RWD	Fluventic Haplustepts (40%) Vertic Endoaquepts (40%) Histic Humaquepts (20%)	Suelos moderadamente profundos a muy superficiales, muy pobres a moderadamente bien drenados, muy fuertemente ácidos a ligeramente alcalinos, texturas moderadamente finas a finas y fertilidad alta a baja	796,13	0,192466708



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



CLIMA ABIENTAL	PAISAJE	SUBPAISAJES	UNIDAD CARTOGRÁFICA	UNIDAD CARTOGRÁFICA Y COMPONENTES TAXONÓMICOS	CARACTERÍSTICAS	HECTAREAS	PORCENTAJE
<b>Templado Seco</b>			RWE	Humic Dystrustepts (40%) Fluventic Haplustolls (40%) Typic Fluvaquents (20%)	Suelos superficiales a profundos limitados por el nivel freático, bien a pobremente drenados, texturas medias a finas, muy fuertemente ácidos a neutros y fertilidad alta a moderada	455,50	0,110117821
		Terraza antigua	RWF	Fluvaquentic Epiaquepts (50%) Aquic Haplustalfs (50%)	Suelos superficiales, imperfecta a pobremente drenados, de texturas moderadamente finas y finas, muy fuerte a ligeramente ácidos y de fertilidad alta	3565,91	0,862073963
	Montaña	Cumbres andinas	MEA	Typic Humicryepts Lithic Humicryepts Typic Melanocryands	Suelos superficiales a muy superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada y fertilidad baja, presentan relieves escarpados y muy escarpados	19909,78	4,813268172
		Filas y vigas	MRA	Oxic Dystrustepts (40%) Typic Haplustands (30%) Lithic Ustorthents (25%) Afloramientos rocosos (5%)	Suelos moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y de fertilidad natural baja.	15025,96	3,632586437
	Lomerio	Lomas y colinas	LRA	Typic Ustorthents	Suelos moderadamente profundos a superficiales limitados por arcillas compactadas o presencia de fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, baja saturación de bases, bajos contenidos de fósforo, medios a muy bajos contenidos de carbón orgánico que disminuye a mayor profundidad y de fertilidad natural baja a alta	3350,81	0,810070748
<b>Frio Húmedo</b>	Lomerio	Lomas y colinas	LLA	Typic Hapludands (50%) Typic Dystrudepts (40%) Lithic Udorthents (10%)	Suelos bien drenados, profundos a superficiales limitados por la presencia de roca, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, a veces gravillosas, muy fuerte a moderadamente ácidos, la mayoría con alta saturación de aluminio y baja a alta fertilidad	4277,41	1,034079802



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



CLIMA ABIENTAL	PAISAJE	SUBPAISAJES	UNIDAD CARTOGRÁFICA	UNIDAD CARTOGRÁFICA Y COMPONENTES TAXONÓMICOS	CARACTERÍSTICAS	HECTAREAS	PORCENTAJE
	Montaña	Filas y vigas	MLA	Hapludands (40%), Dystrudepst (40%) Melanudands (20%)	Suelos profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta a moderada saturación de aluminio, erosión ligera a severa y fertilidad moderada a baja	135516,78	32,76171975
			MLB	Typic Fulvudands (40%), Acrudoxic Fulvudands (30%) Typic Dystrudepts (30%)	Suelos bien drenados, profundos a moderadamente profundos, texturas varían de medias a gruesas a través de todo el perfil, muy fuerte a fuertemente ácidos, mediana a alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja	3336,17	0,806532362
		Glacis coluvial	MLE	Typic Hapludands (40%) Typic Melanudands (30%) Acrudoxic Melanudands (30%)	Suelos moderadamente profundos a profundos, bien drenados, texturas gruesas, extremada a muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja a moderada	1726,90	0,417485083
		Vallecito	MLF	Typic Melanudands (40%) Thaptic Hapludands (35%) Typic Placudands (25%)	Suelos moderadamente profundos a superficiales, limitados por capas de cascajo poco alteradas o un horizonte cementado y endurecido, bien drenados, texturas gruesas a moderadamente gruesas, extremada a fuertemente ácidos, mediana a muy alta saturación de aluminio, fertilidad natural baja a moderada	5391,37	1,303383934
	Altiplanicie	Lomas y colinas	ALA	Typic Fulvudands (50%) Typic Hapludands (50%)	Suelos profundos a moderadamente profundos limitados por la presencia de fragmentos de roca; bien drenados, texturas moderadamente gruesas y ligera a moderadamente finas gravillosas, ácidos y con fertilidad natural moderada	3234,43	0,781936113
	Montaña	Vallecito	MLH	Acrudoxic Hapludands (50%) Typic Fulvudands (50%)	Suelos superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas gruesas sobre moderadamente finas, fuerte a muy fuertemente ácidos, saturación de aluminio moderada a media, muy bajos contenidos en fósforo y fertilidad natural baja a moderada	1202,51	0,290710775

**ENTORNO REGIONAL**



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



CLIMA ABIENTAL	PAISAJE	SUBPAISAJES	UNIDAD CARTOGRÁFICA	UNIDAD CARTOGRÁFICA Y COMPONENTES TAXONÓMICOS	CARACTERÍSTICAS	HECTAREAS	PORCENTAJE
<b>Frio Muy Húmedo</b>	Montaña	Filas y vigas	MKA	Typic Hapludands (40%) Typic Dystrudepts (35%) Lithic Dystrudepts (20%) Afloramientos rocosos (5%)	Suelos son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, extremada a muy fuertemente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada	2185,65	0,528390242
	Montaña	Lomas y colinas	MKB	Acrudoxic Fulvudands (35%), Pachic Fulvudands (35%) Typic Hapludands (30%)	Suelos profundos a muy profundos, de texturas moderadamente finas al tacto; sin embargo, el laboratorio las reporta como texturas gruesas a través de todo el perfil, reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases y fertilidad natural baja	1975,73	0,477641035
<b>Muy Frio Húmedo</b>	Montaña	Filas y vigas	MHA	Typic Placudands, Lithic Fulvudands Lithic Melanudands	Suelos varían desde moderadamente profundos a muy superficiales con afloramientos rocosos, bien drenados, de texturas gruesas, aunque en algunos sectores donde la evolución de los suelos depende directamente de las rocas in situ, los suelos tienen texturas medias, son extremadamente a fuertemente ácidos y fertilidad natural baja	48114,88	11,63196371
	Montaña	Vallecito	MHE	Fluvaquentic Humaquepts (50%) Oxic Hapludands (50%)	Suelos bien a moderadamente drenados, superficiales a moderadamente profundos, texturas predominantemente gruesas, muy fuerte a moderadamente ácidos hacia los horizontes inferiores, algunos con alta saturación de aluminio y erosión moderada y fertilidad baja	3330,50	0,805160469
	Montaña	Depresiones glaciales	MHF	Hemic Haplofibrists (50%) Terric Haplohemists (50%)	Suelos muy pobremente drenados, muy superficiales, texturas orgánicas, extremadamente ácidos (pH menores de 5.0), alta saturación de aluminio, fertilidad baja, heladas frecuentes y encharcamientos permanentes	213,22	0,051547297

**ENTORNO REGIONAL**





**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



CLIMA ABIENTAL	PAISAJE	SUBPAISAJES	UNIDAD CARTOGRÁFICA	UNIDAD CARTOGRÁFICA Y COMPONENTES TAXONÓMICOS	CARACTERÍSTICAS	HECTAREAS	PORCENTAJE
<b>Templado humedo</b>	Piedemonte	Abanico antiguo	PQA	Typic Paleudults (50%) Entic Hapludolls (50%).	Suelos moderadamente profundos, bien a moderadamente drenados, texturas finas y moderadamente finas, fuertemente ácidos a moderadamente alcalinos y fertilidad alta a baja	2258,39	0,545975787
	Altiplanicie	Caññ o cascada	AQA	Typic Hapludands (60%) Humic Pachic Dystrudepts (40%)	Suelos 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	1946,41	0,470551219
	Lomerio	Lomas y colinas	LQA	Typic Hapludox (40%) Oxic Dystrudepts (40%) Typic Fulvudands (20%)	Suelos bien drenados, profundos, texturas moderadamente gruesas, muy fuerte a ligeramente ácidos, alta saturación de aluminio, muy baja saturación de bases y baja fertilidad	2216,28	0,535793724
			LQB	Andic Dystrudepts (40%) Lithic udorthents (35%) Typic Hapludolls (25%)	Suelos profundos a muy superficiales limitados por la presencia de roca, texturas moderadamente gruesas a finas, fuerte a ligeramente ácidos, algunos suelos con alta saturación de aluminio y moderada a baja fertilidad	1401,50	0,338818353
			LQC	Typic Dystrudepts (50%) Typic udorthents (50%)	Suelos 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 en la parte superior que disminuye a mayor profundidad, fertilidad natural baja a muy baja	234,90	0,056788961



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



CLIMA ABIENTAL	PAISAJE	SUBPAISAJES	UNIDAD CARTOGRÁFICA	UNIDAD CARTOGRÁFICA Y COMPONENTES TAXONÓMICOS	CARACTERÍSTICAS	HECTAREAS	PORCENTAJE
	Montaña	Filas y vigas	LQD	Typic Dystrudepts (50%) Typic Hapludands (50%)	Suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio, baja saturación de bases, bajos en fósforo, altos contenidos de carbón orgánico en la parte superior que disminuye a mayor profundidad y fertilidad natural baja a alta	883,18	0,213511673
			MQA	Typic Dystrudepts (40%), Typic Hapludolls (30%), Lithic udorthents (20%) Afloramientos rocosos (10%)	Suelos superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, muy fuerte a moderadamente ácidos y fertilidad natural baja a moderada	32902,43	7,954292142
			MQB	Typic Dystrudepts (35%) Typic Hapludands (30%) Typic Fulvudands (25%) Afloramientos rocosos (10%)	Suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos y fertilidad natural baja	23859,18	5,768052061
		Lomas y colinas	MQD	Acrudoxic Melanudands (50%) Typic Dystrudepts (50%)	Suelos profundos, bien drenados, texturas gruesas sobre moderadamente finas, muy fuerte a ligeramente ácidos y fertilidad natural baja a moderada	23222,66	5,614171225
		Colada de solifluxión	MQE	Typic Dystrudepts (40%) Typic Hapludands (35%) Andic Dystrudepts (20%) Afloramientos rocosos (5%)	Suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas gruesas a finas, extremada a fuertemente ácidos, fertilidad natural baja a muy baja	13733,97	3,320242052
		Glacis coluvial	MQG	Typic Hapludolls (40%) Typic Hapludalfs (40%) Typic Dystrudepts (20%)	Suelos moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas con abundante gravilla, extremada a ligeramente ácidos y fertilidad alta a baja	2114,37	0,511156844

**ENTORNO REGIONAL**



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



CLIMA ABIENTAL	PAISAJE	SUBPAISAJES	UNIDAD CARTOGRÁFICA	UNIDAD CARTOGRÁFICA Y COMPONENTES TAXONÓMICOS	CARACTERÍSTICAS	HECTAREAS	PORCENTAJE
		Vallecito	MQI	Typic Dystrudepts (50%) Typic Hapludands (50%)	Suelos muy superficiales, imperfectamente drenados, limitados por horizontes endurecidos o por piedra, texturas moderadamente finas a finas, fuerte a ligeramente ácidos y fertilidad natural moderada a alta	4349,87	1,051598723
			MQJ	Humic Dystrudepts (40%) Entic Hapludolls (35%) Typic Dystrudepts (25%)	Suelos superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, algunas gravillosas, extremada a ligeramente ácidos y fertilidad natural moderada a muy alta	2426,26	0,586557588
			MQK	Fluventic Hapludolls (50%) Typic Dystrudepts (50%)	Suelos moderadamente profundos, bien a moderadamente drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a fuertemente ácidos y fertilidad moderada	287,94	0,069609511
		Lomas y colinas	MQL	Typic Fulvudands (40%) Andic Dystrudepts (40%) Typic Hapludands (20%)	Suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas (medial) gruesas y finas, muy fuertemente ácidos a neutros, saturación de aluminio media a alta y fertilidad baja a moderada	1548,46	0,374346575
TOTAL						413.643,66	100

Fuente: IGAC (2009)



## ENTORNO REGIONAL



## 6.6 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

### 6.6.1 Zonificación Hidrográfica:

De acuerdo con el artículo 3º del Decreto 1640 de 2012<sup>4</sup>, la cuenca hidrográfica es “el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente al mar” (IDEAM, 2013b). En concordancia con esta definición el IDEAM ha establecido la Zonificación Hidrográfica de Colombia (IDEAM, 2013c), la cual está compuesta jerárquicamente por: 1) Áreas Hidrográficas, 2) Zonas Hidrográficas y 3) Subzonas Hidrográficas. Se establece igualmente, que la zonificación en niveles subsiguientes debe ser efectuada por las Corporaciones Autónomas Regionales a partir de los lineamientos establecidos por el IDEAM (IDEAM, 2013b).

De acuerdo con la zonificación hidrográfica, el Complejo de Páramos Nevado del Huila - Moras y su entorno regional hacen parte del Área Hidrográfica Magdalena Cauca, correspondiendo a las Zonas Hidrográficas Cauca y Alto Magdalena. En la Zona Hidrográfica Alto Magdalena se identifica la Subzona Hidrográfica Río Páez, la cual es una de las de mayor extensión en el entorno regional; en la Zona Hidrográfica Cauca, se identifican las Subzonas Hidrográficas: Río Palo - la cual es una de las subzonas de mayor extensión en el área del entorno regional -, Río Desbaratado, Río Palacé, Río Ovejas, Río Quinamayo y otros directos al Cauca y Río Piendamó; en la siguiente tabla se presenta la distribución y extensión de cada una de ellas:

242

**Tabla 29.** Zonificación Hidrográfica Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. Distribución y áreas.

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Área de la Subzona Hidrográfica (Has) Cauca	Área de la Subzona Hidrográfica - Entorno Regional (Has)	% Subzona Hidrográfica en el Entorno Regional Complejo Nevado del Huila - Moras
Magdalena Cauca	Alto Magdalena	Río Páez	310.114,44	189.236,63	61.02

<sup>4</sup> Decreto 1640 de 2012: Por el cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos.



	Cauca	Río Palo	164.781,37	163.872,.20	99.44
		Río Desbaratado	5.831,49	5.831,49	100
		Río Palacé	93.425,29	5.786,29	6.19
		Río Ovejas	92.395,12	20.581,60	22.27
		Río Quinamayo y otros directos al Cauca	80.926,88	12.924,48	15.97
		Río Piendamó	60.147,14	27.304,69	45.39

Fuente: Adaptada de IDEAM (2013b).



## ENTORNO REGIONAL

#### **6.6.1.1 Zona Hidrográfica Alto Magdalena:**

De acuerdo con el IGAC, la zona hidrográfica Alto Magdalena en el departamento del Cauca tiene un área de 3.144 km<sup>2</sup> ocupando el 10.7% del departamento, siendo el Río Páez el eje hídrico articulador de la zona hidrográfica (IGAC, 2009).

De acuerdo con el IGAC en esta zona hidrográfica se concentra el 5% de la población del departamento, principalmente en el área rural lo cual ocasiona una baja tasa de contaminantes aportados por aguas residuales domiciliarias; sin embargo la expansión de la frontera agrícola acelerada en esta zona hidrográfica ha generado una intensa fragmentación de las áreas de bosque andino y páramos, provocando una acelerada pérdida de suelos y erosión que generan una alta tasa de aporte de sedimentos a los cuerpos hídricos.

En relación con el complejo de páramos Las Hermosas, se observa que en esta zona hidrográfica se encuentra la subzona de Río Páez.

245

##### **6.6.1.1.1 Subzona Río Páez:**

Corresponde a un área de 189.236,63 has, lo cual implica que el 61.02% de la subzona se encuentra en el entorno regional del complejo Nevado del Huila – Moras y que esta ocupa el 44.44% del área del entorno regional de este complejo. La subzona Río Páez comprende el 99.59% del municipio de Páez (Belalcázar) - 178.979,54 has -, el 15.67% del municipio de Jambaló – 3.665,6 has - y el 9.59% del municipio de Silvia - 6527,77 has.

En esta subzona se identifican 25 microcuencas con un rango de áreas entre 422,2 has y 28.659,1 has, algunas de las cuales se encuentran parcialmente contenidas en la subzona y en el entorno regional del complejo de páramos, debido en parte a diferencias en el proceso de delimitación cartográfica de la subzona y de las microcuencas, así como a diferencias entre los límites de las microcuencas y el límite municipal que soporta la delimitación del entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila - Moras.

Las microcuencas corresponden a los nacimientos del Río Páez y de los ríos afluentes del Río Páez: Negro de Narváez, Calderitas, Simbola, San Vicente, Moras, San José, Pismo, La María y Narváez; también corresponden a las

quebradas afluentes de estos: Itaibe, La Honda, La Macana, De Narváez, Barbacoas, El Salado, El Grillo, Coquiyú, Cuelandiyo, El Molino, El Delirio, Las Minas y Guapio. Adicionalmente se observan en la subzona otras 134 quebradas afluentes de los ríos y quebradas mencionadas, así como 1292 afluentes sin nombre.

La pendiente media de estas microcuencas es de 46.31%, con un rango de pendiente entre 26% y 59%; la elevación media es de 2.494,67m con un rango de alturas entre 1.192,94 m y 3.454,14 m y la profundidad media de los tributarios de esta microcuenca es de 0,76m, aunque es importante destacar que el Río Simbola en su desembocadura en el Río Páez alcanza una profundidad de 2,3 m; el Río Páez antes de la desembocadura del Río Negro Narváez alcanza una profundidad de 2,9 m y en la desembocadura de este último, la profundidad llega a los 3,1 m.

El IDEAM identifica que la subzona del Río Páez es también un área POMCA denominandola Río Páez – SZH, y esta ha sido priorizada por el Fondo de Adaptación para la formulación o actualización urgente del documento POMCA; en este sentido la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC aún no ha iniciado la formulación del Plan de Ordenación y Manejo del área POMCA, aunque ha efectuado la identificación de 5 subcuencas dentro de la subzona hidrográfica y área POMCA con el objeto de adelantar procesos de ordenación. Las 5 subcuencas identificadas son: Alto Páez, Moras, Negro de Narváez, Medio Páez (parcialmente contenida en el entorno regional) y Simbola y ninguna de ellas tiene Acuerdo para su ordenamiento hasta el momento.

246

#### **6.6.1.2 Zona Hidrográfica Cauca:**

De acuerdo con el IGAC, la zona hidrográfica Cauca en el departamento del Cauca tiene un área de 7.437,41 km<sup>2</sup>, ocupando el 23.81% del departamento y presentando un caudal promedio de 270m<sup>3</sup>/s (IGAC, 2009).

En esta zona hidrográfica de acuerdo con el IGAC, se concentra la mayor parte de la población del departamento, lo cual ha ocasionado que sea la zona hidrográfica con los mayores problemas de contaminación hídrica, transporte de sedimentos y pérdida de la cobertura vegetal en el departamento.

En relación con el complejo de páamos Nevado del Huila - Moras, se observa que en esta zona hidrográfica se encuentran las subzonas: Río Palo, Río



Desbaratado, Río Palacé, Río Ovejas, Río Quinamayo y otros directos al Cauca, Río Piendamó.

#### **6.6.1.2.1 Subzona Río Palo:**

Ocupa en el entorno regional del complejo Nevado del Huila - Moras 163.872,20 has, correspondiendo al 99.44% de la subzona y al 38.48% del entorno regional del complejo Nevado del Huila – Moras.

Esta subzona comprende áreas de los siguientes 10 municipios: Toribío, comprendiendo 48.780,99 has, correspondiendo al 99.86% del municipio; Corinto, comprendiendo 32.604,11 has que corresponden al 99.95% del municipio; Jambaló, 19.498,37 has que corresponden al 83.39% del municipio; Caloto con 26.683,71 has que corresponden al 57.46% del municipio; Miranda con 13.518,10 has que corresponden al 71.88% del municipio; Puerto Tejada con 10.254,68 has que corresponden al 93.42% del municipio; Guachene con 8.225,06 has que corresponden al 83.80% del municipio; Silvia con 8.072,66 has que corresponden al 11.87% del municipio; el 100% del municipio de Padilla – 6.958.38 has –; y Páez (Belalcázar) con 626.79 has que corresponden al 0.34% del municipio.

247

De acuerdo con el análisis hidrológico en esta subzona se identifican 24 microcuencas con áreas entre 58,03 has y 32.334,64 has, algunas de las cuales se encuentran parcialmente contenidas en la subzona y en el entorno regional del complejo de páramos, debido en parte a diferencias en el proceso de delimitación cartográfica de la subzona y de las microcuencas, así como a diferencias entre los límites de las microcuencas y el límite municipal que soporta la delimitación del entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras.

Las microcuencas corresponden a los afluentes que conforman los ríos: Palo, La Ovejera, Jambaló, Isabelilla, Paila, Negro, Guengüe, Tominio, San Francisco, Jagual, Guabito, Huasano, Lopez, Santo Domingo, Borondillo, Encenillo. Se observan igualmente 158 afluentes adicionales con nombre y 1227 afluentes sin nombre.

La pendiente media de estas microcuencas es de 24.57% con un rango de pendiente entre 2.66% y 50.8%; la elevación media es de 1.638,98 m con un rango de alturas entre 957,26 m y 3.157 m. La profundidad media de los tributarios de estas microcuencas es de 0,67m, con una profundidad máxima de 1,31 m. Es importante destacar que el tramo del Río Cauca que se



encuentra en el área de la subzona del Río Palo, presenta una profundidad estimada de 4.57 m, y el Río Palo presenta profundidades estimadas de hasta 1.99 m.

El IDEAM identifica que la subzona del Río Palo es también un área POMCA denominándola Río Palo – SZH, la cual se encuentra priorizada por el Fondo de Adaptación para la formulación o actualización urgente del documento POMCA; en este sentido la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC aún no ha iniciado la formulación del Plan de Ordenación y Manejo, aunque ha efectuado la identificación de 3 subcuencas dentro de la subzona hidrográfica y área POMCA con el objeto de adelantar procesos de ordenación. Las 3 subcuencas identificadas son Zanjón Oscuro, Palo y Afluente Directo, las cuales se encuentran contenidas en el entorno regional y hasta el momento no presentan adelantos en su ordenación y no tienen acuerdos de ordenamiento.

#### **6.6.1.2.2 Subzona Río Desbaratado:**

Corresponde a un área de 5.831,49 has, lo cual implica que el 100% de la subzona se encuentra en el entorno regional del complejo Nevado del Huila - Moras y que esta comprende el 1.36% del entorno regional; la subzona abarca el 28.01% del municipio de Miranda con 5.268,91 has y el 5.12% del municipio de Puerto Tejada con 562,58 has.

248

En esta subzona se identifican una microcuenca con un área de 4.834,31 has; esta se encuentra parcialmente contenida en la subzona, debido a diferencias en el proceso de delimitación cartográfica de la subzona y de las microcuencas.

Las microcuenca corresponde a 22 afluentes (sin nombre) directos del Río Desbaratado en su margen izquierda que se caracterizan por su corta extensión; la pendiente media de esta microcuenca es de 37%, la elevación media es de 2.138,73 m con un rango de alturas entre 955m y 4179m y la profundidad media de los tributarios de esta microcuenca es de 0,96m.

Igualmente se identifican secciones de pequeña extensión de tres microcuencas mas, que obedecen igualmente a diferencias en el proceso y métodos usados para la delimitación cartográfica de la subzona y de las microcuencas.

El IDEAM identifica que la subzona del Río Desbaratado es también un área POMCA denominándola Río Desbaratado – SZH, la cual se encuentra priorizada por el Fondo de Adaptación para la formulación o actualización

urgente del documento POMCA; en este sentido la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC no ha iniciado la formulación del Plan de Ordenación y Manejo del área POMCA, habiendo avanzado en la identificación de una subcuenca en el área, que aún no presenta Acuerdo de ordenación y que en términos generales coincide con los límites de la subzona hidrográfica. Las diferencias en los límites obedecen a diferencias en el proceso y métodos usados para la delimitación cartográfica de la subzona y de la subcuenca.

#### **6.6.1.2.3 Subzona Río Palacé:**

Corresponde a un área de 5.786,29 has, lo cual implica que el 6,19% de la subzona se encuentra en el entorno regional del complejo Nevado del Huila - Moras y que esta comprende el 1.35% del entorno regional y el 8,50% del municipio de Silvia.

A partir del análisis hidrológico, se identifican en esta subzona una microcuenca con un área de 5.269,15 has, la cual está completamente contenida en la subzona.

249

La microcuenca corresponde a 6 afluentes del Río Palacé: Quebrada Agua Blanca, Quebrada El Chero, Quebrada La Chorrera, Quebrada La Laguna, Quebrada La Palma y Quebrada Michicao, así como a otros 25 afluentes sin nombre; la pendiente media de esta microcuenca es de 30,46%, la elevación media es de 2.722,23 m con un rango de alturas entre 1722 m y 3678m y la profundidad media de los tributarios de esta microcuenca es de 0,90m.

Igualmente se identifican secciones de pequeña extensión de dos microcuencas mas, que obedecen igualmente a diferencias en el proceso y métodos usados para la delimitación cartográfica de la subzona y de las microcuencas.

El IDEAM identifica que la subzona del Río Palacé es también un área POMCA denominándola Río Palacé – SZH, la cual se encuentra priorizada por el Fondo de Adaptación para la formulación o actualización urgente del documento POMCA; en este sentido la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC ha identificado dos subcuencas en la Subzona / área POMCA del Río Palacé (parcialmente contenidas en el entorno regional): Subcuenca Alta del Río Palacé y Subcuenca Baja del Río Palacé, efectuando en el año 2010 el proceso de formulación del POMCH para la Parte Alta, el cual aún no ha iniciado su proceso de implementación y/o ejecución, la subcuenca Baja del Río Palacé aún no tiene Acuerdo para su ordenación.

#### 6.6.1.2.4 Subzona Río Ovejas:

Ocupa en el entorno regional del complejo Nevado del Huila - Moras 20.581,60 has, correspondiendo al 22,27% de la subzona y al 4,83% del entorno regional. Igualmente ocupa el 29.92% del municipio de Silvia con 20.348,51, 217,89 has en el municipio de Jambaló que corresponden al 0,93% y 15,18 has en el municipio de Caloto que corresponden al 0,05% del municipio. La presencia de la subzona en estos dos últimos municipios, está relacionada con diferencias en el proceso de delimitación cartográfica de la subzona y de los límites municipales

De acuerdo con el análisis hidrológico en esta subzona se identifican 4 microcuencas con áreas entre 831,48 has y 11.062,36 has, las cuales se encuentran parcialmente contenidas en la subzona y en el entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras., debido a la división municipal que soporta la delimitación del entorno regional del complejo.

Las microcuencas corresponden a los afluentes que conforman los ríos: Ovejas, Quichaya, Chuluambo, Bermejil, y la quebrada Agua Vieja. Igualmente se identifican 47 afluentes de dichas microcuencas correspondiendo al Río Tumburao (afluente del Río Quichaya) y las quebradas: La Asunción, Cambuyal, Campanario, Chorrera de Minas, Chorrera de Oro, Chupe, Cofre, Copetona, Cresta de Gallo, Cuidaralas, De Piedra Mesa, De Uga, Derrumbe Colorado, Domingullo, El Angucho, El Arrayán, El Chilgo, El Chuscal, El Cobre, El Molino, El Palmar, El Penebio, El Peñón, El Picacho, Granadillo, Guaico, Helechal, La Laguna, La Limbania, La Palma, Laguna Seca, Las Dantas, Llanito, Los Robles, Marulanda, Peneivo, Saladito, San Diego, San Expedito, Tombachi, Totoro, Verugas y Yerbabuena; adicionalmente se observan 92 afluentes adicionales sin nombre.

250

La pendiente media de estas microcuencas es de 27,14% con un rango de pendiente entre 23,91% y 34,01%; la elevación media es de 2.158,15 m con un rango de alturas entre 1.793,71 m y 2.495,27 m. La profundidad media de los tributarios de estas microcuencas es de 0,75m, con una profundidad máxima de 0,86m correspondiente al Río Ovejas.

El IDEAM identifica que la subzona del Río Ovejas es también un área POMCA denominándola Río Ovejas – SZH, la cual se encuentra priorizada por el Fondo de Adaptación para la formulación o actualización urgente del documento POMCA; en este sentido la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC aún no ha iniciado la formulación del Plan de Ordenación y Manejo, aunque

identifica una subcuenca dentro de la subzona hidrográfica y área POMCA con el objeto de adelantar procesos de ordenación. La subcuenca identificada es Ovejas la cual hasta el momento no presenta adelantos en su ordenación y no tiene acuerdos de ordenamiento y se encuentra parcialmente contenida en el entorno regional.

#### **6.6.1.2.5 Subzona Río Quinamayo y otros directos al Cauca:**

Ocupa en el entorno regional del complejo Nevado del Huila - Moras 12.924,48 has, correspondiendo al 15.97 % de la subzona y al 3,03% del entorno regional. La subzona ocupa territorio de los municipios de Guachene con 1.588,96 has correspondiendo al 16,19% del municipio y Caloto con 11.335,52 has que corresponde al 42,48% del municipio.

De acuerdo con el análisis hidrológico en esta subzona se identifican 4 microcuencas con áreas entre 915,40 has y 6.792,27 has, las cuales se encuentran parcialmente contenidas en la subzona y en el entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras. Se observan secciones de pequeña extensión de dos microcuencas mas, que obedecen a diferencias en el proceso y métodos usados para la delimitación cartográfica de la subzona y de las microcuencas.

Las microcuencas corresponden al río La Quebrada y sus afluentes, así como de las quebradas Gallinazo y La Bodega. Igualmente se identifican 9 afluentes de dichas microcuencas que corresponden a los ríos: Chiquito y Grande, así como a las quebradas: Campo Alegre, Cantarito, Chorrillo, Cruz del Valle, El Chocaduro, El Chocho, El Muchacho, La Dominga, Dos Quebradas y Nápoles; se observan además 53 afluentes adicionales sin nombre de los cuerpos de agua mencionados.

La pendiente media de estas microcuencas es de 13,33% con un rango de pendiente entre 3,51% y 22,19%; la elevación media es de 1.180,57 m con un rango de alturas entre 997,13 m y 1.311,94 m. La profundidad media de los tributarios de estas microcuencas es de 0,85m, con una profundidad máxima de 1,05 m correspondiente al Río La Quebrada.

El IDEAM identifica que la subzona del Río Quinamayo y otros directos al Cauca es también un área POMCA denominándola Río Quinamayo y otros directos al Cauca – SZH, la cual se encuentra priorizada por el Fondo de Adaptación para la formulación o actualización urgente del documento POMCA; en este sentido la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC ha iniciado la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la subzona identificando 5

subcuencas dentro de ella con el objeto de adelantar procesos de ordenación y efectuando para la subcuenca del Río Quinamayo las fases de Aprestamiento y Diagnostico; para las 4 subcuencas restantes identificadas: La Quebrada, Sopera, La Tabla, Afluyente Directo, no presentan adelantos en su ordenación y no tienen acuerdos de ordenamiento. Estas 5 subcuencas se encuentran parcialmente contenidas en el entorno regional.

#### **6.6.1.2.6 Subzona Río Piendamó:**

Ocupa en el entorno regional del complejo Nevado del Huila - Moras 27.304,69 has correspondiendo al 45,39 % de la subzona y al 6,41% del entorno regional. La subzona se encuentra en el municipio de Silvia, con 27.264,23 has que corresponden al 40,09% del municipio, las 40,45 has faltantes, se encuentran en el municipio de Páez, aunque esto está relacionado con diferencias en el proceso y métodos usados para la delimitación cartográfica de la subzona y de los municipios.

De acuerdo con el análisis hidrológico en esta subzona se identifican una microcuenca la cual se encuentra totalmente contenida en la subzona y en el entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras. Se observan secciones de pequeña extensión de dos microcuencas mas, que obedecen a diferencias en el proceso y métodos usados para la delimitación cartográfica de la subzona y de las microcuencas.

252

La microcuenca identificada corresponde al Río Piendamó y 37 afluentes correspondientes a las quebradas: Agoyan, Agua Blanca, Ambaló, Arracachal, Cabeza de Oso, Corrales, Cresta de Gallo, De Nimbe, La Hache, El Molino, El Tenjo, Flor Amarillo, Juanambú, La Chorrera, La Clara, La Cumbre, La Loca, La Peña, Las Animas, Las Cruces, Las Mercedes, Los Altares, Los Remedios, Manzanal, Michambé, Miraflores, Pradera, Río Claro, Santa Clara, Santa Isabel, Tres Correas y Uvo. Igualmente se identifican 180 afluentes de dichas quebradas y del Río Piendamó, que no tienen nombre.

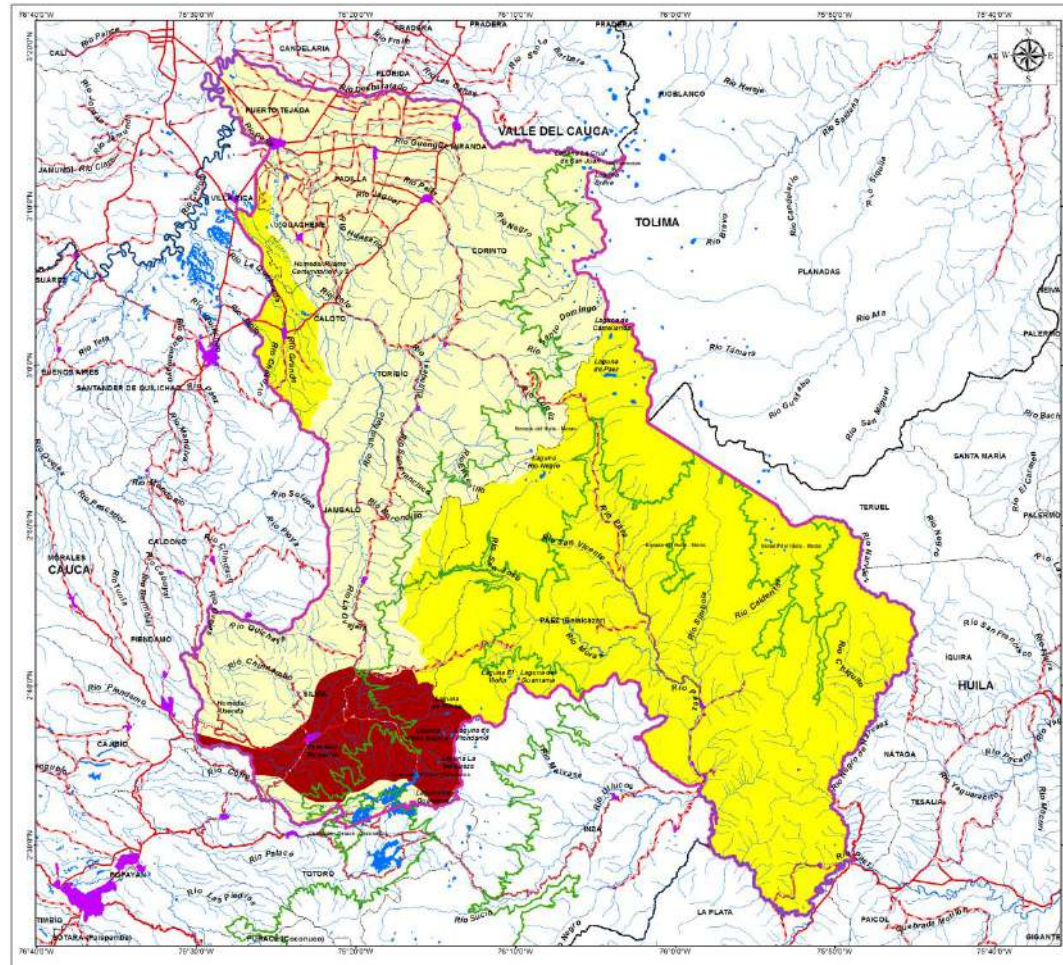
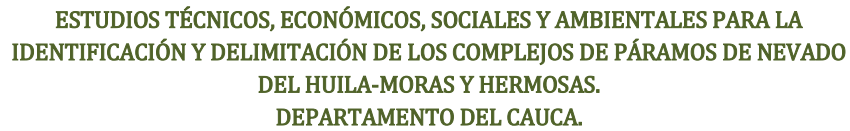
La pendiente media de la microcuenca es de 33,64%; la elevación media es de 2.650,83 m con un rango de alturas entre 1.165 m y 3.845 m. La profundidad media de tributario principal de esta microcuenca, el Río Piendamó, es de 1,41 m.

El IDEAM identifica que la subzona del Río Piendamó es también un área POMCA denominándola Río Piendamó – SZH, la cual no ha sido priorizada por el Fondo de Adaptación para la formulación o actualización urgente del





documento POMCA. La Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC no ha iniciado la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la subzona aunque ha avanzado en su delimitación como una subcuenca objeto de procesos de ordenación la cual hasta el momento no presenta adelanto en su ordenación y no tiene acuerdo de ordenamiento. Esta subcuenca de acuerdo con la delimitación efectuada por la CRC, se encuentra parcialmente contenida en el entorno regional.



Fuente: Adaptado de IDEAM, 2010.

## 6.6.2 Humedales y Lagunas

Los Artículos 1.1 y 2.1 de la Convención RAMSAR establecen que son considerados humedales las “extensiones de marismas, pantanos, turberas, o de agua en general, ya sean naturales o artificiales, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas” (The RAMSAR Convention on Wetlands, 2009) y dentro de estos reconocen a los lagos y lagunas (lacustres) y a los humedales asociados a ríos y drenajes (rivereños) como algunos de los tipos principales de humedales.

Acorde con esto se identifican en el área del entorno regional de los complejos Nevado del Huila - Moras y Hermosas de acuerdo a la información del IGAC y la información suministrada por la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, 140 lagunas y 4 humedales con áreas entre 0,07 has y 765,89 has. De acuerdo con la información obtenida, los 4 humedales identificados tienen nomenclatura, así como 7 de las 140 lagunas; a continuación se describe la localización de los cuerpos de agua que presentan nomenclatura:

255

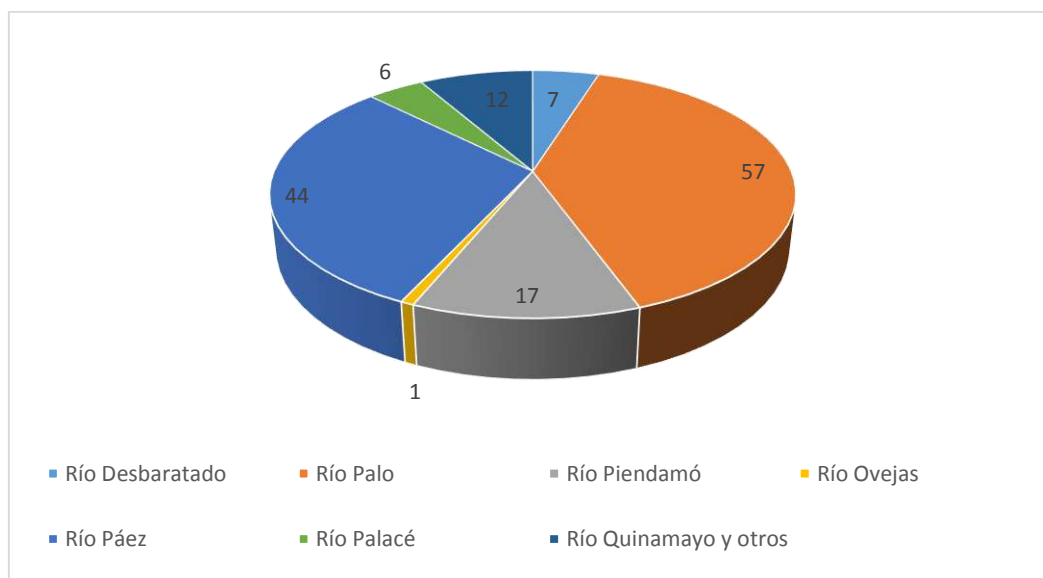
**Tabla 30.** Lagunas Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Tipo	NNo	Subzona Hidrográfica	Municipio	Área (Has)	Altura (m)
Humedal	Margarital	Río Piendamó	Silvia	0,29	2.671
	Usenda	Río Ovejas		0,80	2.372
	Pilamo Comunitario1	Río Palo	Guachene	2,52	1.042
	Pilamo Comunitario 2			0,79	1.046
Lagunas	De Nimbe	Río Piendamó	Silvia	8,76	3.414
	La Marqueza			4,05	3.399
	De Piendamó			11,62	3.500
	Peña Blanca			9,71	3.534
	De Guanacas	Río Palacé		3,28	3.579
	Páez	Río Páez	Páez (Belalcázar)	38,66	3.583
	Río Negro			24,54	3.574
	De			15,54	3.779

	Castellanos	Río Desbaratado	Miranda		
	Del Guantama			6,52	3.609
	El Violín			3,33	3.556
	Brava			7,80	3.699
	La Cruz de San Juan			4,55	3.936

Fuente: Adaptado de IGAC, 2012 – CRC

En lo referente a la distribución de los humedales y lagunas en las subzonas hidrográficas presentes en el entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas se observa:



256

**Gráfica 13.** Distribución Lagunas Entorno Regional Complejo de Páramo Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Fuente: Adaptado de IGAC – CRC

Las lagunas Brava y La Cruz de San Juan en conjunto con otras cuatro constituyen el nacimiento del Río Desbaratado; las lagunas Páez y Castellanos junto con otras 10 lagunas, constituyen el nacimiento del Río Páez; la laguna Guanacas y dos lagunas aledañas a ella, son el nacimiento de la quebrada Chuscales, que es uno de los afluentes que hacen parte del nacimiento del Río Palacé; las lagunas Piendamó, Peña Blanca, La Marqueza y De Nimbe junto con otras 2 quebradas constituyen el nacimiento de uno de los afluentes principales del Río Piendamó. Las lagunas Del Guantama, El Violín y dos más sin nombre, conforman el nacimiento del Río Moras, uno de los afluentes

principales del Río Páez; y la Laguna Río Negro, junto con otras dos lagunas aledañas constituyen el nacimiento de la quebrada Río Negro, que es afluente directo del Río Páez.

Por otro lado el Humedal Usenda hace parte del nacimiento de la Quebrada El Arrayan, uno de los afluentes que conforman la Quebrada Verrugas que es el nacimiento del Río Ovejas.

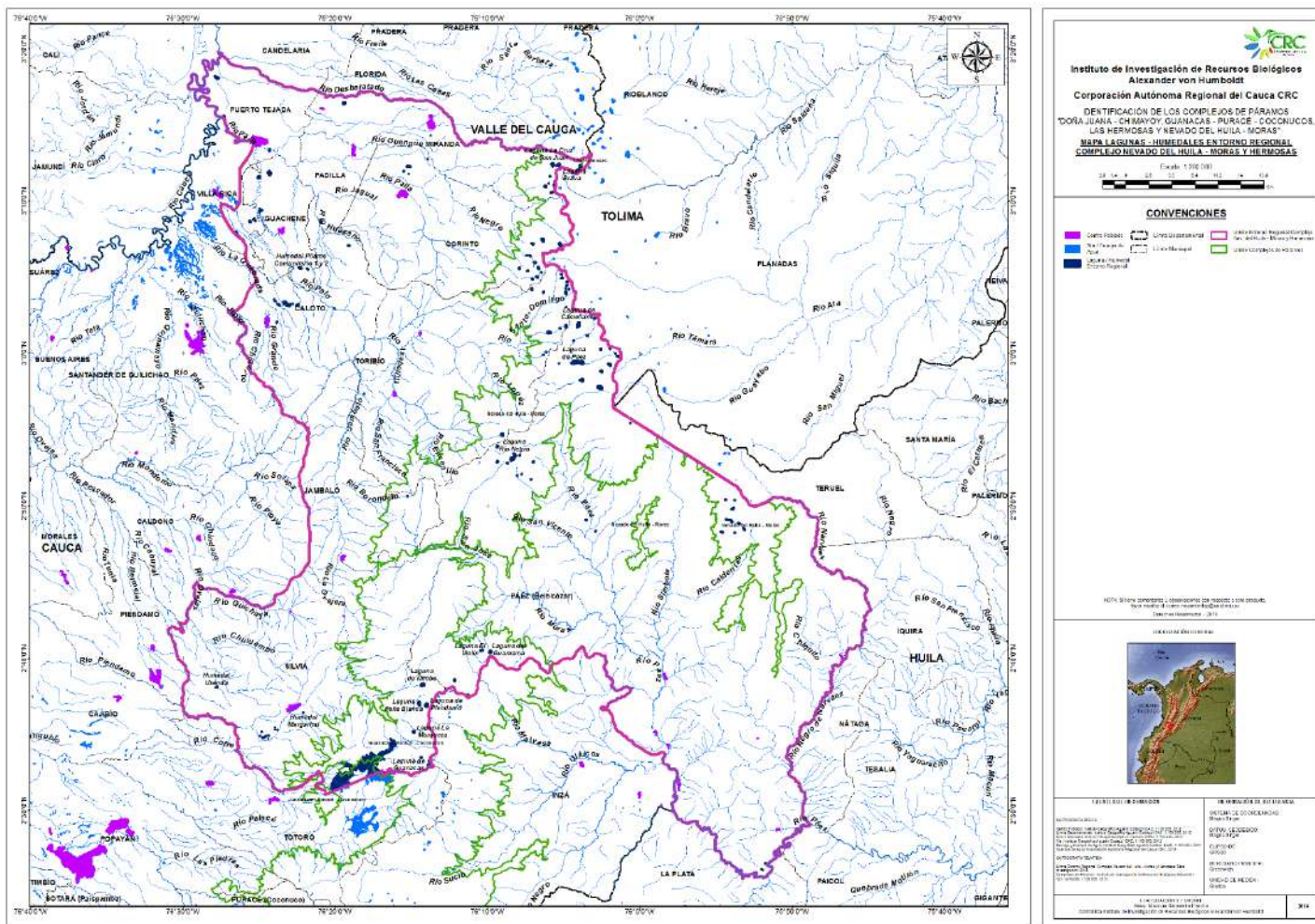
Debido a que en el entorno regional del Complejo Nevado del Huila - Moras, se encuentran áreas de tres complejos de páramos (Nevado del Huila – Moras y Hermosas y Guanacas – Puracé – Coconucos), las lagunas y humedales identificados se distribuyen de la siguiente forma:

- Nevado del Huila – Moras: Se identifican 75 lagunas y/o humedales dentro de las cuales se encuentran las lagunas: Brava, De Castellanos, La Cruz de San Juan, Páez y Río Negro.
- Guanacas – Puracé – Coconucos: Se identifican 17 lagunas y/o humedales dentro de las cuales se encuentran las lagunas: De Guanacas, De Nimbe, De Piendamó, Del Guantama, El Violón, La Marqueza y Peña Blanco.
- En el área de las Hermosas, no se identifican lagunas y/o humedales.

257

Es importante mencionar que hay probabilidades de que en el área del entorno regional, se encuentren más humedales y lagunas, que aún no han sido caracterizadas o incluidas dentro de la información cartográfica disponible.





Mapa 25. Lagunas y Humedales. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas  
Fuente: IGAC (2012) - CRC

## 6.7 OFERTA Y DEMANDA DE AGUA

Para el caso del entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, se observa de acuerdo con la información de TUAs para el año 2013, se observan los siguientes comportamientos:

- **Municipio de Miranda:** Existen 97 captaciones registradas de agua superficial, de las cuales 86 corresponden a captaciones para uso agrícola, 9 para uso doméstico, una para uso doméstico y pecuario y una para uso pecuario. El total en L/seg captado por estas concesiones es de 2873.50, con un total concedido de 7.448.112 m<sup>3</sup>/mes y de 89.377.344 m<sup>3</sup>/año. Para uso pecuario se ha concedido un total de 25.920 m<sup>3</sup>/mes y de 311.040 m<sup>3</sup>/año, para uso doméstico se han concedido 225.504 m<sup>3</sup>/mes y 2.706.048 m<sup>3</sup>/año, mientras que para uso agrícola se han concedido 7.196.169,60 m<sup>3</sup>/mes y 86.354.035.20 m<sup>3</sup>/año, principalmente para la actividad de cultivo de caña industrial adelantado por diferentes ingenios localizados en el territorio. Dicha industria capta un total de 2776.30 L/seg, implicando que su demanda de agua en el entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas es del 96.61%.

Esta situación contrasta con el IUA - Índice de Uso del Agua - establecido por el IDEAM, el cual establece que este municipio se caracteriza por una presión de la demanda baja con respecto a la oferta disponible (García y cols., 2010), con una categoría de Baja.

**Tabla 31. Concesiones Agua - Municipio de Miranda**

Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Subcuenca
1	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	13,00	33696,00	101088,00	404352,00	R. Cañas	R.Guengué
2	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	26,00	67392,00	202176,00	808704,00	R.Guengue	R.Guengué
3	Molina Abadia Aicardo		Agrícola	Reglamentado	3,20	8294,40	24883,20	99532,80	R. Cañas	R.Guengué
4	Sarria Campo Dolly Josefa		Agrícola	Concesión	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Cañas	R.Guengué
5	Serra Gallego Carlos Eduardo		Agrícola	Concesión	3,50	9072,00	27216,00	108864,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
6	Agroinverunidas_Incastilla	Incastilla	Agrícola	Concesión	60,00	155520,00	466560,00	1866240,00	Acq. La Secreta	R.La Paila
7	Agropecuaria La Esmeralda Ltda.	Incabaña	Agrícola	Concesión	8,00	20736,00	62208,00	248832,00	Acq.Vanegas	R.Desbaratado
8	Agropecuaria Lozano Paredes		Agrícola	Reglamentado	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Guengue	R.Guengué
9	Agropecuaria Lozano Paredes		Agrícola	Concesión	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	Z.El Pitayo R.Cañas	R.Guengué
10	Aproplan		Agrícola	Reglamentado	0,50	1296,00	3888,00	15552,00	R.Guengue	R.Guengué
11	Arias Moreno Olga Lucía		Agrícola	Reglamentado	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
12	Becerra Aura Cilia		Agrícola	Concesión	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	Z.El Pitayo R.Cañas	R.Guengué
13	Becerra Ignacio		Agrícola	Reglamentado	4,00	10368,00	31104,00	124416,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
14	Bigoya Alfonso		Agrícola	Reglamentado	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
15	Carvajal Zulma Doris		Agrícola	Reglamentado	1,50	3888,00	11664,00	46656,00	R.Guengue	R.Guengué
16	Casasfranco Beatríz		Agrícola	Reglamentado	40,00	103680,00	311040,00	1244160,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
17	Charria Celmira viuda de		Agrícola	Reglamentado	0,50	1296,00	3888,00	15552,00	R.Guengue	R.Guengué
18	Conde Narváez Zara María		Agrícola	Reglamentado	23,00	59616,00	178848,00	715392,00	R.Cañas	R.Guengué
19	Delgado Cerón Graciela		Agrícola	Reglamentado	0,40	1036,80	3110,40	12441,60	R.Guengue	R.Guengué
20	Delgado César		Agrícola	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Guengue	R.Guengué
21	Franco Horacio & Cía. Ltda.		Agrícola	Reglamentado	33,00	85536,00	256608,00	1026432,00	R.Guengue	R.Guengué
22	Franco Horacio & Cía.		Agrícola	Concesión	6,50	16848,00	50544,00	202176,00	R.Cañas	R.Guengué



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
	Ltda.									
23	Franco Juan Carlos		Agrícola	Concesión	21,00	54432,00	163296,00	653184,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
24	Garces Eder & Cia.		Agrícola	Reglamentado	267,00	692064,00	2076192,00	8304768,00	R.Guengue	R.Guengué
25	Garces Saulo y señora		Agrícola	Concesión	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
26	Gonzalez L Jaime		Agrícola	Reglamentado	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
27	Gonzalez Pedro		Agrícola	Reglamentado	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
28	Guzman D.& Cía SA.		Agrícola	Reglamentado	38,00	98496,00	295488,00	1181952,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
29	Hernández Anselmo		Agrícola	Reglamentado	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	R.Guengue	R.Guengué
30	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	2,20	5702,40	17107,20	68428,80	R.Guengue	R.Guengué
31	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	125,00	324000,00	972000,00	3888000,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
32	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Concesión	20,00	51840,00	155520,00	622080,00	R.Cañas	R.Guengué
33	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
34	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	4,00	10368,00	31104,00	124416,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
35	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	60,00	155520,00	466560,00	1866240,00	R.Guengue	R.Guengué
36	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	16,00	41472,00	124416,00	497664,00	R.Guengue	R.Guengué
37	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	139,00	360288,00	1080864,00	4323456,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
38	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	96,00	248832,00	746496,00	2985984,00	R.Cañas	R.Guengué
39	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	20,00	51840,00	155520,00	622080,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
40	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	40,00	103680,00	311040,00	1244160,00	R.Guengue	R.Guengué
41	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	54,00	139968,00	419904,00	1679616,00	R.Guengue	R.Guengué
42	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	68,00	176256,00	528768,00	2115072,00	R.Guengue	R.Guengué
43	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	12,00	31104,00	93312,00	373248,00	Z.El Pitayo	R.Palo
44	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	12,00	31104,00	93312,00	373248,00	R.Guengue	R.Guengué
45	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	10,50	27216,00	81648,00	326592,00	Z.El Pitayo	R.Palo
46	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	34,00	88128,00	264384,00	1057536,00	R.Guengue	R.Guengué
47	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	24,00	62208,00	186624,00	746496,00	R.Guengue	R.Guengué





**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
48	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	19,00	49248,00	147744,00	590976,00	Z.El Pitayo	R.Desbaratado
49	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	R.Cañas	R.Guengué
50	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	300,00	777600,00	2332800,00	9331200,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
51	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	86,00	222912,00	668736,00	2674944,00	R.Cañas	R.Guengué
52	Irurita María Cristina y Nancy	Incauca	Agrícola	Reglamentado	41,00	106272,00	318816,00	1275264,00	R.Guengue	R.Guengué
53	Industria Nortecaucana		Agrícola	Reglamentado	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
54	Ledezma Escobar Elder		Agrícola	Reglamentado	18,00	46656,00	139968,00	559872,00	R.Guengue	R.Guengué
55	Livia Serra R. Carmen Elena Serra R.		Agrícola	Reglamentado	2,50	6480,00	19440,00	77760,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
56	Marín Claudia Eugenia		Agrícola	Reglamentado	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	R.Cañas	R.Guengué
57	Medina Ernesto		Agrícola	Reglamentado	0,40	1036,80	3110,40	12441,60	R.Guengue	R.Guengué
58	Molina H Hernando	Incauca	Agrícola	Reglamentado	62,00	160704,00	482112,00	1928448,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
59	Molina H Hernando	Incauca	Agrícola	Reglamentado	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
60	Moreno Garrido Edie		Agrícola	Reglamentado	11,00	28512,00	85536,00	342144,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
61	Mosquera Hernando		Agrícola	Reglamentado	13,00	33696,00	101088,00	404352,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
62	Mosquera O Eddie		Agrícola	Concesión	9,00	23328,00	69984,00	279936,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
63	Oriente S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	85,00	220320,00	660960,00	2643840,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
64	Orozco Rengifo Efrén		Agrícola	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Guengue	R.Guengué
65	Pizarro Gonzalez Daniel	Incauca	Agrícola	Concesión	12,00	31104,00	93312,00	373248,00	R.Guengue	R.Guengué
66	Prieto Hermanos	Incauca	Agrícola	Reglamentado	60,00	155520,00	466560,00	1866240,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
67	Prieto Hermanos	Incauca	Agrícola	Reglamentado	9,90	25660,80	76982,40	307929,60	Z. El Pitayo	R.Palo
68	Ravinovich Manevich Isaac	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	4,00	10368,00	31104,00	124416,00	R.Guengue	R.Guengué
69	Ravinovich Manevich Isaac	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	7,50	19440,00	58320,00	233280,00	R.Guengue	R.Guengué
70	Ravinovich Manevich Isaac	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	R.Guengue	R.Guengué
71	Ravinovich Manevich Isaac	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	R.Guengue	R.Guengué





**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
72	Reyes de Rengifo Hercilia		Agrícola	Reglamentado	4,20	10886,40	32659,20	130636,80	Z.El Pitayo R.Cañas	R.Guengué
73	Riascos Alfredo		Agrícola	Reglamentado	4,00	10368,00	31104,00	124416,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
74	Ruíz Miriam y Hnas.	Incastilla	Agrícola	Concesión	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Guengue	R.Guengué
75	Silva Paz Alicia		Agrícola	Concesión	4,00	10368,00	31104,00	124416,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
76	Soc. Adro Investments INC & Cía. SCA		Agrícola	Concesión	42,00	108864,00	326592,00	1306368,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
77	Soc. Cauca grande S.A.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	16,00	41472,00	124416,00	497664,00	R.Cañas	R.Guengué
78	Soc. Cauca grande S.A.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	320,00	829440,00	2488320,00	9953280,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
79	Soc. Cauca grande S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
80	Soc. Cauca grande S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
81	Soc. Cauca grande S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	20,00	51840,00	155520,00	622080,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
82	Soc. Cauca grande S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Cañas	R.Guengué
83	Soc. Cauca grande S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	56,00	145152,00	435456,00	1741824,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
84	Soc. Ramirez & Cía.		Agrícola	Concesión	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
85	Soc. Sucesores Horacio García		Agrícola	Reglamentado	61,00	158112,00	474336,00	1897344,00	R.Guengue	R.Guengué
86	Vera Fonseca Marco	Incastilla	Agrícola	Concesión	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	R.Cañas	R.Guengué
87	Agredo Antonio		Doméstico	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
88	Empresas Municipales Miranda		Doméstico	Concesión	79,00	204768,00	614304,00	2457216,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
89	Fernández Jorge		Doméstico	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
90	García Onofre		Doméstico	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
91	Loaiza Humberto		Doméstico	Concesión	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
92	Mera Leonilde		Doméstico	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
93	Osorio María Ercilia		Doméstico	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
94	Pantoja Rosario		Doméstico	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
95	Torres Alfonso		Doméstico	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
96	González Pablo Emilio		Doméstico -	Reglamentado	0,20	518,40	1555,20	6220,80	R.Guengue	R.Guengué



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



N°	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
			Pecuario							
97	Giraldo Lotero José Leudin		Pecuario	Concesión	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	Q. Guanabano	R. La Paila

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC. 2014.

- **Municipio de Guachene:** Existen 24 captaciones registradas de agua superficial, las cuales corresponden a captaciones para uso agrícola. El total en L/seg captado por estas concesiones es de 804,3; con un total concedido de 2.084.745,6 m<sup>3</sup>/mes y de 25.016.947,2 m<sup>3</sup>/año. Al igual que en el municipio de Miranda, la mayoría de las concesiones están otorgadas a ingenios azucareros localizados en el territorio. De acuerdo con el IUA - Índice de Uso del Agua - establecido por el IDEAM, este municipio se caracteriza por una presión de la demanda baja con respecto a la oferta disponible (García y cols., 2010), con una categoría de Baja.

- **Municipio de Puerto Tejada:** Existen 55 captaciones registradas de agua superficial, de las cuales 53 corresponden a captaciones para uso agrícola, una para uso doméstico y una para uso agropecuario. El total en L/seg captado por estas concesiones es de 3.161,3, con un total concedido de 8.194.089,6 m<sup>3</sup>/mes y de 98.329.075,2 m<sup>3</sup>/año. Para uso Agrícola se ha concedido un total de 7.619.443,2 m<sup>3</sup>/mes y de 22.858.329,6 m<sup>3</sup>/año, para uso doméstico se han concedido 518.400 m<sup>3</sup>/mes y 1.555.200 m<sup>3</sup>/año, mientras que para uso agropecuario se han concedido 56.246,4 m<sup>3</sup>/mes y 168.739,2 m<sup>3</sup>/año.

De acuerdo con el IUA - Índice de Uso del Agua - establecido por el IDEAM, este municipio se caracteriza por una presión de la demanda baja con respecto a la oferta disponible (García y cols., 2010), con una categoría de Baja.

265

- **Municipio de Padilla:** Existen 64 captaciones registradas de agua superficial, de las cuales 63 corresponden a captaciones para uso agrícola y la restante para uso agropecuario. El total en L/seg captado por estas concesiones es de 1.107,9, con un total concedido de 2.871.676,8 m<sup>3</sup>/mes y de 34.460.121,6 m<sup>3</sup>/año. Para uso Agrícola se ha concedido un total de 2.819.836,8 m<sup>3</sup>/mes y de 33.838.041,6 m<sup>3</sup>/año.

De acuerdo con el IUA - Índice de Uso del Agua - establecido por el IDEAM, este municipio se caracteriza por una presión de la demanda baja con respecto a la oferta disponible (García y cols., 2010), con una categoría de Baja.

**Tabla 32. Concesiones Agua - Municipio de Guachene**

Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
1	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	218,00	565056,00	1695168,00	6780672,00	Acq. Pílamó	R.Palo
2	ASOPROBANDO		Agrícola	Concesión	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	Z. Potocó	R.La Paila
3	Esquivel Cardona Leonardo		Agrícola	Concesión	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	Z.Taula	R.Palo
4	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	Acq.Hugón	R.Palo
5	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	4,90	12700,80	38102,40	152409,60	R.Palo	R.Palo
6	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	25,00	64800,00	194400,00	777600,00	R.Palo Quintero	R.Palo
7	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	6,50	16848,00	50544,00	202176,00	R.Palo Cabaña	R.Palo
8	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Palo	R.Palo
9	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Palo Cabaña	R.Palo
10	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	76,00	196992,00	590976,00	2363904,00	Z.Taula	R.Palo
11	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Palo	R.Palo
12	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	50,00	129600,00	388800,00	1555200,00	R.Palo Córcega	R.Palo
13	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	R.Palo Cabaña	R.Palo
14	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	150,00	388800,00	1166400,00	4665600,00	R.Palo Pílamó	R.Palo
15	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Palo Corcega	R.Palo
16	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	32,00	82944,00	248832,00	995328,00	R.Palo Quintero	R.Palo
17	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	32,00	82944,00	248832,00	995328,00	R.Palo Quintero	R.Palo
18	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	32,00	82944,00	248832,00	995328,00	R.Palo Quintero	R.Palo
19	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	32,00	82944,00	248832,00	995328,00	R.Palo Quintero	R.Palo
20	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	4,90	12700,80	38102,40	152409,60	R.Palo	R.Palo
21	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	Acq.Hugón	R.Palo



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
22	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Palo Pílamio	R.Palo
23	Ramírez José Arnul	Incabaña	Agrícola	Concesión	26,00	67392,00	202176,00	808704,00	R.Palo	R.Palo
24	Soc. Bapi S.A.		Agrícola	Reglamentado	38,00	98496,00	295488,00	1181952,00	Acq. Quintero	R.Palo

Fuente: Corporación Autonoma Regional del Cauca - CRC. 2014.

**Tabla 33. Concesiones Agua - Municipio de Puerto Tejada**

Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
1	Inversiones Gutierrez Arango S.A	Incastilla	Agricola	Concesión	427,00	1106784,00	3320352,00	13281408,00	Z.Oscuro R.Cañas	R.Guengué
2	Moribe Yolanda	Incabaña	Agricola	Reglamentado	23,00	59616,00	178848,00	715392,00	R.Palo	R.Palo
3	Soc. Dominguez Bellini S.C.A		Agricola	Reglamentado	28,00	72576,00	217728,00	870912,00	R.Guengue	R.Guengué
4	Agrícola La Esperanza	Incabaña	Agrícola	Concesión	68,00	176256,00	528768,00	2115072,00	R.Cauca	R.Cauca
5	Alejandro Dominguez		Agrícola	Reglamentado	28,00	72576,00	217728,00	870912,00	R.Guengue	R.Guengué
6	Barrios Basilio		Agrícola	Reglamentado	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
7	Charria Pedro J. & Cía. Ltda.		Agrícola	Concesión	18,00	46656,00	139968,00	559872,00	R.Palo	R.Palo
8	Concretos Argos		Agrícola	Concesión	70,00	181440,00	544320,00	2177280,00	R.Cauca	R.Cauca
9	Cordoba Medina Maria Jesus	Incauca	Agrícola	Concesión	37,00	95904,00	287712,00	1150848,00	R. Cauca	R.Cauca
10	Culzat Rafael Alberto		Agrícola	Concesión	38,00	98496,00	295488,00	1181952,00	R. Desbaratado	R.Desbaratado
11	Desarrollos Empresariales Caucanos SA.	incabaña	Agrícola	Concesión	35,00	90720,00	272160,00	1088640,00	R.Cañas	R.Guengué
12	Dominguez Mejia Diego Antonio		Agrícola	Reglamentado	22,00	57024,00	171072,00	684288,00	Z.Rico R.cañas	R.Guengué
13	Echeverry Tascon Maria Isabel		Agrícola	Concesión	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	R.Palo	R.Palo
14	Estación de Servicio Puerto Tejada		Agrícola	Concesión	1,50	3888,00	11664,00	46656,00	R.Palo	R.Palo





**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
15	Garcia Hidrobo Barbara-Incauca	Incauca	Agrícola	Concesión	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
16	Giraldo Carlos Andrés		Agrícola	Reglamentado	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	R.Palo	R.Palo
17	Giraldo Carlos Andrés y Angela María		Agrícola	Concesión	14,00	36288,00	108864,00	435456,00	R.Palo	R.Palo
18	Giraldo Restrepo José Anibal		Agrícola	Concesión	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	R.Palo	R.Palo
19	Grupo Pichucho R.E. Holguin SCA.		Agrícola	Concesión	16,00	41472,00	124416,00	497664,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
20	Grupo Pichucho R.E. Holguin SCA.		Agrícola	Reglamentado	45,00	116640,00	349920,00	1399680,00	Z.Rico R.cañas	R.Guengué
21	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	34,00	88128,00	264384,00	1057536,00	R.Palo	R.Palo
22	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	55,00	142560,00	427680,00	1710720,00	R.Palo	R.Palo
23	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	15,00	38880,00	116640,00	466560,00	R.Guengue	R.Guengué
24	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	128,00	331776,00	995328,00	3981312,00	R.Palo	R.Palo
25	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	235,00	609120,00	1827360,00	7309440,00	Z. Oscuro R.cañas	R.Guengué
26	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	15,00	38880,00	116640,00	466560,00	R.Guengue	R.Guengué
27	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	R.Palo	R.Palo
28	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	64,00	165888,00	497664,00	1990656,00	R.Cauca	R.Cauca
29	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	55,00	142560,00	427680,00	1710720,00	R.Cauca	R.Cauca
30	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	57,00	147744,00	443232,00	1772928,00	R.Cauca	R.Cauca
31	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	42,00	108864,00	326592,00	1306368,00	R.Cañas	R.Guengué
32	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	51,00	132192,00	396576,00	1586304,00	R.Cañas	R.Guengué
33	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	29,00	75168,00	225504,00	902016,00	R.Cañas Guengue	R.Guengué
34	Ingenio Mayagüez S.A.		Agrícola	Concesión	192,00	497664,00	1492992,00	5971968,00	R.Cauca	R.Cauca
35	Iraizos Juan y otros		Agrícola	Reglamentado	13,00	33696,00	101088,00	404352,00	R.Guengue	R.Guengué
36	Monserate B Lince Tenorio y CIA S en C		Agrícola	Concesión	16,80	43545,60	130636,80	522547,20	R. Desbaratado	R.Desbaratado
37	Los Cambulos B Lince Tenorio y CIA S en C		Agrícola	Reglamentado	16,80	43545,60	130636,80	522547,20	R.Desbaratado	R.Desbaratado
38	Martinez S Hernán	Incauca	Agrícola	Concesión	31,00	80352,00	241056,00	964224,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
39	Mejia Fenix M	Incauca	Agrícola	Reglamentado	50,00	129600,00	388800,00	1555200,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
40	Moribe Sakamoto Germán	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	R.Palo	R.Palo
41	Naranjo Luis Alberto		Agrícola	Concesión	15,00	38880,00	116640,00	466560,00	R.Palo	R.Palo
42	Ochoa de Londoño Lyda	Incabaña	Agrícola	Concesión	103,00	266976,00	800928,00	3203712,00	R.Palo	R.Palo
43	Rengifo de Rivas Emma		Agrícola	Concesión	3,50	9072,00	27216,00	108864,00	R.Palo	R.Palo
44	Sanint Clementina		Agrícola	Reglamentado	35,00	90720,00	272160,00	1088640,00	R.Cañas	R.Guengué
45	Sanint Pelaez Rodrigo		Agrícola	Reglamentado	50,00	129600,00	388800,00	1555200,00	R.Cañas	R.Guengué
46	Soc. Caucagrande S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	20,00	51840,00	155520,00	622080,00	R.Cañas	R.Guengué
47	Soc. Caucagrande S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	150,00	388800,00	1166400,00	4665600,00	R.Cañas	R.Guengué
48	Soc. Caucagrande S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	203,00	526176,00	1578528,00	6314112,00	R.Cañas	R.Guengué
49	Soc. Florencia Ltda.		Agrícola	Reglamentado	150,00	388800,00	1166400,00	4665600,00	R.Desbaratado	R.Desbaratado
50	Soc. Méjico Ltda.		Agrícola	Reglamentado	87,00	225504,00	676512,00	2706048,00	R.Guengue	R.Guengué
51	Soc. Osiris Ltda.		Agrícola	Concesión	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Cauca	R.Cauca
52	Soc. Salcedo & Cía. Agrícola y Ganadera		Agrícola	Reglamentado	16,00	41472,00	124416,00	497664,00	R.Guengue	R.Guengué
53	Soc. Sanint Trujillo Cía. SCS.		Agrícola	Reglamentado	18,00	46656,00	139968,00	559872,00	Z.Rico R.cañas	R.Guengué
54	Soc. Salcedo & Cía. Agrícola y Ganadera		Agropecuaria	Reglamentado	21,70	56246,40	168739,20	674956,80	Z.Rico R.cañas	R.Guengué
55	Empuerto Tejada E.S.P		Doméstico	Reglamentado	200,00	518400,00	1555200,00	6220800,00	R.Paila	R.Palo

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC. 2014.



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



**Tabla 34. Concesiones Agua - Municipio de Padilla**

Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
1	Agrocañas	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	32,00	82944,00	248832,00	995328,00	R. Guengue	R.Guengué
2	Agrocañas	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	R. Guengue	R.Guengué
3	Banguero Maria Cruz		Agrícola	Reglamentado	0,50	1296,00	3888,00	15552,00	R. Jagual	R.Palo
4	Bejarano Celmira	Incastilla	Agrícola	Concesión	4,00	10368,00	31104,00	124416,00	R.Jagual	R.Palo
5	Sadovnick Hardy	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	R.La Paila	R.La Paila
6	Adro Investments Inc & Cía SCA.		Agrícola	Reglamentado	19,00	49248,00	147744,00	590976,00	R.La Paila	R.La Paila
7	Asofintra		Agrícola	Reglamentado	5,50	14256,00	42768,00	171072,00	R.Negro-Paila	R.La Paila
8	Asofintra		Agrícola	Reglamentado	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	R.Guengue	R.Guengué
9	Banguero Ana de Jesus		Agrícola	Reglamentado	0,50	1296,00	3888,00	15552,00	R.Jagual Der II	R.Palo
10	Bolívar Zapata Libia Jesús		Agrícola	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Guengue	R.Guengué
11	Caicedo Z. Oscar Marino		Agrícola	Reglamentado	0,70	1814,40	5443,20	21772,80	R.Jagual Der II	R.Palo
12	Caicedo Z. Oscar Marino		Agrícola	Reglamentado	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	R.Jagual	R.Palo
13	Caicedo Z. Oscar Marino		Agrícola	Reglamentado	0,70	1814,40	5443,20	21772,80	R.Jagual Der II	R.Palo
14	Colonia Ximena-Morales Cristobal		Agrícola	Reglamentado	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	Acq.La Secreta	R.La Paila
15	Concha Luis Ignacio	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	13,00	33696,00	101088,00	404352,00	R.Hato	R.Palo
16	Familia Vásquez González		Agrícola	Reglamentado	1,50	3888,00	11664,00	46656,00	R.Guengue	R.Guengué
17	Franco Giraldo Luis	Incauca	Agrícola	Concesión	39,00	101088,00	303264,00	1213056,00	R.La Paila	R.La Paila
18	Garcés Emma	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Guengue	R.Guengué
19	Garcés Emma	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	23,00	59616,00	178848,00	715392,00	R.Guengue	R.Guengué
20	Gómez Mulato Guillermo		Agrícola	Reglamentado	13,00	33696,00	101088,00	404352,00	R.Guengue	R.Guengué
21	Incabaña - Adecaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	26,00	67392,00	202176,00	808704,00	R.Guengue	R.Guengué
22	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	4,50	11664,00	34992,00	139968,00	R.Guengue	R.Guengué



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



N°	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
23	Incabaña S.A. Agrocorcega	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	R.Guengue	R.Guengué
24	Incabaña S.A. Agrocañas	Incabaña	Agrícola	Concesión	11,00	28512,00	85536,00	342144,00	R.Guengue	R.Guengué
25	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	70,00	181440,00	544320,00	2177280,00	R.La Paila	R.La Paila
26	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	Q.Zanja Honda	R.Palo
27	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	12,00	31104,00	93312,00	373248,00	R.Jagual	R.Palo
28	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	45,00	116640,00	349920,00	1399680,00	R.La Paila	R.La Paila
29	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	22,00	57024,00	171072,00	684288,00	R.Jagual	R.Palo
30	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	70,00	181440,00	544320,00	2177280,00	R.Guengue	R.Guengué
31	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Guengue	R.Guengué
32	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.La Paila	R.La Paila
33	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	26,00	67392,00	202176,00	808704,00	R.Guengue	R.Guengué
34	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	3,00	7776,00	23328,00	93312,00	R.Guengue	R.Guengué
35	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Guengue	R.Guengué
36	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	42,00	108864,00	326592,00	1306368,00	R.La Paila	R.La Paila
37	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	18,00	46656,00	139968,00	559872,00	R. Hato	R. La Paila
38	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	4,90	12700,80	38102,40	152409,60	R.Guengue	R.Guengué
39	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	32,00	82944,00	248832,00	995328,00	R.Jagual	R.Palo
40	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	3,50	9072,00	27216,00	108864,00	R.La Paila	R.La Paila
41	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	3,00	7776,00	23328,00	93312,00	R.La Paila	R.La Paila
42	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	4,00	10368,00	31104,00	124416,00	R.La Paila	R.La Paila
43	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	17,00	44064,00	132192,00	528768,00	R.La Paila	R.La Paila
44	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	142,00	368064,00	1104192,00	4416768,00	R.La Paila	R.La Paila
45	Lince Jorge Humberto	Incauca	Agrícola	Concesión	20,00	51840,00	155520,00	622080,00	R.Huasano	R.Palo
46	Loboa Brand Gonzalo		Agrícola	Reglamentado	4,50	11664,00	34992,00	139968,00	R.Guengue	R.Guengué
47	Lopez Leorza Miguel	Incauca	Agrícola	Concesión	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	R.La Paila	R.La Paila



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



N°	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
48	Luz Marina Benitez y otros		Agrícola	Concesión	45,00	116640,00	349920,00	1399680,00	Z. Potocó	R.La Paila
49	Moreno Gáfaró Jesús Eduardo	Incauca	Agrícola	Reglamentado	8,50	22032,00	66096,00	264384,00	R.Guengue	R.Guengué
50	Navia Jose Rafael y Riveros Esmeralda		Agrícola	Reglamentado	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	R.La Paila	R.La Paila
51	Salinas Argemiro		Agrícola	Reglamentado	0,50	1296,00	3888,00	15552,00	R.Jagual Der II	R.Palo
52	Salinas Vela Humberto		Agrícola	Reglamentado	0,50	1296,00	3888,00	15552,00	R.Jagual	R.Palo
53	Salinas Vela Humberto		Agrícola	Reglamentado	0,50	1296,00	3888,00	15552,00	R.Jagual Der II	R.Palo
54	Santacruz Edison		Agrícola	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Guengue	R.Guengué
55	Silva Roberto		Agrícola	Reglamentado	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	R.Guengue	R.Guengué
56	Borrero Florencia		Agrícola	Reglamentado	60,00	155520,00	466560,00	1866240,00	R.La Paila	R.La Paila
57	Soc. Agrosur	Incauca	Agrícola	Concesión	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	R.Jagual	R.Palo
58	Soc. Franco & Cía. SC.		Agrícola	Concesión	15,00	38880,00	116640,00	466560,00	R. La Paila	R.La Paila
59	Yepes Tabares & Cía SCA.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	R.Negro	R.Palo
60	Zapata Consuelo		Agrícola	Reglamentado	0,80	2073,60	6220,80	24883,20	R.Guengue	R.Guengué
61	Zapata Jesus A	Incauca	Agrícola	Concesión	16,00	41472,00	124416,00	497664,00	R.Jagual	R.Palo
62	Caicedo Z. Oscar Marino		Agrícola	Reglamentado	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	R.Jagual Der III	R.Palo
63	Caicedo Z. Oscar Marino		Agrícola	Reglamentado	1,30	3369,60	10108,80	40435,20	R.Jagual Der III	R.Palo
64	Incauca S.A.	Incauca	Agropecuaria	Reglamentado	20,00	51840,00	155520,00	622080,00	Q. Zanja Honda	R.Palo

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC. 2014.



- **Municipio de Corinto:** Existen 54 captaciones registradas de agua superficial, de las cuales 52 corresponden a captaciones para uso agrícola, una para uso piscícola y otra para uso doméstico. El total en L/seg captado por estas concesiones es de 2.342,7, con un total concedido de 6.072.278,4 m<sup>3</sup>/mes y de 72.867.340,8 m<sup>3</sup>/año. Para uso Agrícola se ha concedido un total de 5.946.566,4 m<sup>3</sup>/mes y de 71.358.796,8 m<sup>3</sup>/año.

De acuerdo con el IUA - Índice de Uso del Agua - establecido por el IDEAM, este municipio se caracteriza por una presión de la demanda baja con respecto a la oferta disponible (García y cols., 2010), con una categoría de Baja.

- **Municipio de Caloto:** Existen 81 captaciones registradas de agua superficial, de las cuales 52 corresponden a captaciones para uso agrícola, cuatro para uso agropecuario, dos para uso doméstico, una para uso doméstico industrial, una para energía, cuatro para uso industrial, siete para uso pecuario, siete para uso piscícola, dos para uso piscícola y pecuario y una para usos varios. El total en L/seg captado por estas concesiones es de 9.128,7, con un total concedido de 23.661.590,4 m<sup>3</sup>/mes y de 283.939.084,8 m<sup>3</sup>/año. Para uso Agrícola se ha concedido un total de 3.777.321,6 m<sup>3</sup>/mes y de 45.327.859,2 m<sup>3</sup>/año; para uso industrial se han concedido 3722112 m<sup>3</sup>/mes y de 44.665.344 m<sup>3</sup>/año; para energía se han concedido 15.552.000 m<sup>3</sup>/mes y de 186.624.000 m<sup>3</sup>/año los cuales son captados del Río Palo.

De acuerdo con el IUA - Índice de Uso del Agua - establecido por el IDEAM, este municipio se caracteriza por una presión de la demanda baja con respecto a la oferta disponible (García y cols., 2010), con una categoría de Baja.

**Tabla 35. Concesiones Agua - Municipio de Corinto**

Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
1	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	69,00	178848,00	536544,00	2146176,00	R.La Paila	R.La Paila
2	Barreto Abel	Incauca	Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	Q.San Rafael	R.Palo
3	Caucagrande S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	25,00	64800,00	194400,00	777600,00	R.Jagual	R.Palo
4	Delgado Jesús Marino		Agrícola	Reglamentado	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	Q.San Rafael	R.Palo
5	Esparza Carlos A	Incauca	Agrícola	Concesión	3,00	7776,00	23328,00	93312,00	Z.Potoco	R.La Paila
6	Fernández García Ltda.		Agrícola	Reglamentado	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	R.Jagual	R.Palo
7	Fernández García Ltda.		Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	R.Jagual Der II	R.Palo
8	Fernández García Ltda.		Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	R.Jagual Der II	R.Palo
9	Fernández García Ltda.		Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	R.Jagual Der II	R.Palo
10	Fernández García Ltda.		Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	R.Jagual Der II	R.Palo
11	Fundación Mariana Hoyos		Agrícola	Reglamentado	110,00	285120,00	855360,00	3421440,00	R.La Paila	R.La Paila
12	Hacienda Miraflores Ltda		Agrícola	Reglamentado	55,00	142560,00	427680,00	1710720,00	R.Guengue	R.Guengué
13	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	100,00	259200,00	777600,00	3110400,00	R.Guengue	R.Guengué
14	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	Q.Zanja Honda	R.Palo
15	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	33,00	85536,00	256608,00	1026432,00	R.La Paila	R.La Paila
16	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	59,00	152928,00	458784,00	1835136,00	R.Guengue	R.Palo
17	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	384,00	995328,00	2985984,00	11943936,00	R.Guengue	R.Palo
18	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	304,00	787968,00	2363904,00	9455616,00	R.Guengue	R.Guengué
19	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	298,00	772416,00	2317248,00	9268992,00	R.Guengue	R.Guengué
20	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Guengue	R.Guengué
21	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	6,50	16848,00	50544,00	202176,00	R.La Paila	R.La Paila
22	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	4,00	10368,00	31104,00	124416,00	R.La Paila	R.La Paila
23	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	68,00	176256,00	528768,00	2115072,00	R.Guengue	R.Palo
24	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	64,00	165888,00	497664,00	1990656,00	R.Guengue	R.Palo
25	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	R.La Paila	R.La Paila



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
26	Pulgarín Eleazar	Incauca	Agrícola	Concesión	3,00	7776,00	23328,00	93312,00	R.La Paila	R.La Paila
27	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	8,00	20736,00	62208,00	248832,00	R.La Paila	R.La Paila
28	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	R.La Paila	R.La Paila
29	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	14,00	36288,00	108864,00	435456,00	R.La Paila	R.La Paila
30	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.La Paila	R.La Paila
31	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	5,50	14256,00	42768,00	171072,00	R.La Paila	R.La Paila
32	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	R.La Paila	R.La Paila
33	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	R.La Paila	R.La Paila
34	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	55,00	142560,00	427680,00	1710720,00	R.La Paila	R.La Paila
35	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	Q.El Guyabo	R.Palo
36	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	9,00	23328,00	69984,00	279936,00	Q.El Guyabo	R.Palo
37	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	R.Jagual	R.Palo
38	Inversiones Agropecuaria Casitas	Incastilla	Agrícola	Concesión	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	R.Jagual	R.Palo
39	Inversiones Agropecuaria Casitas	Incastilla	Agrícola	Concesión	24,00	62208,00	186624,00	746496,00	Z.Huasano	R.Palo
40	Irurita José Vicente		Agrícola	Reglamentado	165,00	427680,00	1283040,00	5132160,00	R.Jagual	R.Palo
41	Irurita María Cristina y Nancy	Incauca	Agrícola	Reglamentado	105,00	272160,00	816480,00	3265920,00	Q.Z.Huasano-Jagual Der. 1	R.Palo
42	Kitamicado Luis Tadeo		Agrícola	Concesión	4,90	12700,80	38102,40	152409,60	Q.San Rafael	R.Palo
43	Michomik Jack	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	Q.Waterloo	R.Palo
44	Muñoz Candelo Leoncio	Trapiche Olivares	Agrícola	Concesión	3,00	7776,00	23328,00	93312,00	R.La Paila	R.La Paila
45	Pulgarín Eleazar	Incauca	Agrícola	Reglamentado	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	La Secreta R. Paila	R.La Paila
46	Reyes Bernal Betty	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	66,00	171072,00	513216,00	2052864,00	Z.Huasano	R.Palo
47	Saavedra Aureliano		Agrícola	Concesión	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	Q.San Rafael	R.Palo
48	Soc. A. Franco & Cía. SCS.		Agrícola	Reglamentado	18,00	46656,00	139968,00	559872,00	R.La Paila	R.Palo
49	Soc. A. Franco & Cía. SCS.		Agrícola	Concesión	40,00	103680,00	311040,00	1244160,00	R.La Paila	R.La Paila



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
50	Zapata Consuelo		Agrícola	Reglamentado	0,10	259,20	777,60	3110,40	R.Guengue	R.Guengué
51	Zapata Consuelo		Agrícola	Reglamentado	0,20	518,40	1555,20	6220,80	R.Guengue	R.Guengué
52	Zapata Oscar Marino		Agrícola	Reglamentado	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	R.Jagual Der III	R.Palo
53	Empcorinto E.S.P.		Doméstico	Reglamentado	45,00	116640,00	349920,00	1399680,00	R.La Paila	R.La Paila
54	Valencia O Guillermo		Piscícola	Concesión	3,50	9072,00	27216,00	108864,00	R.La Paila	R.La Paila

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC. 2014.



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



**Tabla 36.** Concesiones Agua - Municipio de Caloto

N°	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Subcuenca
1	Villamarin Sarria Jesus Edgar		Agrícola	Concesión	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	Q. Raton	R.La Quebrada
2	Agrocorcega	Incabaña	Agrícola	Concesión	60,00	155520,00	466560,00	1866240,00	R.Palo	R.Palo
3	Agropecuaria La Esmeralda Ltda.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	3,00	7776,00	23328,00	93312,00	R.Palo	R.Palo
4	Apropaz		Agrícola	Concesión	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.Palo	R.Palo
5	Asociación Palenque		Agrícola	Concesión	3,00	7776,00	23328,00	93312,00	Z. La Cabaña y Rio Palo	R.Palo
6	Asomandinga		Agrícola	Reglamentado	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	R.Chiquito	R.La Quebrada
7	Asopen		Agrícola	Concesión	0,50	1296,00	3888,00	15552,00	R.Palo	R.Palo
8	Asoproductores Indígenas Defensores Territorio		Agrícola	Reglamentado	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	Q.La Dominga	R.La Quebrada
9	Asoverunca		Agrícola	Reglamentado	0,50	1296,00	3888,00	15552,00	R.Palo	R.Palo
10	Berio Jiménez Andres		Agrícola	Concesión	11,00	28512,00	85536,00	342144,00	Acq.Quintero	R.Palo
11	Cabal José Boris y Teresa de Cabal	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	Z.Taula y Azq. La Trampa	R.Palo
12	Caicedo Angola María Nonata	Incauca	Agrícola	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	Acq. Quintero	R.Palo
13	Guerrero Consuelo	Incauca	Agrícola	Reglamentado	3,00	7776,00	23328,00	93312,00	Q.Barro Colorado	R.Palo
14	Guerrero Madriñán Bernardo	Incauca	Agrícola	Concesión	4,00	10368,00	31104,00	124416,00	Q.Barro Colorado	R.Palo
15	Guerrero Madriñán Carmen	Incauca	Agrícola	Concesión	8,00	20736,00	62208,00	248832,00	Q.Barro Colorado	R.Palo
16	Guerrero Madriñán Gloria	Incauca	Agrícola	Concesión	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	Q.Barro Colorado	R.Palo
17	Guzmán Soto Gloria Eugenia		Agrícola	Reglamentado	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	Acq.Quintero	R.Palo
18	Guzmán Soto Gloria Eugenia		Agrícola	Concesión	8,00	20736,00	62208,00	248832,00	Z.Taula	R.Palo
19	Guzmán Soto Gloria Eugenia		Agrícola	Concesión	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	Z.Taula	R.Palo





**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



N <sup>o</sup>	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Subcuenca
20	Hinojosa Argemiro	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	110,00	285120,00	855360,00	3421440,00	R.Palo	R.Palo
21	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	4,50	11664,00	34992,00	139968,00	R.Palo Quintero	R.Palo
22	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Concesión	15,00	38880,00	116640,00	466560,00	R.Palo	R.Palo
23	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	60,00	155520,00	466560,00	1866240,00	R.Palo-Córcega	R.Palo
24	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Concesión	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	Q.Zanja Honda	R.Palo
25	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Concesión	7,00	18144,00	54432,00	217728,00	R.Palo	R.Palo
26	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	52,00	134784,00	404352,00	1617408,00	R.Palo	R.Palo
27	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	32,00	82944,00	248832,00	995328,00	R.Palo Quintero	R.Palo
28	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	32,00	82944,00	248832,00	995328,00	R.Palo Quintero	R.Palo
29	Incabaña S.A.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	17,00	44064,00	132192,00	528768,00	R.Palo Corcega	R.Palo
30	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Jagual	R.Palo
31	Incastilla S.A.	Incastilla	Agrícola	Concesión	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	Z.El Mico	R.Palo
32	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	62,00	160704,00	482112,00	1928448,00	R.La Paila	R.La Paila
33	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	44,00	114048,00	342144,00	1368576,00	Q.La Dominga	R.La Quebrada
34	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	24,00	62208,00	186624,00	746496,00	R.Grande	R.La Quebrada
35	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Concesión	28,00	72576,00	217728,00	870912,00	R. Palo	R. Palo
36	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	202,00	523584,00	1570752,00	6283008,00	R.Palo Cabaña	R.Palo
37	Incauca S.A.	Incauca	Agrícola	Reglamentado	21,00	54432,00	163296,00	653184,00	R.Palo	R.Palo
38	Inversiones Paz Ltda.	Incastilla	Agrícola	Reglamentado	100,00	259200,00	777600,00	3110400,00	R.Guavito	R.Palo



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Subcuenca
39	Jaramillo Stefania	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	80,00	207360,00	622080,00	2488320,00	R.Palo	R.Palo
40	Mesa Giraldo Francisco José		Agrícola	Concesión	12,00	31104,00	93312,00	373248,00	Q. La Trampa	R.Palo
41	Mesa Giraldo Francisco José		Agrícola	Reglamentado	12,00	31104,00	93312,00	373248,00	Q.Bodegas	R.Palo
42	Mesa Giraldo Francisco José		Agrícola	Reglamentado	72,00	186624,00	559872,00	2239488,00	Acq.La Planta	R.Palo
43	Mina Eliecer	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	3,00	7776,00	23328,00	93312,00	Z.Taula	R.Palo
44	Molina Gonzalez Oscar		Agrícola	Concesión	70,00	181440,00	544320,00	2177280,00	Z. Taula	R.Palo
45	Renjifo Saavedra Felipe Alberto		Agrícola	Reglamentado	40,00	103680,00	311040,00	1244160,00	Z. Taula	R.Palo
46	Rivera Velasco Flor Lilian		Agrícola	Reglamentado	0,30	777,60	2332,80	9331,20	Q.la Dominga	R.La Quebrada
47	Soc. López Lasso & Cía.	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	32,00	82944,00	248832,00	995328,00	R.Palo	R.Palo
48	Toro Jhon Jairo		Agrícola	Concesión	25,00	64800,00	194400,00	777600,00	Quintero	R.Palo
49	Villegas Bernardo	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	R.Palo	R.Palo
50	Villegas Victoria M	Incabaña	Agrícola	Reglamentado	36,00	93312,00	279936,00	1119744,00	R.Palo	R.Palo
51	Zuluaga Jorge Enrique		Agrícola	Reglamentado	6,00	15552,00	46656,00	186624,00	Derv.Aguilar	R.La Quebrada
52	Zuluaga Jorge Enrique		Agrícola	Reglamentado	0,50	1296,00	3888,00	15552,00	R.La Quebrada	R.La Quebrada
53	Chasqui de Ardila Libia		Agropecuario	Concesión	3,00	7776,00	23328,00	93312,00	Derv.I Q.Grande	R.La Quebrada
54	Japio Garcés & Cía.		Agropecuario	Reglamentado	100,00	259200,00	777600,00	3110400,00	R.Japio	R.Japio
55	Soc. Oasis de Occidente		Agropecuario	Concesión	50,00	129600,00	388800,00	1555200,00	Acq.La Planta	R.Palo
56	Torres de Restrepo Gabriela		Agropecuario	Concesión	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	Z.Taula	R.Palo
57	Acueducto Crucero de Guali		Doméstico	Reglamentado	21,00	54432,00	163296,00	653184,00	Q.la Dominga	R.La Quebrada
58	Empocaloto E.S.P.		Doméstico	Reglamentado	10,00	25920,00	77760,00	311040,00	Q.La Dominga	R.La Quebrada



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



N <sup>o</sup>	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Subcuenca
59	Herrera Juan y otros		Doméstico – Industrial	Concesión	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	Q.El Barro	R.La Quebrada
60	Cedelca S.A.		Energía	Concesión	6000,00	15552000,00	46656000,00	186624000,00	R.Palo	R.Palo
61	Incabaña S.A.	Incabaña	Industrial	Reglamentado	420,00	1088640,00	3265920,00	13063680,00	R.Palo	R.Palo
62	Propal II		Industrial	Concesión	1000,00	2592000,00	7776000,00	31104000,00	R.Palo	R.Palo
63	Química Básica		Industrial	Concesión	14,00	36288,00	108864,00	435456,00	Acq. Japio	R.Japio
64	Sulfoquímica		Industrial	Concesión	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	Z. Yarumito	R.Japio
65	Berrio Guerrero Hugo Enrique		Pecuario	Concesión	0,50	1296,00	3888,00	15552,00	Q. La Bodega	R.Palo
66	Larrahondo Lupericio		Pecuario	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	Acq. Quintero	R.Palo
67	Romero Noemí Alba		Pecuario	Concesión	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	R.La Quebrada	R.La Quebrada
68	Soc. Agrop. Latinoamericana SA.		Pecuario	Concesión	15,00	38880,00	116640,00	466560,00	Q. La Bodega	R.La Quebrada
69	Tovar Ruiz Jesús Hernando		Pecuario	Concesión	1,50	3888,00	11664,00	46656,00	Laguna sin nombre	R.La Quebrada
70	Viveros Muñoz Genaro		Pecuario	Concesión	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	El Caño	R.Palo
71	Yamanaca Mary		Pecuario	Concesión	5,00	12960,00	38880,00	155520,00	R. Grande	R. La Quebrada
72	Barona Velasco Adriana		Piscícola	Reglamentado	0,30	777,60	2332,80	9331,20	Q.la Dominga	R.La Quebrada
73	Cifuentes Paz Duvalier Ivan		Piscícola	Reglamentado	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	R.Grande	R.La Quebrada
74	Cruz Vargas José Victorino		Piscícola	Reglamentado	0,30	777,60	2332,80	9331,20	Q.la Dominga	R.La Quebrada
75	Hernandez Hidalgo Horacio		Piscícola	Reglamentado	6,60	17107,20	51321,60	205286,40	R.Grande	R.La Quebrada
76	Zapata Velasco Hector Manuel		Piscícola	Reglamentado	0,30	777,60	2332,80	9331,20	Q.la Dominga	R.La Quebrada
77	Calles Mora Arduvey		Piscícola	Reglamentado	0,20	518,40	1555,20	6220,80	Acq. Japio	R.Japio
78	Medina Leuterio		Piscícola	Reglamentado	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	Q.Grande R. Mandivá	R.Quinamayó
79	Caicedo Irma Lucia		Piscícola Pecuario	Concesión	0,40	1036,80	3110,40	12441,60	Lopez Pumarejo	R.La Quebrada



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



N <sup>o</sup>	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Subcuenca
80	Zapata Velasco Ramiro		Piscícola Pecuario	Reglamentado	0,30	777,60	2332,80	9331,20	Q.Grande R. Mandivá	R.Quinamayó
81	Agroservicios del Valle		Varios	Concesión	11,00	28512,00	85536,00	342144,00	Acq. Japio	R.Japio

Fuente: Corporación Autonoma Regional del Cauca - CRC. 2014

- **Municipio de Toribío:** Existen únicamente tres captaciones registradas de agua superficial, destinadas a uso doméstico. El total en L/seg captado por estas concesiones es de 31,1, con un total concedido de 80.611,2 m<sup>3</sup>/mes y de 967.334,4 m<sup>3</sup>/año. De acuerdo con el IUA - Índice de Uso del Agua - establecido por el IDEAM, este municipio se caracteriza por una presión de la demanda baja con respecto a la oferta disponible (García y cols., 2010), con una categoría de Baja.

- **Municipio de Jambaló:** Existe solo una captación registrada de agua superficial en este municipio, la cual es destinada a uso doméstico. El total en L/seg captado por estas concesiones es de 2, con un total concedido de 5.184 m<sup>3</sup>/mes y de 62.208 m<sup>3</sup>/año. De acuerdo con el IUA - Índice de Uso del Agua - establecido por el IDEAM, este municipio se caracteriza por una presión de la demanda baja con respecto a la oferta disponible (García y cols., 2010), con una categoría de Baja.

- **Municipio de Silvia:** Existen 6 captaciones registradas de agua superficial, de las cuales una corresponde a captaciones para uso agrícola, cuatro para uso doméstico y una para energía. El total en L/seg captado por estas concesiones es de 1.565,4, con un total concedido de 4.057.516,8 m<sup>3</sup>/mes y de 48.690.201,6 m<sup>3</sup>/año. Para uso Agrícola se ha concedido un total de 51.840 m<sup>3</sup>/mes y de 622.080 m<sup>3</sup>/año; para uso doméstico se han concedido 117.676,8 m<sup>3</sup>/mes y de 1.412.121,6 m<sup>3</sup>/año; para energía se han concedido 3.888.000 m<sup>3</sup>/mes y de 46.656.000 m<sup>3</sup>/año los cuales son captados del Río Piendamó.

De acuerdo con el IUA - Índice de Uso del Agua - establecido por el IDEAM, este municipio presenta dos comportamientos de uso: el sector sur asociado a la cabecera municipal, se caracteriza por una presión de la demanda moderada con respecto a la oferta disponible, con una categoría de Moderada; mientras que el sector Norte, se caracteriza por una presión de la demanda baja con respecto a la oferta disponible, con una categoría de Baja (García y cols., 2010).





**Tabla 37.** Concesiones Agua - Municipio de Toribío

Nº	Nombre Usuario	Ingenio	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
1	Banguero Henao Carlos Alberto		Doméstico	Reglamentado	20,00	51840,00	155520,00	622080,00	R. Isabelilla	R. Palo
2	JAC. Alto de La Cruz		Doméstico	Concesión	5,50	14256,00	42768,00	171072,00	Q.San Diego	R.Palo
3	JAC. Vereda El Triunfo		Doméstico	Concesión	5,60	14515,20	43545,60	174182,40	R. Tominio	R.Palo

Fuente: Corporación Autonoma Regional del Cauca - CRC. 2014

283

**Tabla 38.** Concesiones Agua - Municipio de Jambaló

Nº	Nombre Usuario	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
1	JAC. Loma Gorda	Doméstico	Concesión	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	Q.La Bartola	R.Palo

Fuente: Corporación Autonoma Regional del Cauca - CRC. 2014



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



**Tabla 39.** Concesiones Agua - Municipio de Silvia

Nº	Nombre Usuario	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
1	Cedelca S.A.	Energía	Concesión	1500,00	3888000,00	11664000,00	46656000,00	R.Piendamó	R.Piendamó
2	Emposilvia S.A. ESP.	Doméstico	Concesión	30,00	77760,00	233280,00	933120,00	Q.El Molino	R.Piendamó
3	JAC. Ovejera 2	Doméstico	Concesión	1,40	3628,80	10886,40	43545,60	Q.Esmeralda	R.Piendamó
4	Olano Chede Fernanda	Agrícola	Concesión	20,00	51840,00	155520,00	622080,00	R.Piendamó	R.Piendamó
5	Resguardo Guambía	Doméstico	Concesión	12,00	31104,00	93312,00	373248,00	Q.Corrales	R.Piendamó
6	Resguardo Quichaya	Doméstico	Concesión	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	Q.Sin Nombre	R.Piendamó

Fuente: Corporación Autonoma Regional del Cauca - CRC. 2014



- **Municipio de Páez (Belalcázar):** Existen 14 captaciones registradas de agua superficial, de las cuales 12 corresponden a captaciones para uso doméstico, una para uso industrial y una para uso pecuario. El total en L/seg captado por estas concesiones es de 100.82, con un total concedido de 261.325,44 m<sup>3</sup>/mes y de 3.135.905,28 m<sup>3</sup>/año. Para uso doméstico se ha concedido un total de 105.624 m<sup>3</sup>/mes y de 1.267488 m<sup>3</sup>/año.

De acuerdo con el IUA - Índice de Uso del Agua - establecido por el IDEAM, este municipio se caracteriza por una presión de la demanda baja con respecto a la oferta disponible, con una categoría de Baja (García y cols., 2010).



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



**Tabla 40. Concesiones Agua - Municipio de Páez (Belalcázar)**

Nº	Nombre Usuario	Uso	Clase	Q (lps)	Vol. Concedido M3/Mes	Vol. Concedido M3/trimestre	Vol. Concedido. M3/año	Nombre Fuente	Micro/Sub cuenca
1	Aspúbe E.S.P.	Doméstico	Concesión	15,00	38880,00	116640,00	466560,00	Q.Guapotá	R.Páez
2	Cabildo Cohetando	Doméstico	Concesión	3,90	10108,80	30326,40	121305,60	Q.La Macana	R.Páez
3	Cabildo de Huila	Doméstico	Concesión	0,80	2073,60	6220,80	24883,20	Q.Musatio	R.Páez
4	Cabildo de Huila	Doméstico	Concesión	4,70	12182,40	36547,20	146188,80	Q.Mucechio	R.Páez
5	Cabildo de Tálaga	Doméstico	Concesión	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	Q.Arriba	R.Páez
6	Cabildo de Tálaga	Doméstico	Concesión	5,30	13737,60	41212,80	164851,20	Q.La Pintada	R.Páez
7	Cabildo de Vitoncó	Doméstico	Concesión	0,90	2332,80	6998,40	27993,60	Q.Agua Pura	R.Páez
8	Castaño Rafael Antonio	Doméstico	Concesión	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	Q.La Victoria	R.Páez
9	JAC La Hondura	Doméstico	Concesión	0,15	388,80	1166,40	4665,60	Q.El Ramal	R.Páez
10	Vidal Vidal Julio	Doméstico	Concesión	1,00	2592,00	7776,00	31104,00	Q.El Ramo	R.Páez
11	Luligo Luis Carlos	Doméstico	Concesión	4,00	10368,00	31104,00	124416,00	Los Higuerones y agua blanca	R.Páez
12	Paya Quina Doroteto	Doméstico	Concesión	2,00	5184,00	15552,00	62208,00	Q Caparosa	R.Páez
13	Cabildo de Toez	Industrial	Concesión	60,00	155520,00	466560,00	1866240,00	Q Agua Caliente	R.Páez
14	Castro Medina Maritza	Pecuario	Concesión	0,07	181,44	544,32	2177,28	Q.Bella Vista	R.Páez

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC. 2014

De acuerdo con el IDEAM, el uso del agua subterránea en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cauca puede resumirse en la siguiente tabla (IDEAM, 2013a):

**Tabla 41.** Uso del agua subterránea Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cauca

AUTORIDAD AMBIENTAL	Doméstico	Industrial	Agrícola	Pecuario	Servicios	Otros	Total	Distribución
	m <sup>3</sup> /año	m <sup>3</sup> /año	m <sup>3</sup> /año	m <sup>3</sup> /año	m <sup>3</sup> /año	m <sup>3</sup> /año	m <sup>3</sup> /año	Uso por AA (%)
CRC	4.280.221	2.388.467	1.570.074	204.002	48.833	3.869	8.495.467	0,79

Fuente: Tomado de IDEAM (2013a)

Si se complementa el análisis con la inclusión de los indicadores hídricos nacionales para las subzonas hidrográficas donde se presentan acuíferos en el área del entorno regional del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, encontramos:

287

**Tabla 42.** Indicadores hídricos en subzonas hidrográficas frente a sistemas de acuíferos. Entorno regional complejo de páramos Las Hermosas.

SISTEMA ACUÍFERO	SUBZONA HIDROLÓGICA	INDICADOR USO AGUA				ÍNDICE REGULACIÓN		ÍNDICE VULNERABILIDAD		IACAL	IACAL
		IUA AÑO MEDIO	CATEG. IUA	IUA AÑO SECO	CATEG. IUA	ÍNDICE	CATEG.	AÑO Medio	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO SECO
Valle del Cauca	Río Palo	3.43	Bajo	6.86	Bajo	0,70	Moderado	Bajo	Bajo	Alto	Muy Alto

Fuente: Tomado de IDEAM (2013).

Estos datos demuestran la importancia de los Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas y su dinámica hidrológica a través de las aguas superficiales como la fuente abastecedora de los municipios relacionados con ellos y de las cuales dependen las comunidades y actividades humanas asentadas en el entorno regional.



## 6.8 COBERTURA DE LA TIERRA:

Las coberturas geográficas son definiciones gráficas, representadas también en una base de datos, que abstraen conjuntos de características de una región particular (INBio, 2006) y que describen de manera puntual una unidad delimitable, que surge a partir de un análisis de las respuestas espectrales determinadas por sus características fisonómicas y ambientales, diferenciables con respecto a la unidad próxima (IDEAM y cols., 2007).

Gámez (1992, c.p. IDEAM y cols., 2007) define la cobertura como un todo o una parte de algunos de los atributos de la tierra que, de cierta forma, ocupan una porción de su superficie ya que están localizados sobre esta. El IDEAM (1997 c.p. IDEAM y cols., 2007).

Del mismo modo, estas coberturas generadas a partir de respuestas espectrales, se constituyen en la tierra como fuentes de energía y materia que han sido moldeadas y alteradas por la interacción con diferentes factores como los **abióticos** (variaciones climáticas, erupciones volcánicas, cambio en el nivel de ríos, mareas, sismos, movimiento de placas, deslizamientos, entre otros) (Peña, 2007), **bióticos** (especies invasoras, sobrepoblación, extinciones locales, grandes migraciones, etc.) **políticos** (medidas económicas, leyes y políticas, inversión, exportación e importación, etc.), **sociales** (establecimiento de nuevas poblaciones, orden público, educación, relaciones sociales, etc.) y **culturales** (prácticas agrícolas, cosmovisión, etc.)

288

A excepción de unos pocos factores, los demás están directamente asociados al accionar del hombre. Por esta razón, somos considerados “especies invasoras, capaces de adaptarse a todos los medios, destruyendo, modificando, transformando e incluso creando ecosistemas enteros” (Peña, 2007).

Toda esta creciente intervención humana de los paisajes naturales ha fragmentado el hábitat, derivando con el tiempo en una pérdida de biodiversidad. Actualmente la fragmentación de los bosques nativos representa, tal vez, uno de los ejemplos más preocupantes (Troche, 2001).

Todas estas modificaciones fragmentan el medioambiente, afectándolo a escala local, regional, nacional y mundial, influyendo así en la diversidad biológica, cambio climático, calidad de suelos, productividad primaria y potencial, tasas de escorrentía y sedimentación y por ende en la capacidad de los sistemas naturales para mantener las necesidades humanas (Peña, 2007). También pueden

ocasionar extinción local o regional de especies, la pérdida de recursos genéticos, el aumento en la ocurrencia de plagas, la disminución en la polinización de cultivos, la alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), evitar la recarga de los acuíferos, alterar los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental (Bustamante y Grez, 1995 c.p. Troche, 2001; Forero-Medina y Vieira, 2007).

La pérdida de cobertura vegetal y la marginación de la población son algunos de los indicadores para medir el desarrollo sustentable de una región (Seingier, Espejel y Fermán, 2009). Por lo anterior, el estudio de la fragmentación del hábitat y el cambio de uso de las tierras, es importante porque nos permite conocer los diferentes tipos de problemas del ecosistema, pues se puede observar la inmediata reducción del hábitat para las especies, ocasionada por factores humanos y naturales, y demostrando que los factores anteriormente citados son importantes de discutir para obtener soluciones que puedan conllevar una buena relación entre el desarrollo humano y el ecosistema (Troche, 2001).

A continuación se describe la metodología utilizada tanto para la descripción de la cobertura de la tierra, como para su análisis multitemporal.

### **6.8.1 Método**

#### **6.8.1.1 Descripción cobertura de la tierra 2009.**

Para la realización de la descripción de la cobertura de la tierra se utilizó el mapa a escala 1:100.000 que desarrolló el IDEAM (2009) de coberturas de la tierra para Colombia. Posteriormente se delimitó el área de estudio teniendo en cuenta los municipios que tuvieran páramos, los que estuvieran dentro de las subzonas hidrográficas que tienen relación directa con los páramos, si existe o no relaciones comerciales y sociales entre los municipios involucrados y si las bocatomas de los acueductos municipales y veredales se beneficiaban del agua proveniente del páramo. Finalmente el resultado del entorno regional fue un área de 10 municipios, que cuenta con 570.602,6 ha como zona de estudio.

Una vez definida el área de estudio (ver mapa 1), se tomó el perímetro del mismo, y con este Shapefile se realizó un *clip* a la capa de Cobertura de la Tierra generada por el IDEAM (2009) (ver mapa 26).

Una vez seleccionadas las coberturas presentes en el área de estudio, se utilizó la descripción de la adaptación que el IDEAM hizo para Corine Land Cover en el 2010 para entender y analizar cada cobertura en el contexto que presentaba. Para esta actividad se utilizó hasta el nivel más detallado que presento el Shapefile correspondiente al año 2009 (IDEAM, 2009).

En este caso, algunas coberturas llegaron a Nivel 6, mientras que el nivel más bajo de descripción fue el Nivel 3.

### 6.8.1.2 Análisis Multitemporal.

Para el análisis multitemporal se trabajó con Shapefiles de dos años diferentes:

- CLC\_2002 (IDEAM, 2002).
- CLC\_2009 (IDEAM, 2009).

290

Para realizar una comparación y evaluar los cambios multitemporales entre las capas de los dos años, fue necesario estandarizar la presencia de nubes, por lo tanto, las nubes presentes en la capa CLC del 2002 se replicaron en la en la capa del año 2009 y viceversa. Posteriormente se incluyó una columna en la tabla de atributos de cada año titulada: III\_2002 y III\_2009 respectivamente, según el año correspondiente a la cobertura. Esta columna llevaba la información correspondiente al nombre de la cobertura de la tierra hasta tercer nivel según el IDEAM (2010b) y se obtuvieron a partir de la función *Union* presente en el ArcToolBox de ArcGis. Se decidió hacerlo hasta nivel 3 porque es el máximo Nivel compartido en las coberturas de los dos años.

Teniendo las coberturas a Nivel 3 definidas para ambos años, se realizó una matriz de transición de acciones de cambio, con el fin de asignar nombres a los cambios que ocurrieron del año 2002 al 2009 (ver Anexo 2).

Una vez replicadas las nubes y asignados los nombres a Nivel 3, mediante la ayuda del Software ArcGis 10.1 se utilizó la herramienta *ArcToolBox/Analysis Tools/Overlay/Union* del programa ArcGis 10.1 con el fin de unificar la tabla de atributos del año 2002 y 2009 para poder comparar como había variado el Nivel 3 de un año a otro. Anexo a esto, se creó una columna en la que se asignó el nombre que llevó el cambio de una cobertura a otra, según la matriz del anexo 2.

### 6.8.1.3 Análisis de fragmentación

Para el análisis de fragmentación se utilizó el programa Patch Analyst 5, para ArcGis 10.1. Dentro de esta extensión, se ejecutó el comando *Analyst by Region* ya que este comando permite evaluar de forma directa las coberturas de la tierra pero según lo que se halle en cada Subzona hidrográfica. Este programa permitió evaluar la fragmentación mediante los índices de cuantificación de configuración espacial (ver Figura 6) dependiendo del tipo de cobertura y de la Subzona hidrográfica en la que se encontraba.

De esta forma, el análisis se ejecutó teniendo las coberturas naturales como *Class* y las subzonas hidrográficas determinadas para el área como *Landscape*.

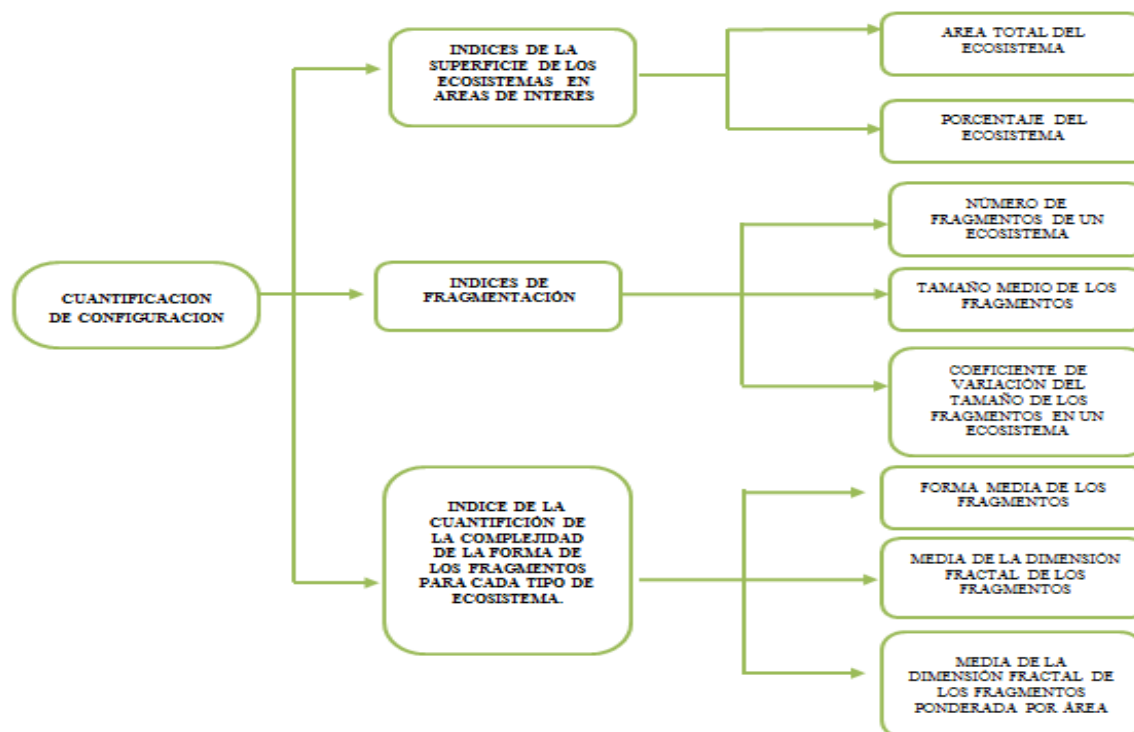
Estos índices se dirigen a cuantificar el carácter espacial de las unidades de paisaje dentro de un área de interés e incluyen el análisis de la configuración espacial de los fragmentos de una unidad de paisaje o de la configuración espacial de los tipos de unidad de paisaje dentro de un área de interés (Banda y Sarmiento, 2004).

291

Estos se dividieron en tres grandes categorías:

- Índices de la superficie de los ecosistemas en áreas de interés, dentro del cual se calculó: área total del ecosistema y el índice de porcentaje del ecosistema (ver figura 6). Este índice me permite determinar que coberturas están ocupando más espacio en el área de estudio.
- Índices de fragmentación de las áreas de interés, dentro del cual se calculó: el número de fragmentos de un ecosistema, el tamaño medio de los fragmentos y el coeficiente de variación del tamaño de los fragmentos de un ecosistemas (ver figura 6). A través de este índice, se puede determinar qué tamaño tienen los fragmentos y cuáles son los más pequeños. Mediante esto es posible saber qué áreas se encontrarían más susceptibles a desaparecer.
- Índices que cuantifican la complejidad de la forma de los fragmentos para cada tipo de unidad de paisaje. En este caso, se calculó la forma media de los fragmentos, media de la dimensión fractal de los fragmentos ponderada por área y media de la dimensión fractal de los fragmentos (ver figura 6). A través de la forma también es posible saber si los fragmentos existentes de coberturas naturales

cuentan con formas sinuosas o regulares. A partir de esto se puede entender que ante formas sinuosas hay más probabilidad de fragmentación, de reducción de áreas y de pérdida de biodiversidad dada la presión que puede llegar a recibir parches con formas demasiado irregulares.



292

**Figura 6.** Diagramación índices para la evaluación de la fragmentación.

Fuente: Tomado de Banda y Sarmiento (2004).

Estos indicadores se dirigen a cuantificar el carácter espacial de las unidades de biomas, dentro de un área de interés e incluyen el análisis de la configuración espacial de los fragmentos de una unidad ecosistémica o de la configuración espacial de los biomas dentro de un área de interés. Los índices que cuantifican la configuración espacial se explican a continuación:

**- Índices que cuantifican el tamaño, la distribución y la densidad de fragmentos y biomas.**

Dentro de estos índices se encuentran: el área total de las clases; el número de parches, el tamaño medio de los fragmentos presentes en el área de estudio y el



tamaño medio de los fragmentos para cada tipo de bioma dentro del área de estudio.

**Tabla 43.** Índices que cuantifican el tamaño, la distribución y la densidad de fragmentos y biomas.

INDICADORES	FORMULAS Y VARIABLES	INTERPRETACIÓN
<b>Área total del bioma:</b> mide la superficie total de cada bioma en estudio que se encuentra dentro de un área de interés	$ATE_{ih} = \sum_{i=1}^n a_{ij} \left( \frac{1}{10.000} \right)$ <p><math>ATE_{ih}</math> = Superficie total del bioma <math>i</math> dentro de un área de interés <math>h</math>.</p> <p><math>a_{ij}</math> = Superficie (<math>m^2</math>) de fragmentos <math>j</math> en un bioma <math>i</math>.</p> <p><math>n</math> = números de fragmentos del bioma <math>i</math> en un área de interés <math>h</math>.</p>	$0 \leq ATE_{ih} \leq$ área total del área de interés. Se acerca a cero (0) cuando el bioma $i$ casi no existe en el área de interés, y aumenta a medida que se incrementa su presencia en la totalidad de la extensión del área de interés.
<b>Porcentaje del bioma:</b> representa la participación en porcentaje de un bioma $i$ dentro de un área de interés $h$ .	$PE_{ih} = \left( \frac{ATE_{ih}}{A_h} \right) \times 100$ <p>Porcentaje del bioma <math>i</math> en un área de interés <math>h</math>.</p> <p><math>ATE_{ih}</math> = Superficie total del bioma <math>i</math> (ha) dentro de un área de interés <math>h</math>.</p> <p><math>A_h</math> = superficie total de <math>i</math> área de interés <math>h</math> (ha).</p>	$0 \leq PE_{ih} \leq 100$ . Cuando se acerca a cero (0), el bioma correspondiente $i$ casi no existe en el área de interés $h$ , y aumenta a medida que se incrementa su presencia en la totalidad de la extensión del área de interés.
<b>Número de fragmentos de un bioma:</b> equivale al número de fragmentos presentes en un tipo de bioma.	$NP = n$ <p><math>NP</math> = número de fragmentos de un bioma.</p>	Para interpretar, cuando $NP \geq 1$ , el número de fragmentos en el bioma es ilimitado, pero si $NP = 1$ indica que el bioma contiene únicamente un

	$n$ = número de fragmentos $j$ de un bioma	fragmento dentro del área de interés.
<b>Tamaño medio de los fragmentos:</b> permite identificar el tamaño medio de los fragmentos en un bioma.	$MPS = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n} \left( \frac{1}{10.000} \right)$ <p>MPS = Tamaño medio de los fragmentos.</p> <p><math>a_{ij}</math> = Superficie (<math>m^2</math>) de fragmentos <math>j</math>.</p> <p><math>n</math> = número de fragmentos <math>j</math> en el bioma <math>i</math>.</p>	Si el numero obtenido se aproxima o es mayor que cero (0) entonces se interpreta que el tamaño medio de los fragmentos es sin limite
<b>Coeficiente de variación del tamaño de los fragmentos en un ecosistema:</b> mide variabilidad relativa respecto a la media (es decir, la variabilidad como un porcentaje de la media), la variabilidad no absoluta.	$PSCoV = \frac{PSSD}{MPS}$ <p>PSCoV = Coeficiente de variación del tamaño de los fragmentos en un ecosistema.</p> <p>PSSD = Desviación estándar del área de cada parche.</p> <p>MPS = Media del tamaño del parche</p>	Si el número obtenido se aleja de cero (0) es más variable el parche con respecto a la media.

Fuente: Banda y Sarmiento (2004)

- Índices que cuantifican la complejidad de la forma de los fragmentos para cada tipo de bioma.

Dentro de estos índices existen: Forma Media de los fragmentos; Media de la Dimensión Fractal de los fragmentos y Media de la Dimensión Fractal de los fragmentos ponderada por área.

**Tabla 44.** Índices que cuantifican la complejidad de la forma de los fragmentos para cada tipo de bioma.

INDICADORES	FORMULA Y VARIABLES	INTERPRETACIÓN
<p><b>Forma media de los fragmentos:</b> en esta fórmula se suma el perímetro de cada fragmento (m) dividido por la raíz cuadrada del área (m<sup>2</sup>) de cada fragmento correspondiente a un tipo de bioma, ajustado a un estándar circular por una constante, y luego se divide por el número de fragmentos del mismo tipo de bioma.</p>	$MSI = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{P_{ij}}{2\sqrt{\pi a_{ij}}} \right)}{n}$ <p><math>MSI</math> = Forma media de los fragmentos.</p> <p><math>a_{ij}</math> = área (m<sup>2</sup>) del fragmento <math>j</math> en el bioma <math>i</math>.</p> <p><math>p_{ij}</math> = perímetro (m) del fragmento <math>j</math> en el bioma <math>i</math>.</p> <p><math>n</math> = número de fragmentos <math>j</math> en el bioma <math>i</math>.</p>	<p>Cuando <math>MSI \geq 1</math>, indica que la forma es indeterminada, pero si es = a uno (1), indica que la forma promedio de los fragmentos del bioma es circular. <math>MSI</math> se incrementa a medida que las formas de los fragmentos se hacen más irregulares.</p>
<p><b>Media de la Dimensión fractal de los fragmentos:</b> es una medida de la forma de los fragmentos y se basa en la relación entre el perímetro y el área del fragmento. Que el valor sea mayor a 1, para un bioma en 2 dimensiones, indica una desviación de una geometría euclidiana, es decir, un incremento en la complejidad de las forma de los fragmentos.</p>	$MPFD = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{2 \ln p_{ij}}{\ln a_{ij}} \right)}{n_i}$ <p><math>MPFD</math> = dimensión fractal de los fragmentos.</p> <p><math>a_{ij}</math> = área (m<sup>2</sup>) del fragmento <math>j</math> en el bioma <math>i</math>.</p> <p><math>p_{ij}</math> = perímetro (m) del fragmento <math>j</math> en el bioma <math>i</math>.</p> <p><math>n</math> = número de fragmentos <math>j</math> en el bioma <math>i</math>.</p>	<p>Su rango se representa así: <math>1 \leq MPFD \leq 2</math>, es decir, si el <math>MPFD</math> se acerca a uno (1) indica que las formas tiene perímetros muy sencillos, como círculos o cuadrados, y si se aproxima a dos (2) indica que las formas tienen perímetros más sinuosos.</p>

<p><b>Media de la dimensión fractal de los fragmentos ponderada por área:</b> permite obtener un ponderado de las formas de los fragmentos. Es igual que la media de la dimensión fractal de los fragmentos correspondientes a un bioma por el peso ponderado del área de los fragmentos.</p>	$AWMPFD = \sum_{j=1}^n \left[ \left( \frac{2 \ln p_{ij}}{\ln a_{ij}} \right) \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$ <p><math>AWMPFD</math> = ponderado de la forma media de los fragmentos.</p> <p><math>a_{ij}</math> = área (m<sup>2</sup>) del fragmento <math>j</math> en el bioma <math>i</math>.</p> <p><math>p_{ij}</math> = perímetro (m) del fragmento <math>j</math> en el bioma <math>i</math>.</p> <p><math>n</math> = número de fragmentos <math>j</math> en el bioma <math>i</math>.</p>	<p>Su rango de valores es: <math>1 \leq AWMPFD \leq 2</math>. Para interpretar, si se acerca a uno (1) indica formas con perímetros muy sencillos y si se aproxima a 2 es para formas con perímetros sinuosos.</p>
---	--	--

Fuente: Banda y Sarmiento (2004)

296

Posteriormente para obtener los valores correspondientes a los rangos de fragmentación baja, media y alta, se utilizó como método de juicio la desviación estándar.

Como primer paso se obtuvieron los índices del Patch mencionados anteriormente. Se procedió a obtener de forma exclusiva los índices de las áreas de **Boques y áreas seminaturales**. Esta información fue extraída en un archivo Excel para ser más fácilmente procesable.

Cada índice fue puesto en una columna diferente, y cada tipo de cobertura Corine Land Cover con Nivel 3 fue puesta en una hoja de cálculo de un mismo archivo. Luego se utilizó el método de la desviación estándar para evaluar índice por índice (columna por columna) teniendo en cuenta los siguientes parámetros (IAvH, s.f.):

- Clase de valores altos: corresponde al promedio ( $\bar{x}$ ) más media desviación estándar ( $s$ ). Permite definir como “alto” todo valor del indicador superior a este límite, es decir, valores de los indicadores mayores que  $\bar{x} + 0.5s$ . Los valores que entraran en este rango se pintarían de color rojo.

- Clase de valores medios: como medio se define, por defecto, todo valor del indicador que esté entre los dos límites anteriores, es decir, valores del indicador que se encuentren localizados en el intervalo  $(\bar{x}-0.5s, \bar{x}+0.5s)$  incluyendo los límites. Los valores que entrarán en esta categoría de pintarían de naranja.
- Clase de valores bajos: corresponde al promedio menos media desviación estándar. Permite definir como “bajo” todo valor inferior a este límite, es decir valores de los indicadores menores que  $\bar{x}-0.5s$ . Los valores que entrarán en esta categoría de pintarían de rojo.

Las únicas columnas donde la valoración es diferente porque es inversa, es la que corresponde a Área de la clase (CA), porcentaje de la cobertura en la clase y el tamaño medio de fragmentos (MPS), pues en estos casos, las áreas más grandes implican menos fragmentación, mientras que las áreas más pequeñas implican altos niveles de fragmentación (Bastidas-Urrutia, 2009).

297

Una vez definidos los colores según los valores de los índices de fragmentación, se hacía una copia de dicho cuadro, pero solo teniendo en cuenta los colores. Al color rojo se le dio un valor de 3, al naranja un valor de 2 y finalmente al amarillo un valor de 1.

Se realizó una suma horizontal para obtener los valores de sumatoria de cada cobertura según la Subzona en que se encontraba inmersa y posteriormente mediante el método de desviación estándar se determinó nuevamente los siguientes rangos: Sumatorias entre 8 y 14 serían consideradas coberturas con **Fragmentación baja**; Sumatorias con valores entre 15 y 18 serían consideradas como coberturas con **Fragmentación media**; finalmente, coberturas con sumatorias entre los 19 y 24 puntos serían consideradas con **Fragmentación alta** (Bastidas-Urrutia, 2009).

En cuanto a las áreas transformadas, que corresponden a las coberturas de Territorios artificializados y Territorios agrícolas, se analizarán según los valores obtenidos en sus respectivos índices, pero no se tendrán en cuenta para evaluar el nivel de fragmentación debido a que estas la fragmentación de dichas coberturas no afecta el objetivo de este estudio.



Aunque se usaron todos los índices de Cuantificación de Configuración Espacial para la determinación del nivel de fragmentación, para el análisis como tal solo se tuvo en cuenta aquellos que no fuesen adimensionales, es decir, los asociados a tamaño y área. Esto debido a que los valores de los índices a veces varían con centésimas por lo cual sería imposible establecer descriptivamente como este valor está afectando la fragmentación de uno o más fragmentos.

## **6.8.2 Resultados:**

### **6.8.2.1 Descripción Cobertura de la tierra Corine Land Cover año 2009:**

A continuación se describe la cobertura de la tierra para el Entorno Regional del complejo de Páramos de Nevado del Huila – Moras y Hermosas en el año 2009, según la clasificación de Corine Land Cover (ver mapa 26 y tabla 49):

Para empezar, en este complejo de páramos, el Entorno Regional cuenta con un total de 425.781,52 hectáreas, dentro de las cuales cuenta con las siguientes subzonas hidrográficas, (ver mapa 23 y tabla 29):

298

- Río Desbaratado.
- Río Ovejas.
- Río Palacé.
- Río Palo.
- Río Páez.
- Río Piendamó.
- Río Quinimayo y otros directos al Cauca.

Una vez determinado el entorno regional, es posible observar que el área de estudio para estos dos complejos también cuenta con la presencia de una porción del Complejo de Páramos de Guanacas – Puracé – Coconucos en el municipio de Silvia y Páez, en las subzonas hidrográficas de Río Palacé, Río Piendamó, Río Palo y Río Páez, ocupando un total de 36907,88 ha del total del entorno.

De la cobertura para el año 2009, las nubes ocupan un 5% (20.272,8 ha) ubicándose en los municipios de Páez, Toribio, Caloto, Corinto, Miranda y Jambaló, principalmente en las subzonas hidrográficas de Río Palo y Río Páez (ver mapa 26). Aunque es un porcentaje bajo, desafortunadamente se encuentra en la zona límite de la actual delimitación de páramos a escala 1:100.000 por lo que no es posible saber si existe vegetación natural asociada al páramo que llega

hasta dicho límite o si han ocurrido cambios. En la escala local esto será posible de detallar gracias al uso de shapes de coberturas con escalas más detalladas.

Ya entrando en la descripción de las coberturas, se observa que en la gráfica 14, las áreas correspondientes a *Bosques y áreas seminaturales* llegan a un 40% (173.488,5 ha), y a pesar de tener fragmentos a lo largo de todo el Entorno Regional en la mayoría de las subzonas hidrográficas, la mayor porción de territorio con esta cobertura se encuentra asociado a zonas altas y de fuertes pendientes, ubicadas en el Municipio de Páez, en la subzona hidrográfica del mismo nombre.

Al observar el mapa de vías del Entorno Regional (ver mapa 34) es posible observar que el Municipio de Páez cuenta con el menor número de vías de acceso, dificultando así la explotación del territorio. Esta ausencia de vías a su vez se asocia a las fuertes pendientes presentes en la zona. Esto ha imposibilitado el uso de estas tierras en siembra y cría de animales (PBOT - Páez, 2002), por ende no se ha hecho necesaria la creación de vías para el comercio de los productos derivados de actividades agropecuarias.

299

De las coberturas naturales, los *Bosques* ocupan el 24,66% (104.987,1 ha), mientras que la vegetación *Arbustiva y/o herbácea* ocupa el 15,57% (66.297,4 ha), y las *Áreas abiertas sin o con poca vegetación*, ocupa un total de 0,52% (2.2039 ha).

Dentro de la *Vegetación herbácea y/o arbustiva*, los *Herbazales y Arbustales* ocupan el 15,57% (66.247,43 ha) del territorio. Ahora bien, el Municipio de Páez y la subzona hidrográfica Río Páez también cuentan con el mayor porcentaje de *Herbazales y Arbustales* pertenecientes a los Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. Se le suman con esta cobertura los municipios de Jambaló, Toribío, Corinto y Miranda en las subzonas hidrográficas de Río Palo y Río Desbaratado, pero con menor área para esta cobertura. Por otra parte, los *Herbazales y Arbustales* que se encuentran presentes en el Municipio de Silvia corresponden en un 99% al Complejo de Páramos de Guanacas – Puracé – Coconucos y se ubican espacialmente en las subzonas hidrográficas de Río Páez, Río Palacé, Río Piendamó y Río Palo.

Posteriormente, se puede observar que más del 50% del territorio del entorno regional corresponde a *Territorios agrícolas* (230.275 ha). La característica de esta cobertura radica en se encuentran ocupando más del 60% de cada uno de los



municipios presentes en el entorno y haciendo parte de todas las subzonas hidrográficas.

Los municipios con mayor dominancia de este tipo de cobertura transformada, se ubican en la zona norte del área de estudio y corresponden a los municipios de Puerto Tejada, Guachené, Miranda, Caloto y Padilla, la mayoría de ellos ocupando principalmente la subzona hidrográfica de Río Palo, Río Desbaratado y Río Quinimayo y otros directos al Cauca. Ahora, estos cinco municipios han perdido casi en su totalidad las coberturas naturales, y las que aún les quedan no se encuentran en ninguna categoría de protección, a excepción de Miranda que cuenta con una pequeña fracción del Parque Nacional Nevado del Huila (263 ha) en la zona más alta del municipio.

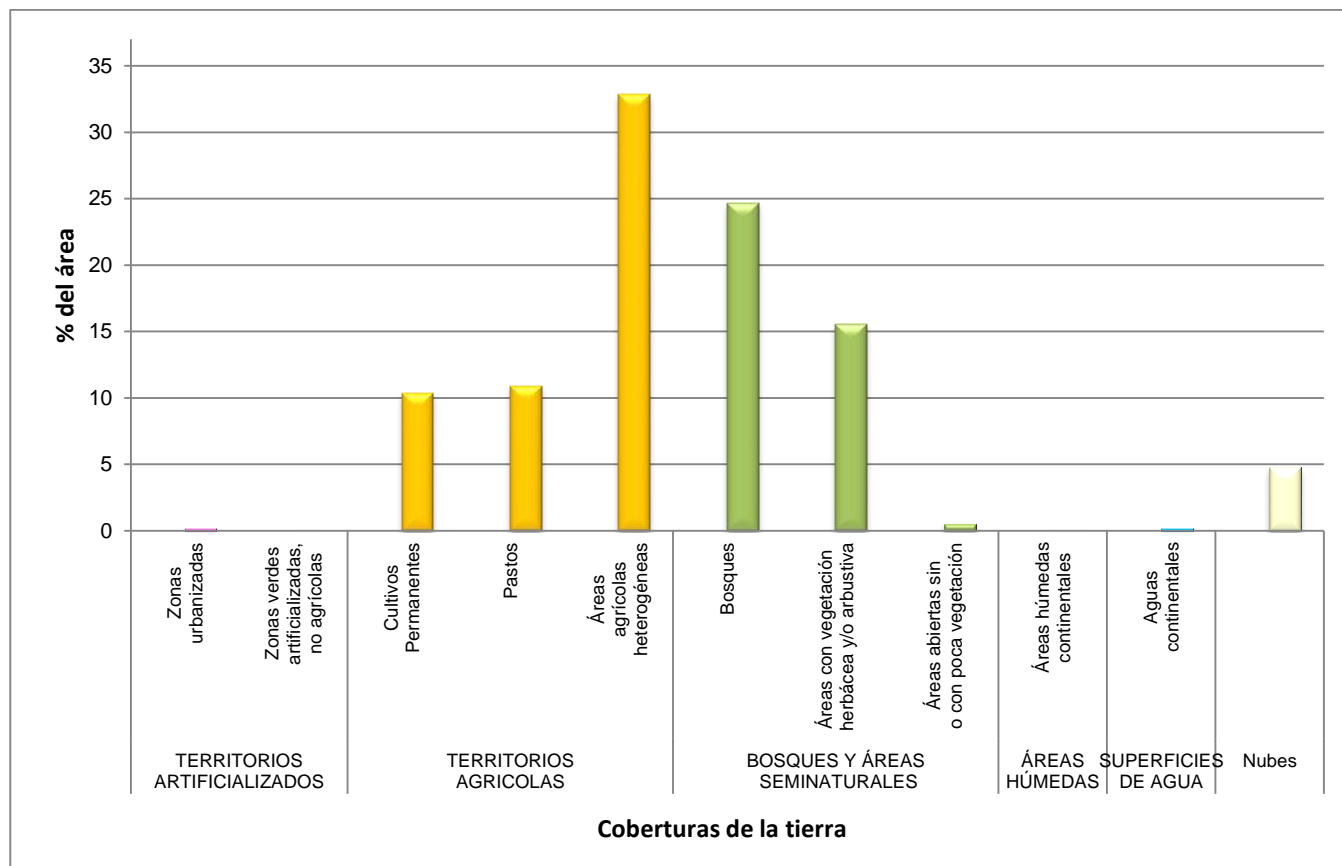
La dominancia de la cobertura de *Territorios agrícolas* en estos municipios, radica en la naturaleza de su relieve ya que son municipios con tierras fértiles, de fácil acceso por encontrarse en zona de valle y que a su vez cuentan con fuentes hídricas cercanas, lo que garantiza una buena irrigación (EOT- Miranda, 2003). Además, son municipios cercanos a la capital del departamento del Valle del Cauca, por lo que la comercialización de los productos, así como la consecución de insumos y demás se facilita.

300

Como cobertura destacada de los *Territorios agrícolas* encontramos las *Áreas agrícolas heterogéneas* con un 32,81% (139.710,7 ha) del entorno regional. Esta característica de heterogeneidad en los cultivos está asociada a los diferentes climas que se presentan en el área de estudio, ya que se tienen altitudes que oscilan entre los 950 msnm en el Municipio de Puerto Tejada, hasta zonas superiores a los 5.000 m que corresponden a *Glaciares* en el Municipio de Páez. Toda esta variedad altitudinal genera diversos pisos climáticos que permiten el cultivo de un variado número de especies agrícolas. Esta diversidad climática varía desde muy cálido, pasando posteriormente por frío hasta nival y condiciones de humedad de muy húmedas a pluviales, con la ocurrencia de variedad de microclimas y zonas de vida (Morales y cols., 2007).

Las coberturas con menor porcentaje sobre el territorio hacen referencia a las áreas urbanizadas que representan un 0,19% (809,8 ha) y los cuerpos de agua, con un 0,21% (890,7 ha) del área total de estudio.

El motivo por el que aparentemente los cuerpos de agua presentan un porcentaje muy bajo radica en que generalmente este tipo de cobertura se mapea solo cuando los ríos o lagunas son muy anchos y permiten verse como polígonos a esta escala.



301

**Gráfica 14.** Cobertura de la Tierra Corine Land Cover (Nivel 2) para el Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

Fuente: Esta investigación, 2014

#### 6.8.2.1.1 Territorios artificializados:

“Comprende las áreas de las ciudades y las poblaciones y, aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos” (IDEAM, 2010b).

Las zonas urbanizadas se encuentran principalmente en los municipios al norte del entorno regional y es lo que corresponde a los municipios de Puerto Tejada, Miranda, Padilla, Corinto, Caloto y Guachené.

Estos territorios se encuentran subdivididos en las siguientes categorías:

**Tabla 45.** Territorios artificializados del Entorno Regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

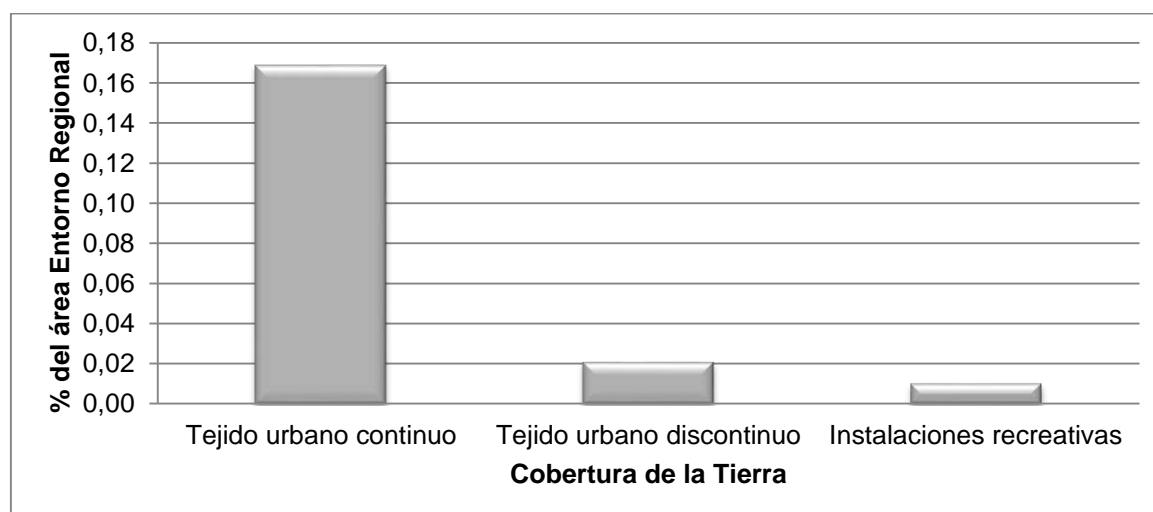
<b>Zonas urbanizadas</b>	<b>Zonas verdes artificializadas, no agrícolas</b>
<i>Tejido urbano continuo</i>	<i>Instalaciones recreativas</i>
<i>Tejido urbano discontinuo</i>	

Fuente: Esta investigación, 2014

De las tres categorías presentes, la que cuenta con mayor porcentaje corresponde al *territorio urbano continuo*. Esta categoría corresponde a los centros poblados urbanos y cuenta con un 0,17% (719,25 ha) del entorno regional.

302

En cuanto a *instalaciones recreativas*, se encuentra solamente presente en el municipio de Miranda y está asociada a una de las áreas de los ingenios azucareros, ocupando un 0,01% (44,78 ha).



**Gráfica 15.** Territorios Artificializados

Fuente: Esta investigación, 2014



### 6.8.2.1.2 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. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas, en las cuales también se pueden dar usos pecuarios además de los agrícolas” (IDEAM, 2010b).

Para el entorno regional estos se encuentran divididos de la siguiente forma:

**Tabla 46.** Territorios agrícolas del Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

<b>Cultivos permanentes</b>	<b>Pastos</b>	<b>Áreas agrícolas heterogéneas</b>
<i>Caña</i>	<i>Pastos limpios.</i>	<i>Mosaico de cultivos.</i>
<i>Café</i>	<i>Pastos arbolados.</i>	<i>Mosaico de pastos y cultivos.</i>
	<i>Pastos enmalezados</i>	<i>Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales.</i>
		<i>Mosaico de pastos con espacios naturales.</i>
		<i>Mosaico de cultivos con espacios naturales</i>

Fuente: Esta investigación, 2014

Como se observa en el mapa y en la siguiente gráfica (ver mapa 26 y gráfica 16), la *Caña* es predominante en cuanto a cultivos permanentes se refiere pues cubre un total de 9,24% (39.365,5 ha) del entorno regional. Esto se debe a que la *Caña* es cultivada en el área de estudio de forma industrializada. Este cultivo domina la zona norte del área de estudio ubicándose en los Municipios de Puerto Tejada, Padilla, Guachené, Miranda, Caloto y Corinto, ocupando la casi totalidad de los tres primeros municipios y entre el 30 y 10% de los tres últimos. En estos municipios se encuentran varios de los cultivos de los ingenios más importantes del país como lo son Ingenio del Cauca - INCAUCA, Central Castilla y La Cabaña (EOT - Miranda, 2003). Estos cultivos ocupan lo correspondiente a las subzonas hidrográficas de Río Desbaratado, la parte norte de Río Palo y Río Quinamayo y otros directos al Cauca.

En cuanto al *Café*, se hace presente en el entorno regional pero de forma dispersa y con una representatividad del 1,26% (4.813, 08 ha). Esta cobertura aparece solo las subzonas hidrográficas de Río Páez y Río Palo, en los municipios de Toribío y Páez, pero es este último el que cuenta con la mayor parte de esta cobertura. La diferencia entre las áreas destinadas al café versus las destinadas a la caña, se asocian a que esta última cuenta con producción de tipo industrial mientras que el café, a pesar de ser base de la economía de estos municipios, también se diversifico con el cultivo de frijol, la mora, la papa y el maíz.

En cuanto a *Pastos*, estos ocupan un 10,9% (46.394,73 ha) del total del entorno regional. Están dispersas a lo largo y ancho de toda el área de estudio, pero se ubican en su mayoría en los municipios de Silvia, Toribio, Jambalo y Páez. Por el contrario, municipios como Guachené, Miranda, Padilla y Puerto Tejada casi no tienen *pastos* en sus territorios pues la gran mayoría de estas áreas se ha dedicado a la agricultura intensiva más que al pastoreo (EOT - Guachené, 200x; EOT –Miranda, 2003; EOT - Puerto Tejada, 200x y EOT – Padilla, 2001).

304

Varias hectáreas de la cobertura de *Pastos* se ubican en el área de influencia del páramo, sobre todo en su zona occidental, tanto para el complejo de nevado del Huila-mora como para el de Guanacas-Puracé-Coconucos. En el mapa 26 es posible observar que el occidente de los complejos de páramos no cuenta con cobertura boscosa seguida al *Herbazal* sino que el territorio ha sido deforestado dando paso a los pastos de forma directa y permanente. El problema con esta transformación radica en que la presencia de pastizales en escenarios fragmentados dificulta la germinación, el establecimiento y la sobrevivencia de especies arbóreas (zimmerman et al. 2000 y asbjornsen et al. 2004, c.p. Ramos, Buitrago, Pulido y Vanegas, 2013). Con esto, se afecta directamente a los herbazales, y con esto, ly ms aun si se trata de páramos pues esto afecta directamente la capacidad del páramo para retener agua y por ende aumenta su probabilidad de degradación

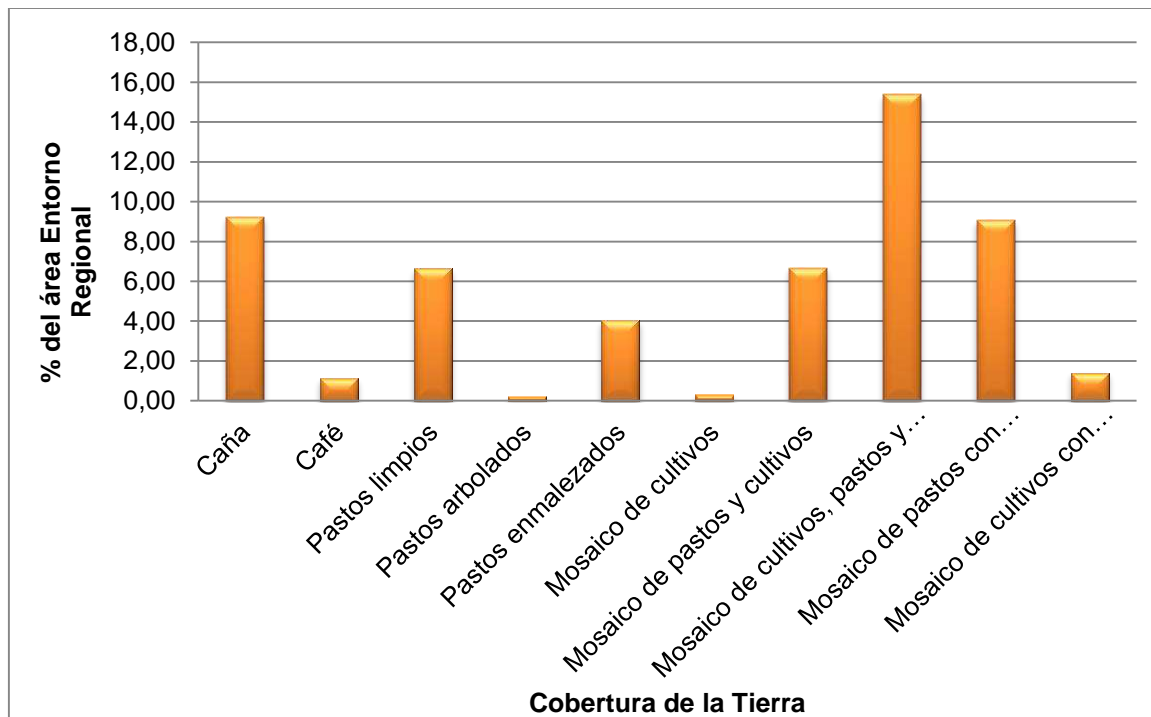
Dentro de todos los *Pastos*, a su vez sobresalen los *Pastos limpios*, ocupando un total de 6,64% (28.277 ha) del área de estudio. Estos pastos se encuentran en su mayoría en los municipios de Silvia, Toribío y al sur del Municipio de Páez ya que la economía de estos municipios también gira en torno al sector agropecuario, destacándose la ganadería extensiva como uno de los sectores más importantes (Alcaldía de Páez, 2014; Alcaldía de Silvia, 2014, Alcaldía de Toribio, 2014).

Por otro lado, las *Áreas agrícolas heterogéneas* constituyen el 32,81% (139.710, 7 ha) del entorno regional. Dentro de estas se destacan los *Mosaicos de pastos, cultivos y espacios naturales* con un 15,39% (65.509,81 ha). Esta cobertura se hace presente en todo el entorno regional exceptuando de manera total a los Municipios de Padilla, Guachené y Puerto Tejada, que como se explicó anteriormente se encuentran dedicados a la siembra del monocultivo de la caña de forma industrializada.

Esta cobertura de *Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales*, casi duplica la presencia de la cobertura de *Pastos limpios*. Esto debido a la variedad de pisos climáticos que se encuentran en el Entorno Regional y que proporcionan variados climas que permiten la diversificación en la siembra y el uso de la tierra tanto en actividades agrícolas como pecuarias. Estos mosaicos de cultivos, incluyen especies como tomate, frijol, flores, hortalizas, pimentón, fique, yuca, caña panelera, maíz, Guadua, pastos con leguminosas, lulo, tomate de árbol, entre otros (EOTs y PBOTs Municipios Entorno Regional)

305

Estos *Mosaicos* se ubican inmediatamente termina la cobertura de los *Pastos*, y a pesar de contar con espacios naturales en donde aún queda una pequeña franja representativa o relictos de lo que fue la cobertura original, no permite una zona de amortiguamiento par el páramo como tal ni permite la conectividad entre parques de esos espacios naturales.



**Gráfica 16. Territorios Agrícolas**

Fuente: Esta investigación, 2014

306

### 6.8.2.1.3 Bosques y áreas seminaturales:

“Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también son aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición” (IDEAM, 2010b).

Este tipo de cobertura ocupa el 40,75% (173.488,45 ha) del Entorno regional, desafortunadamente la mayoría de su extensión se encuentra en el Municipio de Páez. En este municipio, la cobertura de *Bosques y áreas seminaturales* también contiene los parches o relictos de bosque más grandes. Esto se ubica en la zona sur oriente del Entorno Regional Complejos de páramos de Nevado del Huila – Moras.

Dentro de esta categoría, el área de estudio presento tres clases diferentes:

**Tabla 47.** Bosques y áreas naturales del Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

<b>Bosques</b>	<b>Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva</b>	<b>Áreas abiertas, sin o con poca vegetación</b>
<i>Bosque denso alto de tierra firme.</i>	<i>Herbazal denso de tierra firme.</i>	<i>Afloramientos rocosos.</i>
<i>Bosque denso bajo de tierra firme.</i>	<i>Herbazal denso de tierra firme no arbolado.</i>	<i>Tierras desnudas y degradadas.</i>
<i>Bosque fragmentado con pastos y cultivos.</i>	<i>Herbazal abierto rocoso.</i>	<i>Zonas glaciares y nivales.</i>
<i>Bosque fragmentado con vegetación secundaria.</i>	<i>Arbustales densos.</i>	
<i>Bosque de galería o ripario.</i>	<i>Arbustales abiertos.</i>	
<i>Plantación forestal.</i>	<i>Vegetación secundaria o en transición.</i>	

Fuente:

El *Bosque denso alto de tierra firme* es el que se destaca dentro de todas las coberturas naturales. Cuenta con el 17,83% (75.918,16 ha) del área de estudio y se ubica casi en su totalidad en el Municipio de Páez. Aquí se presenta en alturas entre los 2.000 y los 3.600 msnm.

En el Municipio de Páez también es posible observar todas las clases correspondientes a las coberturas de Bosques y áreas seminaturales, ya que es en este municipio donde aparecen las *Zonas glaciares o Nivales*, presentes a alturas de más de 4.400 hasta cerca de 5.600 msnm y ocupando el 0,21% (904,19 ha). Circundante a esta área es posible encontrar los *Afloramientos rocosos*, seguidos de superpáramo y páramo (PBOT - Páez, 2002). Todo lo anterior también pertenece a la subzona hidrográfica de Río Páez.

Dentro de los Bosques, la categoría de *Bosque denso de tierra firme*, es el que se asocia de forma más directa al bosque altoandino. La conservación de dicho



bosque se encuentra más ligada al relieve (PBOT - Páez, 2002) que ha estrategias de conservación desarrolladas por el municipio de Páez o la subzona hidrográfica del mismo nombre.

Para esta cobertura, para el municipio se reportan, *Distichia muscoides*, *Weinmannia sp*, *Cavendishia sp*, *Hieronyma macrocarpa*, *Clusia sp*, *Morella pubescens*, *Tibouchina lepidota*, *Chusquea sp*, *Ceroxylon sp*, *Alnus jorullensis*, *Putzeysia rosea*, *Hedyosmum bonplandianum*, *Podocarpus sp*, *Euphorbia laurifolia*, *Tecoma stans*, *Tara spinosa*, *Saurauia ursina*, *Viburnum sp*, *Quercus Salix humboldtiana*, *Cedrela montana*, *Juglans neotropica*, *Trichanthera gigantea*, *Datura sp*, *Persea americana*, *Erythrina edulis*, *Inga sp*, *Arundo donax*, *Ricinus communis*, *Guadua angustifolia subsp. angustifolia* entre otros (PBOT - Páez, 2002).

La importancia de estos bosques se basa en que son considerados islas ecológicas de diversidad biológica, proporcionando micro- climas óptimos para un gran número de especies de fauna y flora (Hensen 2002, Servat et al. 2002, Kessler 2006, Azócar et al. 2007 c.p. Ramos y cols., 2013). Por otro lado, reducen la erosión del suelo, aumentan la captación de agua y retienen la precipitación (Renison et al. 2002), además de tener usos medicinales (Fjeldsa 2002 c.p. Ramos y cols., 2013). Existen varias adaptaciones morfológicas y fisiológicas del género *Polylepis* ante su entorno. Entre ellas se han descrito respuestas de ajuste del potencial hídrico y osmótico, cambios en área foliar específica (AFE) y cambios en la presencia de carbohidratos solubles (Rada et al. 1985, Rada et al. 2001, Ely et al. 2005 c.p. Ramos y cols., 2013). Además se han descubierto mecanismos de resistencia a temperaturas de congelación, a través del intercambio de gases, las relaciones hídricas de la hoja y la eficiencia fotosintética (Azócar et al. 2007 c.p. Ramos y cols., 2013). Algunos de los rasgos que varían con relación a la altitud, incluyen el grosor de las hojas, la conductividad estomática, el AFE, los contenidos de nitrógeno y fósforo en las hojas, la proporción C/N y el área foliar (AF) (Macek et al. 2009 c.p. Ramos y cols., 2013).

Dentro de los *Bosques densos*, aparece una categoría diferente en el momento de especificar la clase de bosques del que se trata. Si bien el flanco occidental del complejo de Páramos de Huila – Moras y Guancas – Puracé –Coconucos no cuenta con mucha cobertura de *Bosque denso alto de tierra firme*, esta cobertura es reemplazada por la cobertura de *Bosque denso bajo de tierra firme*, que a diferencia del anterior casi no se presenta se presente en el flanco oriental, pero tan solo del Complejo de páramos de Nevado del Huila - Moras. Es más, la

cobertura de *Bosque denso bajo de tierra firme*, es la que brinda una zona de amortiguación a los *Herbazales* y *Arbustales* del complejo Nevado del Huila - Moras, evitando de esta forma que estén en contacto directos con los *Pastos* y *Mosaicos de cultivos*. Esta cobertura de *Bosque bajo denso de tierra firme* se hace presente en su mayor parte en los Municipios de Miranda, Corinto y Toribio ocupando tan solo el 2,4% (10.191,5 ha) del entorno regional situándose su gran mayoría en el Municipio de Toribio, subzona hidrográfica de Río Palo, y sirviendo como zona de amortiguamiento para el paramos de Hermosas y del Nevado del Huila - Moras.

Si bien los *Bosques* deben ser protegidos y cuidados por la importancia que constituyen para los páramos, es cierto que la única figura de conservación que los alberga es la ley 2 de 1959, que protege parte de los municipios del complejo como son Jambaló, Toribio, Corinto, Páez, Miranda y Silvia. Sin embargo esta ley no se hace cumplir y gran parte de los territorios destinados a reserva forestal ya se encuentran totalmente transformado.

Seguido a los *Bosques densos*, aparecen los *Herbazales* y los *Arbustales*, que unidos ocupan el 14,48% del territorio del entorno regional. De estos, a su vez se destacan los *Herbazales densos de tierra firme*, categoría generalmente asociada a la vegetación de páramo y que ocupa el 6,41% (61.640,1 ha) del territorio. Esta cobertura cuenta con una descripción más específica para el complejo de páramos de Nevado del Huila – Moras y Hermosas, en donde llega a nivel 6 y se denomina *Herbazal denso de tierra firme no arbolado*. Esta cobertura se encuentra en los Municipios de Miranda, Toribio, Corinto y Páez, siendo este último Municipio el que cuenta con el mayor número de hectáreas y el único que tiene esta cobertura bajo una figura de protección, que corresponde al Parque Nacional Natural Nevado del Huila, dentro de la subzona hidrográfica del Río Páez. Desafortunadamente la situación actual de conservación del parque es difícil de establecer dada la imposibilidad de acceder a algunas zonas debido a su topografía y la situación de orden público, lo que dificulta el monitoreo y seguimiento de las especies que ahí habitan (UAESPNN, 2005 - 2009).

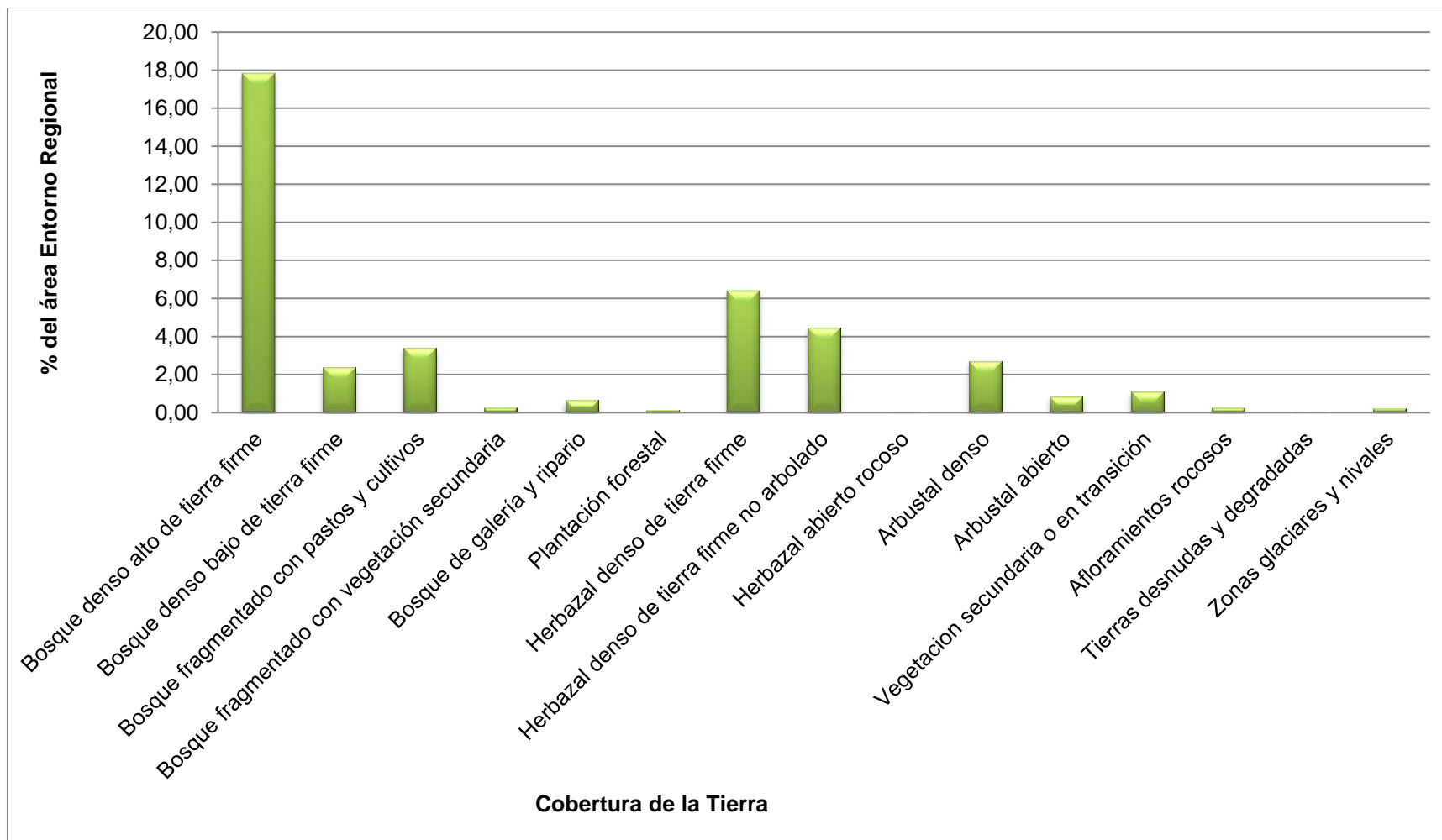
El Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Nevado del Huila reporta que la vegetación está siendo afectada por la siembra de monocultivos, la quema para la ampliación de los pastos y la tala indiscriminada de roble (*Quercus humboldtii*), pino colombiano (*Retrophyllum rospigliosii*), cedro (*Cedrela montana*) y palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*), varios de ellos considerados en algún grado de amenaza. A estas especies de flora se le suman en fauna especies como el



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



Venado Conejo (*Pudu mephistophiles*), Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*), Danta de páramo (*Tapirus pinchaque*), Perico Paramuno (*Leptosittaca branickii*), Periquito cadillero (*Bolborhynchus ferrugineifrons*), *Centrolene huilense* y *Anolis Huilae* (UAESPNN, 2005 - 2009).



**Gráfica 17. Bosques y Áreas Seminaturales**

Fuente: Esta investigación, 2014

#### 6.8.2.1.4 Áreas húmedas y Superficies de agua:

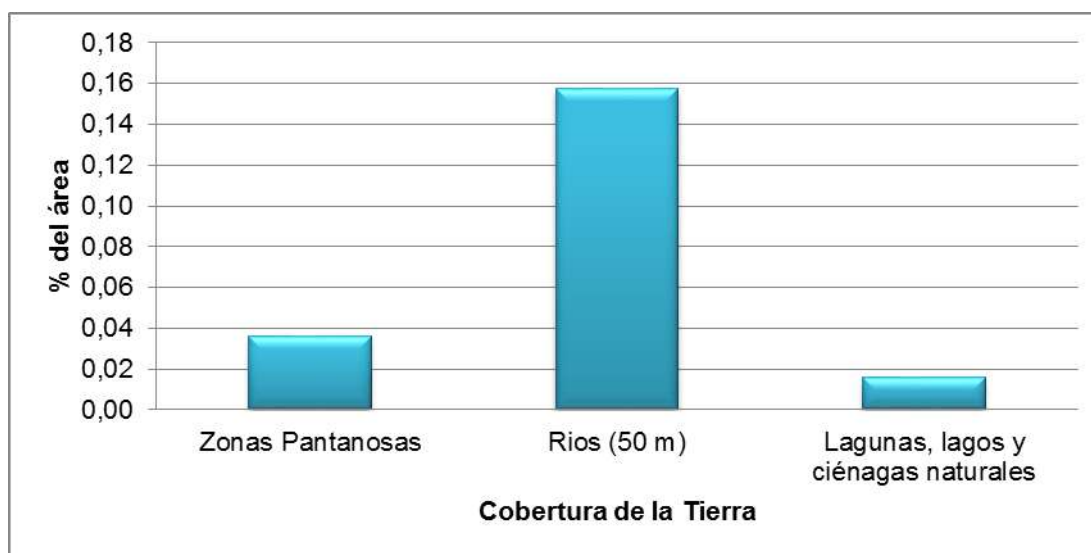
Las **Áreas húmedas** comprende “aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente” (IDEAM, 2010b)., mientras que las **Superficies de agua** corresponden a 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 continental, como los mares. Se incluyen en esta clasificación los fondos asociados con los mares, cuya profundidad no supere los 12 metros” (IDEAM, 2010b).

Dentro de esta superficie, el IDEAM solo reporta para la zona de estudio la siguiente categoría:

**Tabla 48.** Áreas húmedas y Superficies de agua Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

312

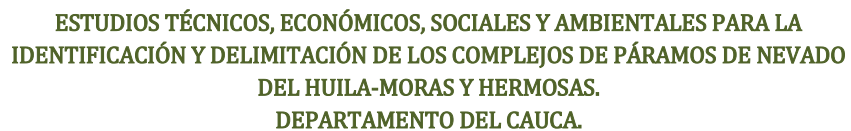
<b>Áreas húmedas continentales</b>	<b>Aguas continentales</b>
<i>Zonas pantanosas</i>	<i>Ríos</i>
	<i>Lagunas, lagos y ciénagas naturales</i>



**Gráfica 18.** Áreas húmedas y Superficies de agua

Fuente: Esta investigación, 2014





**Mapa 26.** Cobertura de la Tierra, Año 2009. Metodología Corine Land Cover. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas  
Fuente: Adaptado de IDEAM, 2009.



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



**Tabla 49.** Cobertura de la Tierra según clasificación Corine Land Cover para el Entorno Regional Complejos de Páramo Nevado del Huila – Moras y Hermosas.

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	Código CLC	Leyenda	Area	% área de estudio
<b>1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS</b>	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo				1.1.1	1.1.1. Tejido urbano continuo	719,24	0,17
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo				1.1.2	1.1.2. Tejido urbano discontinuo	90,56	0,02
	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.2. Instalaciones recreativas				1.4.2.	1.4.2. Instalaciones recreativas	44,78	0,01
<b>2. TERRITORIOS AGRICOLAS</b>	2.2. Cultivos Permanentes	2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	2.2.1.2. Caña			2.2.1.2.	2.2.1.2. Caña	39.356,49	9,24
		2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	2.2.2.2. Café			2.2.2.2.	2.2.2.2. Café	4.813,07	1,13
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios				2.3.1.	2.3.1. Pastos limpios	28.277,31	6,64
		2.3.2. Pastos arbolados				2.3.2.	2.3.2. Pastos arbolados	887,39	0,21
		2.3.3. Pastos enmalezados				2.3.3.	2.3.3. Pastos enmalezados	17.230,02	4,05
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1. Mosaico de cultivos				2.4.1.	2.4.1. Mosaico de cultivos	1.313,91	0,31
		2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos				2.4.2.	2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	28.392,92	6,67
		2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales				2.4.3.	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	65.509,81	15,39
		2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales				2.4.4.	2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	38.563,38	9,06
		2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales				2.4.5.	2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales	5.930,66	1,39
<b>3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES</b>	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso	3.1.1.1. Bosque denso alto	3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme		3.1.1.1.1.	3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	75.918,16	17,83
			3.1.1.2. Bosque denso bajo	3.1.1.2.1. Bosque denso bajo de tierra firme		3.1.1.2.1.	3.1.1.2.1. Bosque denso bajo de tierra firme	10.191,52	2,39
		3.1.3. Bosque fragmentado	3.1.3.1. Bosque fragmentado con pastos y cultivos			3.1.3.1.	3.1.3.1. Bosque fragmentado con pastos y cultivos	14.449,56	3,39
			3.1.3.2. Bosque fragmentado con vegetación secundaria			3.1.3.2.	3.1.3.2. Bosque fragmentado con vegetación secundaria	1.116,89	0,26
		3.1.4. Bosque de galería y ripario				3.1.4.	3.1.4. Bosque de galería y ripario	2.747,91	0,65
		3.1.5. Plantación forestal				3.1.5.	3.1.5. Plantación forestal	563,04	0,13



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	Codigo CLC	Leyenda	Area	% área de estudio
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arborescente	3.2.1. Herbazal	3.2.1.1. Herbazal denso	3.2.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme		3.2.1.1.1.	3.2.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme	27.278,78	6,41
					3.2.1.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme no arbolado	3.2.1.1.1. 1.	3.2.1.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme no arbolado	19.032,47	4,47
			3.2.1.2. Herbazal abierto	3.2.1.2.2. Herbazal abierto rocoso		3.2.1.2.2.	3.2.1.2.2. Herbazal abierto rocoso	227,80	0,05
		3.2.2. Arbustal	3.2.2.1. Arbustal denso			3.2.1.2.2.	3.2.2.1. Arbustal denso	11.459,11	2,69
			3.2.2.2. Arbustal abierto			3.2.2.2.	3.2.2.2. Arbustal abierto	3.641,93	0,86
		3.2.3. Vegetación secundaria o en transición				3.2.3.	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	4.657,32	1,09
	3.3 Áreas abiertas sin o con poca vegetación	3.3.2. Afloramientos rocosos				3.3.2.	3.3.2. Afloramientos rocosos	1.152,21	0,27
		3.3.3. Tierras desnudas y degradadas				3.3.3.	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	147,52	0,03
		3.3.5. Zonas glaciares y nivales				3.3.5.	3.3.5. Zonas glaciares y nivales	904,17	0,21
<b>4. ÁREAS HÚMEDAS</b>	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.1. Zonas Pantanosas				4.1.1.	4.1.1. Zonas Pantanosas	152,81	0,04
<b>5. SUPERFICIES DE AGUA</b>	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Rios (50 m)				5.1.1.	5.1.1. Rios (50 m)	670,31	0,16
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales				5.1.2.	5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	67,53	0,02
<b>99. Nubes</b>						99.	99. Nubes	20.272,80	4,76
<b>TOTAL</b>								425.781,52	100,00

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2009.

### 6.8.2.2 Análisis multitemporal y de fragmentación:

Los cambios temporales y espaciales han modificado el paisaje de la tierra de diferentes maneras. Desde perturbaciones y sucesiones naturales hasta perturbaciones causadas por el hombre en su afán de colonizar tierras, asentándose de forma permanente y acrecentando los asentamientos humanos, lo que llevo a la transformación de las coberturas en provecho propio. Esta transformación surgió a través de la quema para la expansión agrícola, que ocupó la gran mayoría de los suelos fértiles y fácilmente aprovechables, la deforestación para potrerización con fines agropecuarios, dejando zonas naturales muy fragmentadas o remanentes en zonas poco accesibles y por ende manchas discontinuas sobre la matriz natural (Peña, 2007).

Estos cambios en la estructura evidente del paisaje traen consigo daños colaterales que son visibles en el tiempo. Es así como aparece un aumento de procesos erosivos y del riesgo de desertificación, pérdida de la fertilidad, del paisaje forestal, de valores culturales y espirituales, de la regulación de aguas superficiales y del subsuelo, modificación de los procesos de intercepción, infiltración y evapotranspiración, pérdida de la calidad el agua, aumento de algunos gases causantes del efecto invernadero, pérdida de diversidad biológica, de bienes madereros y no madereros y de posibilidades de uso sustentable de fauna silvestre (Secretaria de ambiente y Desarrollo Sustentable, 2008).

316

Para la descripción de la identificación de la fragmentación, se tuvieron e cuenta las subzonas hidrográficas presentes en el Entorno Regional que además, contuvieran coberturas correspondientes al nivel II de Corine Land Cover denominadas *Bosques y áreas seminaturales*.

Todas las subzonas identificadas dentro del Entorno regional (ver mapa 23 y tabla 29) contuvieron dichas coberturas, por las que se tendrá en cuenta a todas.

Ya obtenido el corte, se observó que la Cobertura del año 2002 cuenta con nubes que ocupan el 24,32% (103.495,6 ha), mientras que para el año 2009 estas ocupan el 4,76% (20.272,8 ha). La totalidad de las nubes que fueron identificadas en el año 2009 se encuentran dentro de las áreas ocupadas por las nubes de la



imagen 2002, por lo tanto al replicar las nubes en ambas capas, solo fue necesaria la duplicación de las nubes del año 200 en el 2009.

Las nubes en el año 2002 se encuentran dispersos en todo el entorno regional pero se concentran en la zona central del área de estudio que corresponden a los sectores con mayor altitud. El fragmento más grande de nube se encuentra en el municipio de Páez y abarca la mayor parte del complejo de Páramos de Nevado del Huila – Moras. Por otro lado la parte del complejo de Páramos de Hermosas no alcanza a ser cubierto por nubes en ninguno de los dos años (ver mapa 26 y 27).

Las nubes en el 2009 se encuentran en zonas con altitudes superiores a los 1.600 msnm, pero a diferencia de las nubes presentes en el 2002, se ubican principalmente en el municipio de Corinto y de Miranda y a pesar de cubrir parte del límite del Complejo de Páramos de Nevado del Huila, la mayor parte del mismo se encuentra visible (ver mapa 27).

De acuerdo al análisis efectuado se observa que solo una cobertura desapareció del año 2002 al 2009 (ver mapas 26 y 27). Esta corresponde a *Zonas quemadas*, que para el año 2002 correspondía al 0,08% (338,18 ha) del entorno regional. Se encuentra presente en el Municipio de Silvia, al noroccidente del mismo y está rodeado por coberturas asociadas a *Pastos, Mosaicos de cultivos y espacios naturales, Cultivos permanentes* y unos pequeños parches de *Vegetación secundaria o Bosques fragmentados con pastos y cultivos*.

317

Este tipo de situaciones suele presentarse según la fecha en la que fue tomada la imagen satelital con que fue posteriormente interpretada. En muchas ocasiones, en la transición de un cultivo a otro se utiliza la quema para preparar la tierra para un próximo cultivo. La forma de verificar esta información podría hacerse o aproximarse mediante el conocimiento de las fechas en las que fueron tomadas las imágenes satelitales y lograr hacer verificación en campo, desafortunadamente no se cuenta con acceso a esa información ni con el tiempo para el reconocimiento del lugar específico en campo, más aun cuando es un lugar de un área muy pequeña, y que se encuentra alejado de la vegetación que nos concierne directamente que es la asociada a los *Herbales y Arbustales*.

Con respecto a los cambios por *Errores de interpretación*, el Entorno Regional reporta 68 transiciones con esta categoría, de los cuales 41 se convirtieron en el 2009 en *Ríos*, cinco fueron coberturas naturales que se transformaron en *Afloramientos rocosos*, nueve fueron *Ríos* convertidos en zonas de *Herbazales* o

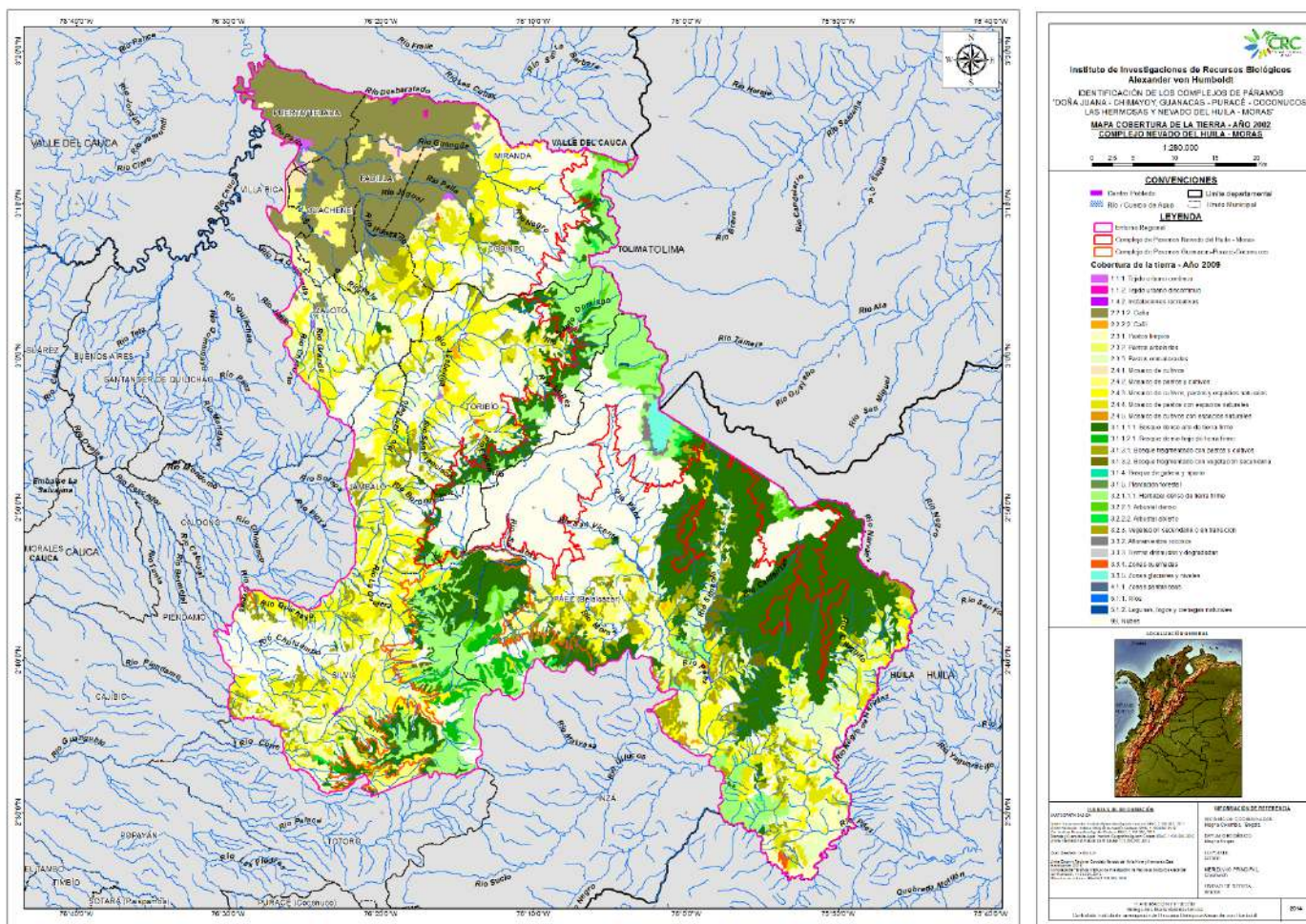
*Arbustales*, cuatro *Afloramientos rocosos* convertidos en *Herbazales*, ocho *Ríos* que se convirtieron en *Coberturas vegetales naturales* y finalmente un solo cambio que paso de *Tejido urbano continuo* a *Arbustal*.

Por una parte, los *Afloramientos rocosos* corresponden a formaciones naturales asociadas a actividad volcánica y glaciár, además de tener relación con fallas y deformaciones geológicas y que han estado ahí por varios años, por lo tanto se asume que el cubrimiento de estas zonas y su reemplazamiento *Herbazales* está asociado a un error de interpretación por la calidad de la imagen desde la cual se realizó la clasificación. Aunque IDEAM (2010b) incluye dentro de los herbazales, la presencia de formación rocosa, esta estructura se asocia a regiones de la Orinoquia Colombiana, más específicamente al escudo Guayanés. En el caso del complejo de páramos de Nevado del Huila – Moras, estas zonas de rocas desnudas están relacionadas con la actividad volcánica o glaciár.

En cuanto a las 41 transiciones que en siete años pasaron de ser coberturas naturales a convertirse en *Ríos*, se podría explicar si se obtuviera la memoria técnica de la elaboración de las coberturas, pues es probable que para la obtención de los polígonos que representan ríos, se usó un mapa base de hidrografía y fue sobrepuesto sobre el de la cobertura vegetal, convirtiendo a los ríos de mayor caudal e importancia en un tipo de cobertura, mas no por haber sido interpretados como un tipo de cobertura desde la imagen original de satélite.

Por otra parte, la verificación en cambo de los errores restante hubiese podido quedar aclarada mediante visitas a los lugares que presentan esas incongruencias, desafortunadamente el tiempo y la accesibilidad a dichos lugares en difícil no solo por la geografía sino por la situación de orden público.





**Mapa 27.** Cobertura de la tierra año 2002, Metodología Corine Land Cover. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.  
Fuente: Adaptado de IDEAM, 2002

### 6.8.2.3 Grado de fragmentación en coberturas

Las nubes presentes en los dos años evaluados tuvieron que ser replicadas para su comparación. Por lo anterior, los mapas de fragmentación (mapas 28 y 29) presentan un total del 24,32% del territorio cubierto por nubes. Las nubes se encuentran principalmente en el Municipio de Páez y ocultan más del 40% de la cobertura presente en los límites del Complejo de Páramos de Nevado del Huila – Moras (IDEAM, 2002).

A continuación se presentan las coberturas más fragmentadas según el año en el que se realizó la descripción de las mismas y la Subzona hidrográfica a la que pertenecen:

**Tabla 50.** Fragmentación Alta, Media y Baja de las coberturas naturales según las subzonas hidrográficas a las que pertenecen.

Subzona Hidrográfica	Alta		Media		Baja	
	2002	2009	2002	2009	2002	2009
Río Desbaratado	-----	-----	-----	-----	3.2.1. Herbazal	3.2.1. Herbazal
	-----	-----	-----	-----	3.2.2. Arbustal	3.2.2. Arbustal
Río Ovejas	-----	-----	3.1.1. Bosque denso	3.1.1. Bosque denso	-----	-----
	-----	-----	3.1.3. Bosque fragmentado	3.1.3. Bosque fragmentado	-----	-----
	-----	-----	3.1.5. Plantación forestal	3.1.5. Plantación forestal	-----	-----
	-----	-----	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	-----	-----
Río Páez	3.1.4. Bosque de galería y ripario	3.1.4. Bosque de galería y ripario	3.1.1. Bosque denso	3.1.1. Bosque denso	-----	-----
	3.2.1. Herbazal	3.2.1. Herbazal	3.1.3. Bosque fragmentado	3.1.3. Bosque fragmentado	-----	-----
	3.2.2. Arbustal	3.2.2. Arbustal	-----	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	-----	-----
	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	-----	-----	-----	-----	-----
Río Palacé	-----	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.1.1. Bosque denso	3.1.1. Bosque denso	-----	3.1.3. Bosque fragmentado
	-----	-----	-----	3.1.5. Plantación forestal	-----	-----
	-----	-----	3.2.1. Herbazal	3.2.1. Herbazal	-----	-----
	-----	-----	3.2.2. Arbustal	3.2.2. Arbustal	-----	-----

	Alta		Media		Baja	
Subzona Hidrográfica	2002	2009	2002	2009	2002	2009
	-----	-----	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	-----	-----	-----
Río Palo	-----	-----	-----	3.1.1. Bosque denso	3.1.1. Bosque denso	-----
	-----	-----	-----	3.1.3. Bosque fragmentado	3.1.3. Bosque fragmentado	-----
	-----	-----	3.1.4. Bosque de galería y ripario	3.1.4. Bosque de galería y ripario	3.1.5. Plantación forestal	-----
	-----	-----	-----	3.1.5. Plantación forestal	3.2.1. Herbazal	3.2.1. Herbazal
			3.2.2. Arbustal	3.2.2. Arbustal	-----	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición
	-----	-----	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	-----	-----	-----
Río Piendamó	3.2.1. Herbazal	3.1.1. Bosque denso	3.1.1. Bosque denso	-----	3.1.4. Bosque de galería y ripario	3.1.4. Bosque de galería y ripario
			3.1.3. Bosque fragmentado	3.1.3. Bosque fragmentado		
	-----	-----	-----	3.1.5. Plantación forestal	-----	-----
	-----	-----	-----	3.2.1. Herbazal	-----	-----
	-----	-----	3.2.2. Arbustal	3.2.2. Arbustal	-----	-----
	-----	-----	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	-----	-----
Río Quinamayo y otros directos al Cauca	-----	-----	3.1.1. Bosque denso	-----	-----	-----
			-----	3.1.3. Bosque fragmentado	-----	-----
			-----	3.1.4. Bosque de galería y ripario	3.1.4. Bosque de galería y ripario	-----
	-----	-----	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	-----	-----	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición

321

Fuente: Esta investigación, 2014.

Del área total del entorno regional, solo se evaluó las coberturas naturales, que en este caso correspondieron al 31,27% (133.089,8 ha) del área de estudio para el 2002 y 28,53% (121.406,25 ha) para el 2009. Esto implica que en el periodo de siete años, las coberturas naturales se redujeron en un 2,75%, lo que equivale a una pérdida neta de 11.683,5 ha en todo el Entorno Regional.

El porcentaje diferente a las coberturas naturales se dividió de la siguiente forma:

- Presencia de nubes (24,32%) para ambos años (por duplicación para comparación de resultados).
- Territorios agrícolas: 44% (187.224,26 ha) para el 2002 y (198.979,75 ha) para el 2009.
- Territorios artificializados: 0,19% (848,36 ha) para el 2002 y 0,2% (854,6 ha) para el 2009.
- Áreas húmedas: 0,05% (223,7 ha) para el 2002 y 0,03% (152,8 ha) para el 2009.
- Ríos o cuerpos de agua: 0,153% (654,6 ha) para el 2002 y 0,152% (647,3 ha) para el 2009.

La cobertura natural con mayor grado de fragmentación en el año 2002 corresponde a *Herbazales*, presentes tanto en el Complejo Nevado del Huila Moras, como en el Complejo Guanácas – Puracé – Coconucos. Estas coberturas se encuentran en su mayoría en la Subzona hidrográfica Río Páez. Por el contrario, la zona con menor fragmentación se encuentra bordeando los páramos en su flanco occidental y son las coberturas que corresponden en su mayoría al *Bosque denso*.

322

Esta cobertura con la fragmentación más baja se ubica principalmente en Subzona hidrográfica Río Palo que es la que abarca el mayor espacio en el entorno regional. Lo importancia de esta Subzona hidrográfica con fragmentación baja radia en que sus cuencas son las que brindan los más importantes afluentes a la cuenca alta del Río Cauca. Desafortunadamente, esta Subzona es la que también cuenta con el mayor porcentaje del área con coberturas transformadas.

En cuanto a las subzonas Río Piendamó y Río Páez el gran porcentaje de su cobertura se encuentra en fragmentación media o alta, pero cuenta con mayor área con coberturas naturales o seminaturales. Cabe resaltar en la subzona Río Páez, la presencia de la cobertura de *Glaciares y Nivales*. Esta cobertura está rodeada por *Herbazales* y *Arbustales* que al estar en un alto nivel de fragmentación pueden afectar a largo plazo la permanencia y estabilidad del *Glaciar*.

Del área total del entorno regional para el 2009, las coberturas naturales ocuparon un total de 28,25%, mostrando una reducción del casi 3% en comparación al año



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



2002. Así, las coberturas transformadas o artificializadas ocuparon un total de 47,42% del área de estudio, a diferencia de un 44,68% presente en el año 2002.



Las coberturas con fragmentación alta se redujeron en forma general para todo el entorno regional pues paso de 7,93% en el año 2002 (33.734,9 ha) a 5,38% (22.916,4) en el 2009. Esta reducción se observa principalmente en el municipio de Silvia, en lo correspondiente a las subzonas hidrográficas de Río Palacé y Río Piendamó y en algunos sectores del municipio de Páez en la subzona hidrográfica de Río Páez.

Por otra parte, algunos fragmentos mantienen la fragmentación alta a través de los años, e incluso ampliando su área en sectores de importancia vital. Este es el caso de los *Herbazales* de la subzona hidrográfica de Río Páez, presentes en el Complejo Nevado del Huila - Moras. Estos *Herbazales* altamente fragmentados en ambos años, se encuentran rodeando la zona de *Glaciares o zonas nivales*, y a medida que pasa el tiempo el área altamente fragmentada se incrementa, perjudicando directamente la regulación y el mantenimiento del Nevado.

También se puede observar como del año 2002 al 2009, aparece una alta fragmentación en los *Bosques de galería o riparios* presentes en la subzona hidrográfica Río Páez, en frontera con el departamento del Huila. Del mismo modo, aparece un incremento en la fragmentación dentro de los límites ya establecidos para el complejo de Páramos de Nevado del Huila – Moras. Esto es observable en la región oriental de la subzona hidrográfica del Río Páez.

324

Cabe anotar, que si bien la fragmentación alta se redujo de forma general, igual, algunos fragmentos cambiaron de fragmentación baja a media. Este es el caso de todo el flanco occidental del complejo de Páramos de Nevado del Huila – Moras. Desde el municipio de Silvia y subiendo por Jambaló y llegando a Toribio, es posible observar (mapa 28 y 29) como este complejo se está deteriorando. Esto también obedece a que la cobertura de *Herbazales y Arbustales* en esta zona de páramo no cuenta con cobertura de *Bosque denso*, ya que posiblemente este ha sido deforestado.

Lo anterior ocasiona que la cobertura natural asociada a vegetación de páramo este entrando en contacto directo con coberturas transformadas, que mediante el crecimiento de la frontera agrícola, continuarán afectando estas coberturas naturales.

La fragmentación Baja se concentró en la cobertura de *Herbazales y Arbustales* de Río Palo pasando de 5,47% (23.297, 2 ha) en el 2002 a un total de 3,53% (15.046,1 ha) para el 2009. Esto implica una fuerte presión antrópica en la Subzona hidrográfica Río Palo sobre los *Bosques* pues el nivel de fragmentación Media paso de 17,36% (23.297,24 ha) en el 2002 a un 19,11% ( 81.356,17 ha) para el 2009.

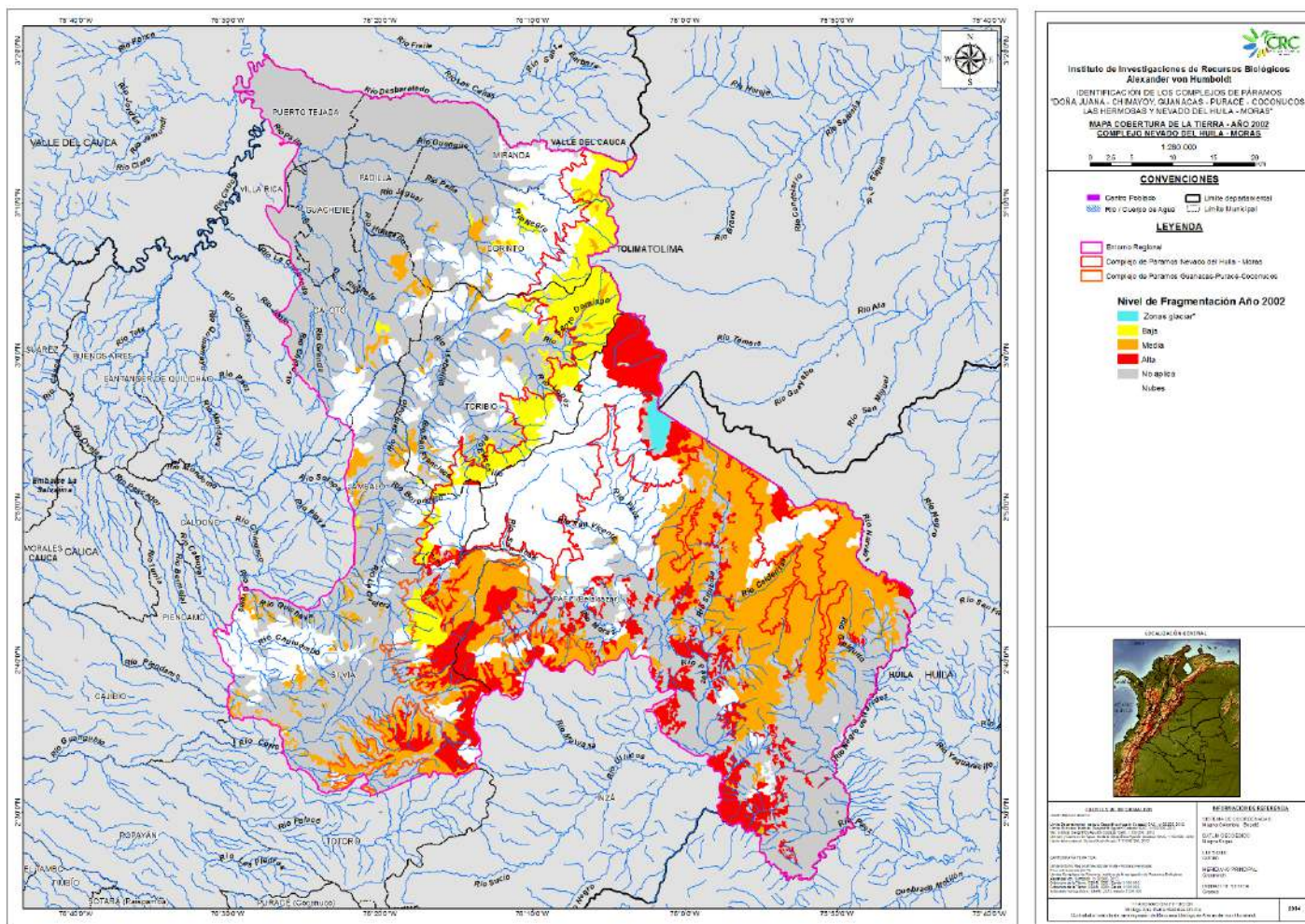
También aparece un pequeño parche que incrementa el nivel de fragmentación entre el municipio de Miranda y el Municipio de Corinto. A pesar de esto, estas alteraciones no alcanzan a afectar el complejo de páramos de Hermosas, ya que este se mantiene en los dos años en fragmentación baja.

Por otra parte, las coberturas que presentan la fragmentación más baja para el año 2009 corresponden a los *Herbazales y Arbustales* de la Subzona hidrográfica Río Palo, en áreas de los municipios de Corinto, Toribio y Silvia y un pequeño parche en la subzona hidrográfica de Río Desbaratado, en el municipio de Miranda y en donde se encuentra inmerso el área correspondiente al complejo de páramos de Hermosas. En cambio para el 2002, la fragmentación más baja corresponde a *Bosque denso*.

325

En cuanto a la subzona hidrográfica Río Páez fue la que tuvo un cambio significativo en la reducción de áreas con fragmentación alta y las convirtió en fragmentación media. Esta misma subzona presento una fuerte reducción en cuanto al área correspondiente al Glaciar, pues para el año 2002 cuenta con 1191,87 Ha, mientras que para el 2009 llega a 904,17 Ha reportando una pérdida neta de 287,7 hectáreas en tan solo 7 años. También en esta Subzona, la Cobertura correspondiente a *Herbazales* en el Municipio de Páez se fragmento y cerca del 50% se transforma para el año 2009 en cobertura transformada, principalmente en Mosaicos de cultivos y pastos.

También cabe destacar que para la Subzona hidrográfica Río Piendamó hubo una recuperación de las coberturas pues todas aquellas que se encontraban en el 2002 en esta Subzona en estado de fragmentación alta, para el año 2009 bajaron el nivel de fragmentación a Medio. La mayoría de las coberturas que lograron recuperarse reduciendo su grado de fragmentación corresponden a los *Herbazales*.



**Mapa 28.** Grados de Fragmentación en la Cobertura de la Tierra 2002. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas  
Fuente: Esta investigación, 2014





## ENTORNO REGIONAL

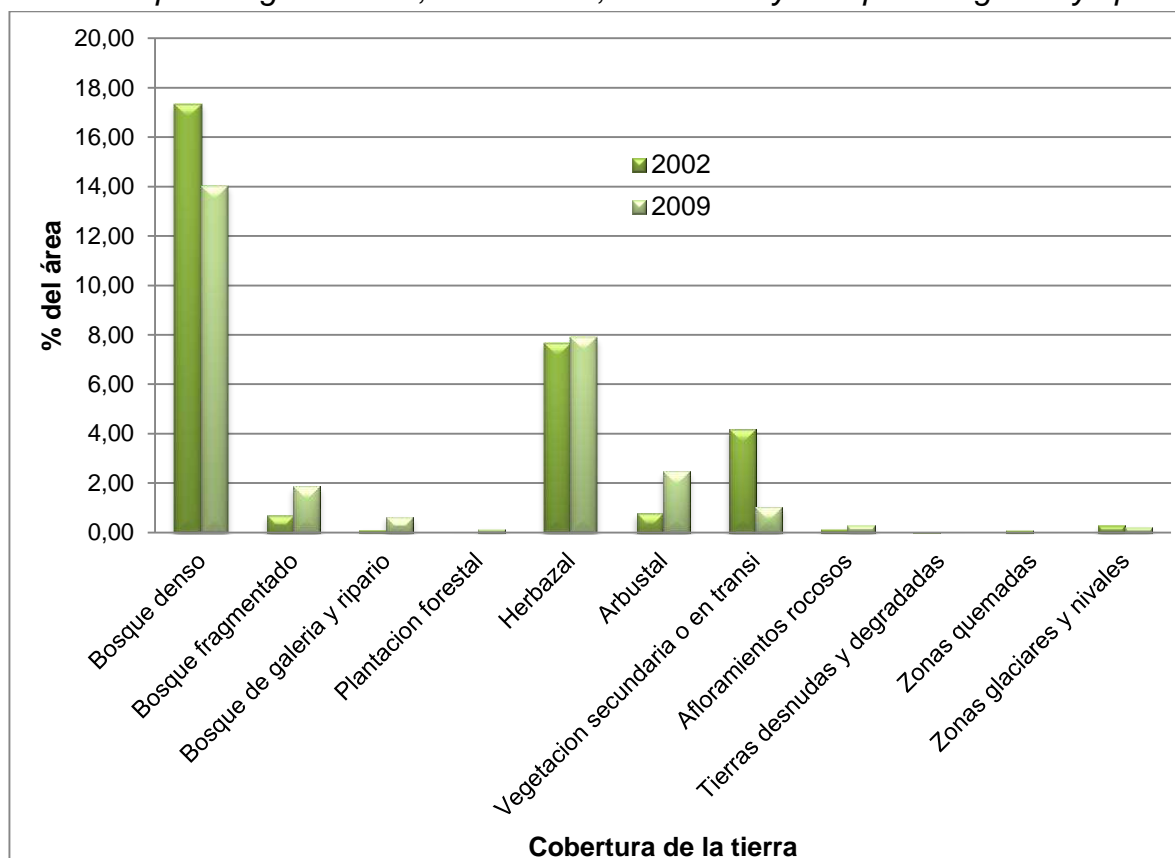
#### 6.8.2.4 Análisis de índices de fragmentación

A continuación se hace un análisis de la fragmentación en los dos años, según el tipo de transformación que sufrió la tierra. Se ha dividido en las siguientes categorías de:

##### 6.8.2.4.1 Coberturas Naturales:

##### Bosques y áreas seminaturales:

De forma general se puede observar que del año 2002 al 2009, las coberturas que disminuyeron en área corresponden al *Bosque denso*, la *Vegetación secundaria o en transición* y las *Zonas glaciares y nivales*. Por el contrario, aumentaron su área los *Bosques fragmentados*, *Herbazales*, *arbustales* y *Bosques de galería y ripario*.



328

**Gráfica 19.** Comparación de Porcentaje de bosque y áreas seminaturales entre el año 2002 y el 2009 en el Entorno Regional.

Fuente: Esta investigación, 2014.



En lo concerniente a *Bosque denso*, del año 2002 al 2009, se presenta una reducción de un 3,32% (14.123 ha) dentro del Entorno Regional (ver gráfica 19). De las subzonas hidrográficas que presentaron pérdida de esta cobertura, Río Páez, Río Piendamó y Río Palo presentaron la mayor reducción, con una pérdida neta de 12.963,9 ha; además de esto, se presentó una reducción de 130 fragmentos de *Bosque denso* en la totalidad del área y con ello, un incremento en el tamaño promedio de cada uno de ellos (entre 6 y 138 ha dependiendo de la subzona).

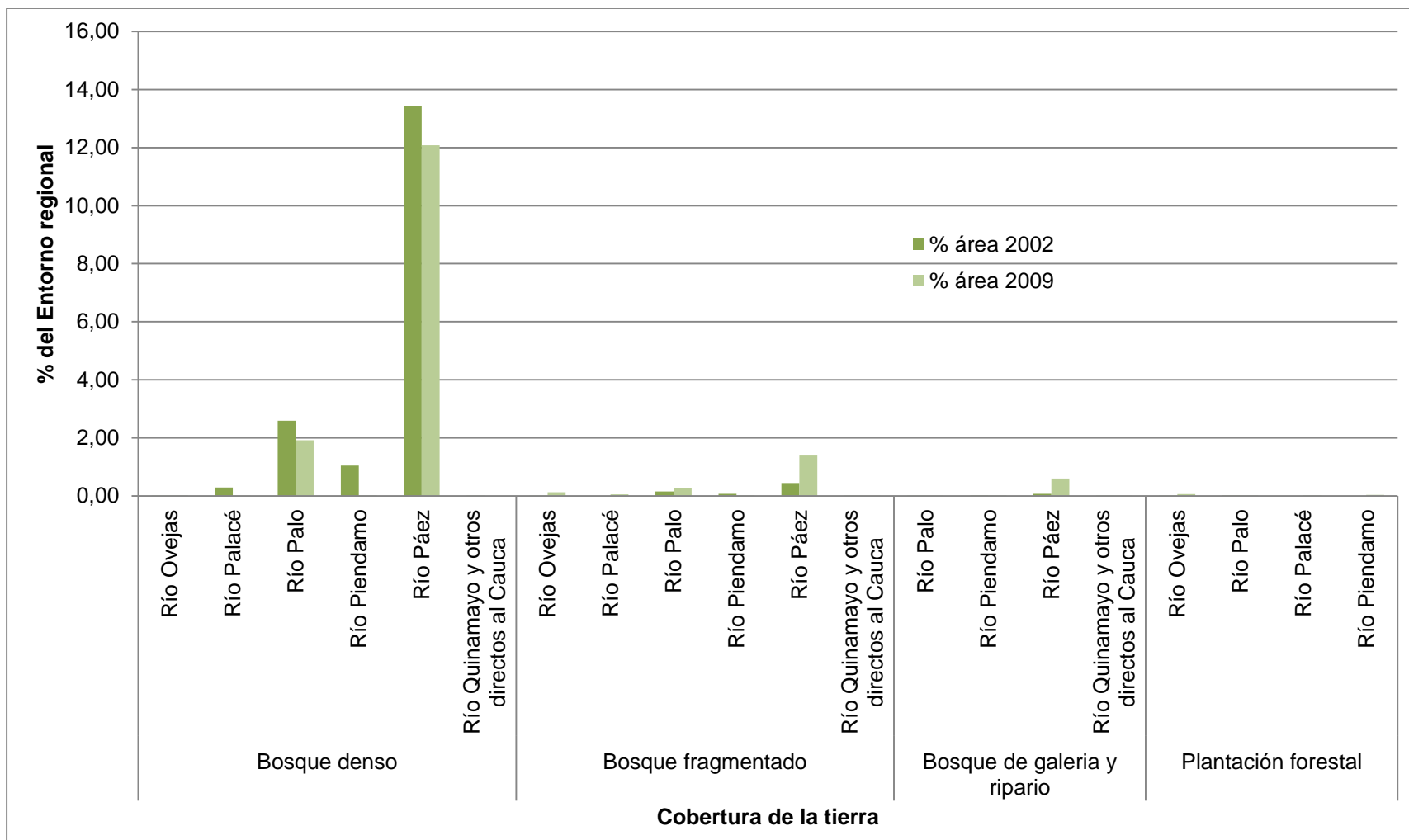
Estas pérdidas están asociadas a transformaciones a *Pastos limpios*, *Pastos enmalezados*, *Mosaicos de pastos y cultivos*, *Mosaicos de cultivos y pastos con espacios naturales*. También han ocurrido transformaciones a otras coberturas de índole natural, como *Bosque fragmentado*, *Plantación forestal*, *Bosque de galería y ripario*, *Herbazales*, *Arbustales*, *Vegetación secundaria o en transición* y *Afloramientos rocosos*.

329

Además de lo anterior cabe resaltar que la subzona hidrográfica Río Quinamayo y otros directos al Cauca perdió por completo la cobertura de *Bosque denso* (4,9 ha) en estos siete años evaluados. Esta reducción se presentó en el municipio de Caloto, y si bien el fragmento correspondiente a esta zona era muy pequeño, dicha desaparición puede estar asociada al uso de la tierra que se le da en esta región del Entorno Regional, debido a la fuerte presión que los ingenios azucareros tienen sobre las coberturas vegetales (ver gráfica 20).

Por otro lado, la única subzona hidrográfica que presentó ganancia en área y número de parches de *Bosque denso*, es la subzona hidrográfica Río Ovejas (36,3 ha).

La región asociada al bosque se encuentra bajo intensa presión de una población humana en crecimiento debido a la conversión para la agricultura y el pastoreo, la recolección de leña para combustible y madera, las operaciones de minería y explotación forestal. La degradación continua de los fragmentos de bosque es una amenaza adicional. La explotación maderera, la caza ilegal, la ganadería y la producción de coca representan amenazas adicionales (WWF, s.f.). También es preocupante porque el área se está degradando en los puntos donde no existen áreas protegidas declaradas, por lo que no existe una verdadera conciencia con el medio ambiente.

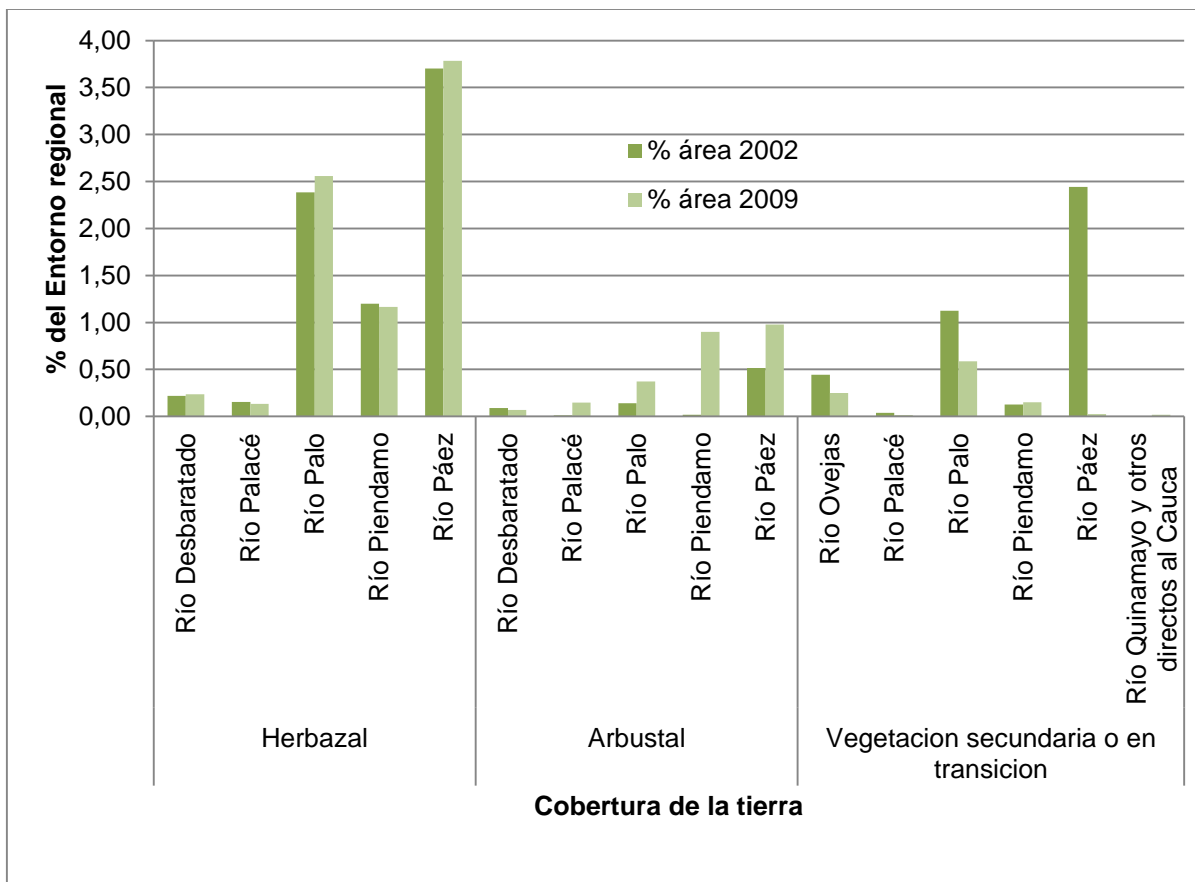


**Gráfica 20.** Comparación de Porcentaje de Bosque por Subzona hidrográfica entre el año 2002 y el 2009.

Fuente: Esta investigación, 2014.

Otra cobertura que presentó pérdida de área corresponde a la *Vegetación secundaria o en transición*. De forma general, esta cobertura tuvo una pérdida del 3,14% (13.363,08 ha) en totalidad. Las mayores pérdida se presentaron en la subzona hidrográfica Río Páez, en donde se redujo 10.296,24 ha dentro del municipio de Páez, y en la subzona hidrográfica Río Palo, en donde se redujo 2.299,7 ha. En esta última subzona, la pérdida se presenta de forma dispersa en los municipios de Corinto, Caloto, Toribio, Jambaló y Silvia (ver gráfica 21).

Del mismo modo hubo una drástica reducción en el número de fragmentos, pasando de 368 a 75. Al igual que en la pérdida de cobertura, la mayor cantidad de fragmentos perdidos se presentó en la subzona hidrográfica Río Páez que paso de 387 a 3 fragmentos. Esta pérdida está asociada a dos posibles razones. La primera, a la unión de fragmentos adyacentes, y la segunda, a la desaparición total del mismo. En este caso, dada la pérdida neta de área, y las observaciones de los mapas se puede justificar que la razón es por desaparición de fragmentos. Estos fragmentos de *Vegetación secundaria o en transición* desaparecieron principalmente de los municipios de Caloto, Jambaló y Corinto. Al comparar los mapas de cobertura del 2002 y 2009 (ver mapas 26 y 27) y luego al sobreponer los mapas de fragmentación (ver mapas 28 y 29), se observa que la fragmentación media en el centro de los municipios mencionados arriba, cambia en 7 años de *Media* a *No aplica*. Estos son los fragmentos de esta cobertura que desaparecieron y al hallarse en el mapa de fragmentación del 2009 (ver mapa 29) en color gris implica que estos fragmentos fueron reemplazados por coberturas transformadas ya sea en *Pastos limpios, pastos en enmalezados o Mosaicos de cultivos y pastos con espacios naturales*.



**Gráfica 21.** Comparación de Porcentaje de Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva por subzona hidrográfica entre el año 2002 y el 2009.

Fuente: Esta investigación, 2014.

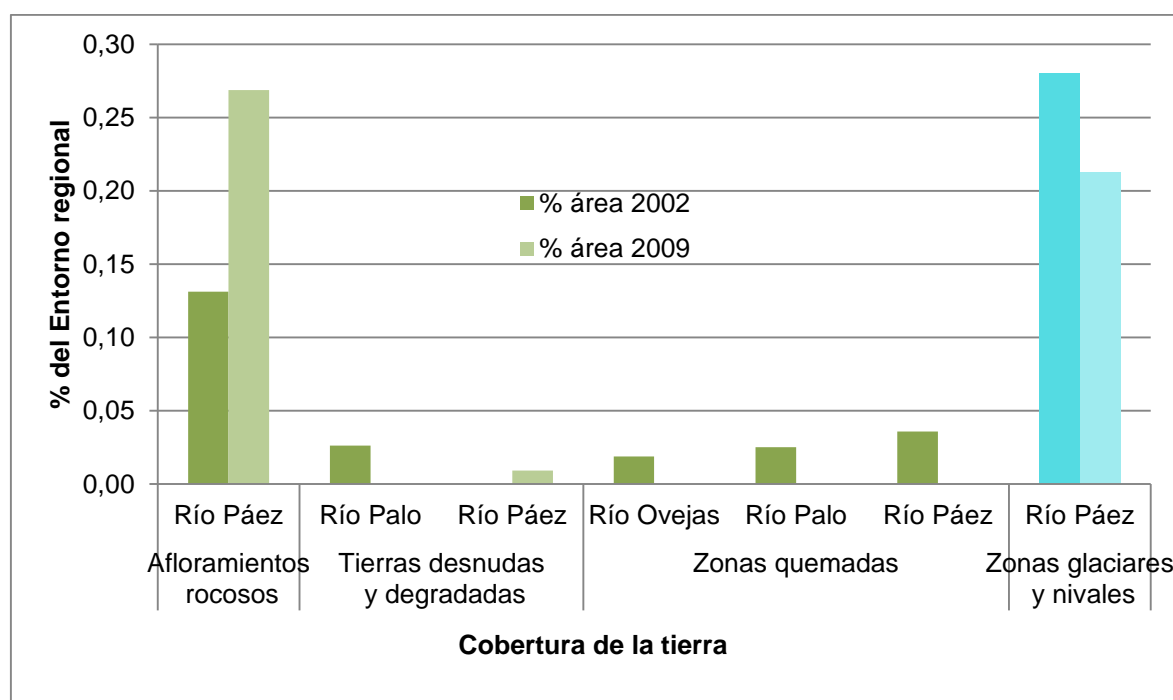
En cuanto a las *Zonas glaciares* (ver gráfica 22), no cuentan con una representatividad muy alta dentro del área de estudio, pues solo ocupan el 0,21% (904,18 ha) del entorno regional, pero la gravedad radica en la pérdida neta de dicha cobertura. Como se comentó en el análisis de fragmentación, los glaciares tuvieron una pérdida neta de 287,7 hectáreas y de tres a un fragmento en 7 años. Estos glaciares están asociados al Volcán Nevado del Huila y a pesar de contar con una altitud que favorece la alimentación y reduce la desglaciación pues superan los 4.000 msnm, y a pesar de haber sido considerado como el Nevado con el índice más bajo de pérdida areal, también es cierto que es uno de los Nevados más agrietado del país, característica que indica su estado senil, su baja alimentación y su receso en el volumen. Así, si bien su disminución en areal no es alta en comparación con otros glaciares, su morfología agrietada evidencia

reducción en el grosor de la capa glaciár (IDEAM, Los Glaciares Colombianos, s.f.).

La importancia de las *Áreas glaciares y nivales* se debe a que los cuerpos de hielo actúan dentro de las cuencas como reguladores de las corrientes y aportan agua por medio de la fusión glaciár. Además, surten de agua a los ecosistemas anexos, manteniendo los cuerpos y cursos de agua; cursos de agua que son fundamentales dentro de la ecología de especies animales y vegetales. De la misma manera, los glaciares ayudan a regular la temperatura de espacios como el páramo, produciendo las características ambientales necesarias para plantas y animales. En este sentido, tienen una importancia para la biodiversidad (IDEAM, 2012)

En cuanto a las áreas abiertas o con poca vegetación también se hace posible observar tanto en la gráfica como en el mapa de Matriz de cambios (ver Gráfica 22 y Mapa 30) y de fragmentación los cambios que sufrió la cobertura de *Glaciares y nivales*. Este cambio se hace evidente en la reducción del *Glaciár* y el incremento del 2002 al 2009 de los *Afloramientos rocosos*. Este tipo de cambio se da en la Subzona Hidrográfica de Páez pues es en esta el único lugar donde se presenta cobertura de tipo glaciár.

333





**Gráfica 22.** Comparación de Porcentaje de Áreas abiertas sin o con poca vegetación por Subzona hidrográfica entre el año 2002 y el 2009.

Fuente: Esta investigación, 2014.

La explicación sobre el aumento o reducción de *Herbazales o Arbustales* durante este estudio se denominó: Paramización negativa y paramización positiva. Este tema se desarrolla posteriormente en un capítulo de esta sección en este mismo documento denominado **Paramización**.

La única Subzona hidrográfica que no cuenta con cobertura de *Herbazal o Arbustal*, es la Subzona Río Quinamayo, que se encuentra cubriendo el flanco occidental de los Municipios de Caloto y Guachené (ver mapa 26).

Dentro de las coberturas que aumentaron su área en el Entorno Regional, cabe resaltar el *Bosque fragmentado*. Este tuvo un incremento del 1,19% (5.045,43 ha) del total del área estudiada (ver gráfica 19 y anexo 3). La subzona hidrográfica que presentó el mayor incremento es Río Páez que aumento en 4.017,5 ha y aumento el número de parches de 40 en el 2002 a 126 en el 2009. Dado que en esta misma subzona hidrográfica se presentó la perdida de la cobertura de *Bosque denso*, se podría pensar en la posibilidad que dichas perdidas estan asociadas a la fragmentación de esta cobertura y por ende el aumento del *Bosque fragmentado*. Quizás en el año 2009, una imagen más detallada de la zona fue usada para realizar la clasificación, permitiendo establecer que el bosque considerado como *Bosque denso* en el 2002, cambio de condición para el 2009. Desafortunadamente no se cuenta con las imágenes satelitales con que el IDEAM desarrollo la clasificación para la obtención de la cobertura de ambos años.

En esta misma cobertura encontramos a las subzonas hidrográficas Río Palacé y Río Quinamayo y otros directos al Cauca, los cuales se destacan en esta descripción, debido a que no se encontraban presentes en el año 2002, mas sin embargo aparecen en el año 2009, aumentando en números de fragmentos y en área, con 228,51 y 4,95 ha respectivamente.

Al recordar el calor que perdió el *Bosque denso* en la subzona hidrográfica Río Quinamayo y otros directos al Cauca, con el valor ganado para la cobertura de *Bosque fragmentado*, es posible deducir que efectivamente este cambio es totalmente equivalente y el bosque del 2002 se fragmento para el 2009. La parte positiva de esta descripción es que el bosque no ha sido totalmente deforestado,

por lo tanto hay posibilidades de recuperación, siempre y cuando se recuerde que la imagen es del año 2009 y por ende la situación actual puede ser diferente.

Conocer la discontinuidad en los parches de vegetación actual causados por acciones humanas o factores naturales, es importante porque nos permite tener bases confiables para planificar procesos de restauración y manejo de estos ecosistemas (Arellano-P y Rangel-Ch, 2008). Por ejemplo, cabe anotar que las áreas que presentan mayor nivel de fragmentación se encuentran ubicadas en el municipio de Páez, que cuenta con dos figuras de protección:

- El primero, no tan específico, corresponde a la ley forestal o ley 2 de 1959. Los límites de esta ley incluyen en su interior todas las áreas asociadas a los complejos de páramos de Nevado del Huila – Moras, Hermosas y Guanacas – Puracé – Coconucos, y que presentan la fragmentación más alta.
- El segundo, corresponde al área del Parque Nacional Natural Nevado del Huila. Dentro del área de este Parque Nacional, se encuentra el área con fragmentación Alta da más extensa del Entorno Regional y es el área que colinda con el glaciar del Nevado. Además, la periferia que rodea los límites del parque presenta fragmentación media.

335

Debido a que gran parte de estas áreas se encuentran cubiertas por nubes, se podría estar arrojando un error en el nivel de interpretación de la fragmentación, por generar parches con áreas más pequeñas de las que en realidad son. Pero también se hace un poco evidente que existe una fragmentación y reducción de áreas que deberían estar siendo protegidas. Esto muestra que no existe una implementación exitosa del plan de manejo del parque ni una supervisión sobre las áreas de la ley forestal, que permitan el control y el manejo sostenible y sustentable de las áreas involucradas en estas dos figuras de protección, al igual que con sus respectivas áreas de amortiguamiento. Desafortunadamente, para poder concluir si en realidad no existen estos controles y si no se están implementando adecuadamente los planes de manejo o si esta fragmentación no es tan marcada como se observa en el mapa de fragmentación del 2009 (mapa 29), debería realizarse una visita a los lugares y corroborar la información en campo.

## Áreas húmedas y Superficies de Agua.

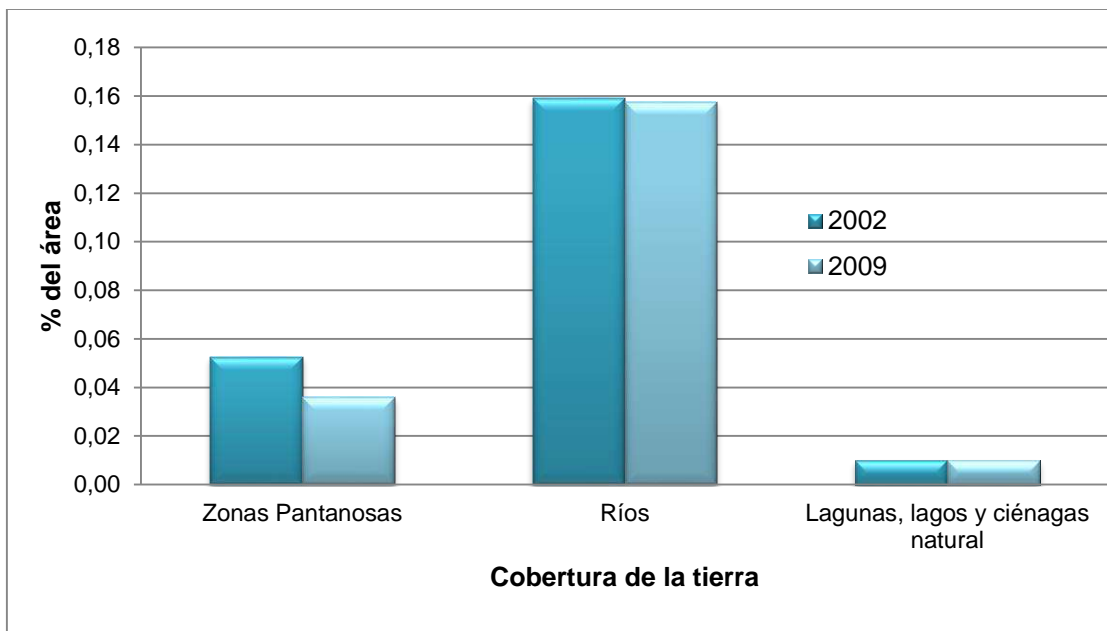
Estas corresponden a las áreas de asociadas a cuerpos de agua o superficies húmedas.

Esta categoría, a pesar de haber obtenido indicadores de fragmentación no se tuvo en cuenta en el momento categorizarlos, debido a que cuentan con valores muy atípicos del resto de parches, generando ruido en los resultados finales. Sin embargo, cabe notar que:

1. La presencia de ríos lo suficientemente anchos como para registrarse como cobertura y como polígono se mantuvo casi igual, con la diferencia que aparecieron ríos donde antes no se hallaban registrados, pero de igual forma los existentes en el 2002 fueron remplazados por vegetación, potreros o cultivos.
2. Si bien la diferencia de un año a otro no es muy notoria, la tendencia es a disminuirse. Todos los procesos de transformación generados a partir de cuerpos de agua y la presencia de este tipo de coberturas ocurren principalmente en el Municipio de Páez y si bien es difícil de observar en el mapa, del año 2002 al 2009 han ocurrido procesos de desecación y al mismo tiempo de inundamiento aparentemente.

336

Desafortunadamente en muchas ocasiones estos valores solo pueden ser comprobados en campo dado que el cambio en la resolución de una imagen o en el método empleado para la clasificación de la misma de un año a otro puede variar la información consignada en el shapefile.



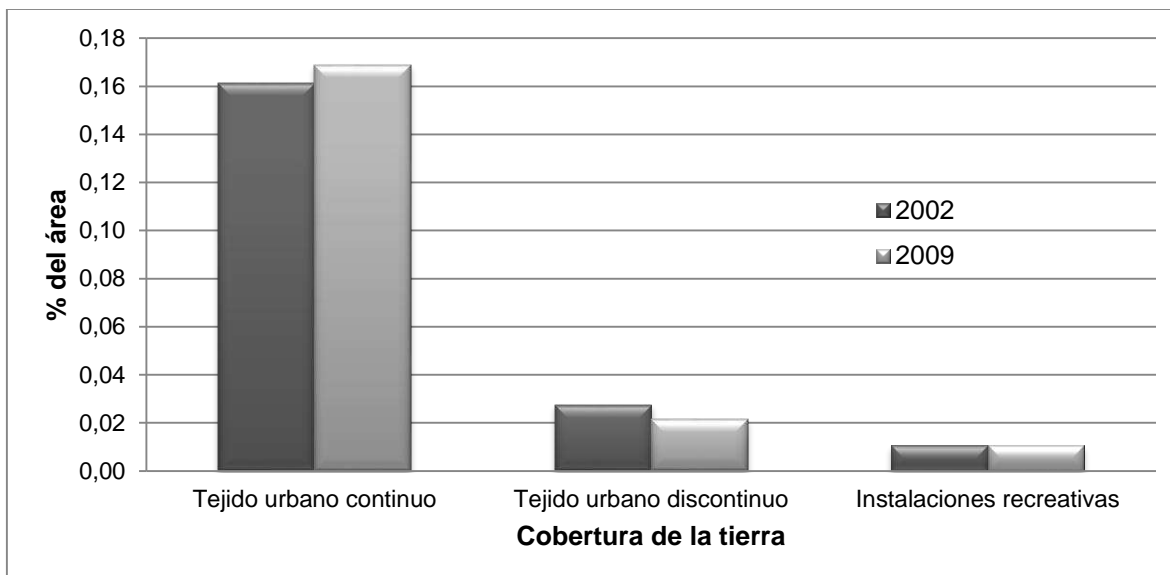
**Gráfica 23.** Comparación de Porcentaje de Áreas Húmedales y Superficies de Agua entre el año 2002 y el 2009

Fuente: Esta investigación, 2014.

337

#### 6.8.2.4.2 Territorios artificializados:

Estas áreas se encuentran ubicadas principalmente en los municipios de comercio industrializado como los son aquellos que se encuentran en el norte del Entorno Regional. Estos son los municipios de Puerto Tejada, Guachené, Caloto, Miranda, Padilla y Corinto. Esta cobertura que se incrementó de coberturas transformadas a *Tejido continuo*. En algunos casos son problemas también de interpretación de la imagen pues es hay un caso en un área muy pequeña del municipio de Páez, en donde el *Tejido urbano continuo* termina por convertirse en un *Herbazal*. También ocurre el mismo error y muy cerca del anterior en el municipio de Páez, el cambio de un *Río* a una *Tejido urbano continuo*.



**Gráfica 24.** Comparación de porcentajes de Territorios artificializados entre el año 2002 y el 2009.

Fuente: Esta investigación, 2014.

338

#### 6.8.2.5 Territorios agrícolas:

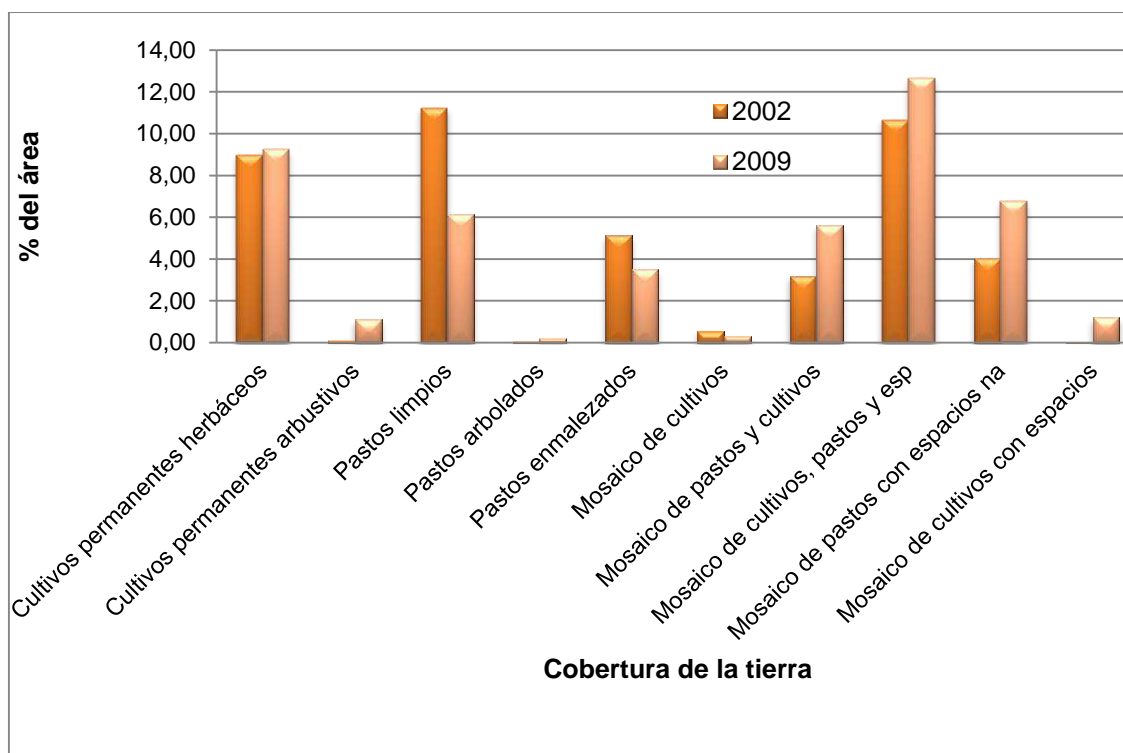
En cuanto los territorios agrícolas es notoria la representatividad de estos en el entorno regional. A través de estos siete años de diferencia, se observa un incremento del 2,77% del territorio transformándose en *Territorio agrícola*. También se observa la tendencia general que en el Entorno Regional se tiende a reemplazar los *Pastizales* por *Mosaicos de cultivos*. Esto muestra la aptitud del suelo para su uso agropecuario.

También se puede observar que las áreas de *Cultivo permanente herbáceo*, corresponden en este entorno a cultivos de *Caña*. Esta cobertura tiende a aumentar en un 0,27%, lo que equivale a 1.143,67 ha. Esto implica que existe una tasa de expansión aproximada de 163 hectáreas por año, expansión asociado a la rentabilidad que produce este cultivo, no solo por producir la materia prima para la producción del azúcar, sino también para la producción biocombustible y papel a partir de bagazo. Los municipios que cuentan con la mayor extensión de este cultivo son Puerto Tejada, Miranda, Caloto, Padilla, Guachené, y Corinto, los cuales centran su economía municipal en la producción de la caña.



Desafortunadamente, municipios como Puerto Tejada erradicaron de forma definitiva cualquier parche de cobertura natural y cerca del 95% del municipio de caña. Del mismo modo Padilla y Guachené solo presentan coberturas transformadas, en donde más del 80% del territorio es *Caña* y aquello que no lo es, hace parte de *Mosaicos de cultivos y pastos*.

El mayor aumento de área se presentó en la subzona hidrográfica Río Quinamayo y otros directos al Cauca, en el municipio de Guachené, aumentando 701 hectáreas en siete años. Afortunadamente, municipios como Miranda y Corinto presentan un relieve que les brinda alturas de hasta 4.000 msnm, lo que ha imposibilitado la siembra y adecuación de estos territorios para la implementación de cultivos de *Caña*.



**Gráfica 25.** Comparación de porcentaje de Territorios agrícolas entre el año 2002 y el 2009.

Fuente: Esta investigación, 2014.

Otro tipo de cobertura que aumento corresponde a las *Áreas agrícolas heterogéneas*. Estas corresponden a todos los *Mosaicos* que se observan en la gráfica 25 y el mapa 26. Estas coberturas aumentaron en siete año el total de

34.440,9 hectáreas, de las cuales 11.208,6 correspondían en el año 2002 a coberturas naturales, ya sea *Bosque denso*, *Bosque fragmentado*, *Herbazal*, *Arbustal*, *Bosque de galería o ripario* o *Vegetación secundaria o en transición*. También aumentaron en número de fragmentos, pasando de 791 en el 2002 a 978 para el 2009, al igual que el tamaño medio de cada uno de estos fragmentos.

Los *Pastos enmalezados* pueden corresponder a áreas que han sido abandonadas y que son reemplazados por cultivos o potreros, los cuales se redujeron en un 1,62% (6.889,9 ha). De esta área reducida, 1.736,5 hectáreas se convirtieron en coberturas naturales y las restantes 5.153,4 cambiaron el uso de la tierra a *Mosaicos de cultivos*, *Mosaico de cultivos*, *pastos y espacios naturales*, *Pastos limpios* o *Pastos arbolados*. Evidentemente la transformación de las coberturas sigue apuntando hacia *Áreas agrícolas* debido a las demandas de producción-consumo de las poblaciones humanas y que no pueden mantenerse sin modificar y convertir las coberturas de la tierra para varios usos. La mayor parte de los usos recae dentro de pocas categorías: cultivo, producción ganadera, usos de recreo, asentamientos o infraestructuras, etc (Peña, 2007).

340

De continuar así, la intensificación de la agricultura producirá áreas menos heterogéneas, y en consecuencia, se disminuirá la diversidad del mosaico del suelo y su complejidad espacial. Más aun cuando esto ya es visible en los Municipios de Puerto Tejada, Padilla y Guachené cuyas coberturas naturales desaparecieron por completo.

Los parches y espacios naturales serán erradicados para simplificar y optimizar el trabajo mecánico. Estas transformaciones radicales y la implementación de monocultivos, finalmente traerán más consecuencias severas en los ciclos del agua, nutrientes y contaminantes, convirtiéndose esta expansión intensiva agrícola en la principal causa de la desaparición de ecosistemas y vida salvaje (Smith *et al.*, 1993 y Andrews y Rebane, 1994 c.p. Peña, 2007).

Si bien es diferente la cobertura de la tierra y el uso de la misma, la forma como el humano la utiliza provoca transformaciones en algunas de las coberturas naturales. Además, los cambios en el uso afectan la cobertura de forma directa y esta a su vez tiene consecuencias e impactos directos en el medio ambiente, tales como la degradación del suelo, la escorrentía superficial y/o la disminución de agua del subsuelo. De igual forma esto afecta directamente la capacidad de crecimiento de plantas, el ciclo del agua, la absorción de carbono y finalmente el clima. Por ejemplo, “el desagüe de nutrientes del suelo tiene impactos inmediatos

en la producción de la tierra, en cambios en la vegetación y erosión del suelo, impactos a medio término en la fragmentación del paisaje y la productividad de la tierra, y posibles impactos a largo término en cambio climático” (Peña, 2007).

Un cambio inusual que se encontró en la cobertura de la tierra está asociado a la forma en que se han interpretado las imágenes, ya sea por su metodología o por la resolución de las mismas. Uno de los errores más frecuente es encontrar ríos, Afloramientos rocosos, Herbazales o Arbustales en zonas ya urbanizadas.

Si bien es cierto que en ocasiones se presentan fenómenos de Desurbanización, en donde se reemplazan *Tejidos urbanos continuos o discontinuos* por *Mosaicos de cultivos o cultivos permanentes*, es muy diferente cuando esas coberturas son reemplazadas por coberturas naturales, ya que por la fisiología y desarrollo de las mismas se requeriría de un serie multitemporal con mayor tiempo de diferencia para poder ver estos cambios a ese grado.

Del mismo modo el que un río aparezca en un lugar donde antes fue considerado mosaico de cultivos, es probablemente debido a una mejora en la resolución de las imágenes que en el año 2009 permitieron ver a detalle la existencia de dichas características.

Lamentablemente dada la disponibilidad de tiempo y espacio se es imposible la verificación en campo de la información contenida en las capas de Corine Land Cover entregadas por el IDEAM.

Los cambios de coberturas de la tierra influyen de diversas formas en los balances de la Tierra. Así, al alterar balances como el del agua y energía se pueden activar cambios en el ciclo hidrológico, lo que implicaría variabilidad en la aspereza superficial, el albedo, y el flujo de calor latente y sensible. Todo lo anterior podría del mismo modo causar un impacto en la circulación atmosférica, y afectar de forma reciproca en la distribución de las coberturas de la tierra, finalmente alterando el balance regional y posiblemente global de estos flujos (Foley *et al.*, 1994; Henderson-Sellers, 1990, 1991 y 1993; Henderson-Sellers *et al.*, 1985, c.p. Peña, 2007)

*“Los cambios de usos y coberturas del suelo y el cambio medioambiental global forman un sistema complejo e interactivo que conecta la acción humana del cambio de uso/cobertura con las retroalimentaciones medioambientales mediante*

*sus impactos y respuestas humanas. Además, este sistema puede complicarse más debido a que los procesos ocurren en diferentes escalas espaciales y temporales. Asimismo, las comunidades vegetales de zonas sensibles, están en frágil equilibrio con respecto a las variaciones climáticas naturales y a las alteraciones derivadas de la actividad humana” (Peña, 2007).*

#### 6.8.2.6 Análisis Multitemporal:

En el Entorno Regional, un área correspondiente al 52,06% (221.526,3 ha) conservó la misma cobertura de la tierra del año 2002 al 2009. Estos valores de la cobertura que permaneció a través de siete años corresponden a áreas que permanecieron de forma natural, como territorio artificializado o como territorio agrícola.

Entrando en especificaciones, de las 221.526,3 hectáreas que permanecieron en el área de estudio, 92.194,8 ha (21,65%) permanecieron como *Áreas naturales*. Estas se ubican principalmente en la subzona hidrográfica Río Páez y Río Piendamó en los municipios de Silvia y Páez. De este total de áreas naturales, un total de 32.123,8 ha se conservaron como *Herbazales y Arbustales* en zonas altas, lo que podría considerarse que se conservó como áreas asociadas a páramos, con cobertura vegetal natural. Estas áreas atraviesan longitudinalmente el Entorno regional en todo el centro del mismo, comenzando en el municipio de Miranda y finalizando en el municipio de Silvia. De no existir tantas nubes en el municipio Páez se hubiese podido determinar el estado de los páramos en esta zona y no simplemente quedar con la incertidumbre.

Mucho mayor porcentaje que las *Áreas naturales* lo ocupa las *Áreas agrícolas* que permanecieron. Estas ocupan el 29,5% (125.718,7 ha) del Entorno Regional. Estas se encuentran dispersas en todo el Entorno, a lo largo de todos los municipios y en todas las subzonas hidrográficas, llegando a contar hasta 486 parches.

Con valores no muy bajos aparecen los procesos de *Uso agropecuario*, ocupando un 6,41% (27.303 ha), el de *Potrerización* con un 5,58% (23.763,6 ha) y el de *Uso agrícola* ocupando un 1,76% (7.525 ha). También aparece proceso que afectan directamente las coberturas vegetales naturales, como son la *Deforestación*, que en siete años acaba con 7.374,95 hectáreas (1,73%) de *Bosques densos*,

*fragmentados, espacios naturales*, entre otros, principalmente en la subzona hidrográfica Río Páez. El proceso de *Fragmentación* entra a cubrir el 0,84% del entorno regional, pero esto equivale a que 3.583,9 hectáreas de *Bosque denso* están siendo transformadas y taladas principalmente en el municipio de Páez.

Otra transformación de coberturas importante es la *Desparamización*. Este efecto corresponde a aquellas áreas que contenían coberturas de *Herbazales* o *Arbustales* y que transcurridos los siete años de diferencia entre las coberturas analizadas, dicha cobertura fue transformada y reemplazada por vegetación que no se encuentra asociada a páramos. De esta forma, nuestro Entorno Regional sufrió una *Desparamización* en un 0,45% del área, lo que equivale a 1.946,13 hectáreas de páramo perdido. Esta transformación se hizo presente en las subzonas hidrográficas de Río Páez, Río Piendamó, Río Palo y una pequeña porción de Río Palacé. La zona donde se presentó la mayor concentración de *Desparamización* se encuentra en la frontera entre los municipios de Páez y Silvia, pero corresponde al complejo de Páramos Guanacas – Puracé – Coconucos. La *Desparamización* para el complejo Nevado del Huila – Moras se hace presente en el municipio de Toribio, en la subzona hidrográfica de Río Palo. También se presentan unas pequeñas áreas en la subzona Río Páez, en cercanías a la frontera entre Cauca, Tolima y Huila.

343

A diferencia del cambio anterior, también se presentó un aumento en la cobertura de los *Herbazales* y *Arbustales* en el Entorno Regional. Este aumento está asociado a dos procesos diferentes. Por un lado se presenta la *Recuperación* de los *Herbazales* y *Arbustales* que está asociada al reemplazamiento de cobertura transformada por coberturas naturales asociadas al Páramo. Por el otro lado está la *Paramización* que se tratara en el siguiente capítulo.

Así, el proceso de *Recuperación*, a pesar de ser en pocas áreas, se presenta principalmente en los Municipios de Toribio, Silvia y Páez y una pequeña porción en Jambaló. La característica general de este cambio es el reemplazamiento de *Mosaicos de pastos y Cultivos* y *Pastos naturales* por las coberturas naturales identificadas como *Herbazales* y *Arbustales*.

Esta *Recuperación* ocupa un 0,13% (593,35 ha) y se presenta de formas aisladas en las subzonas hidrográficas de Río Páez, Río Piendamó, Río Palo y Río Palacé. Además, la mayor parte de este tipo de cambio en la cobertura se encuentra en el complejo de Páramos Guanacas – Puracé – Coconucos.



Así como se presentó la *Deforestación*, también se dan eventos de *Reforestación* y *Regeneración*. Estas dos transformaciones ocupan el 2,76% del Entorno Regional lo que equivale a 11.764,5 hectáreas en las que coberturas como *Pastos limpios*, *Pastos enmalezados*, *Mosaicos de cultivos*, *pastos y espacios* se transforman en Bosques, permitiendo así la *Reforestación*, y por el otro lado, coberturas naturales fragmentadas se consolida y se convierten en áreas de *Bosques denso o bosques de galería* y ripario, logrando así la *Recuperación*. Tanto la *Regeneración* como la *Reforestación* se dan principalmente en la subzona hidrográfica Río Páez, en el municipio de Páez.

A través de las diferentes transformaciones presentes en el Entorno Regional y observando como están han cambiado de un año a otro, es posible concluir que el mayor número de situaciones de fragmentación y recuperación se presentan en el municipio de Páez, en la subzona hidrográfica del mismo nombre. Esto es porque gran parte de su territorio municipal cuenta con coberturas de la tierra natural y de diferentes rangos altitudinal. Esta zona debe albergar una alta biodiversidad por las condiciones y características propias, pero lastimosamente hasta el momento no se cuenta con ningún documento oficial en donde se hayan realizado caracterizaciones a esta zona.

344

Sumado a esto, es una subzona hidrográfica fundamental, de gran extensión, que soporta municipios en dos departamentos y aun así, no cuentan con un estudio o plan para su manejo.

Por el contrario, para el complejo de Páramos de Hermosas no se presenta ninguna tipo de transformación en las coberturas naturales asociada al complejo.

#### **6.8.2.7 Paramización.**

La *Paramización* es un efecto ocasionado por la sustitución de vegetación natural que por la altitud y condiciones del área debería estar en un lugar determinado, pero que al sufrir presiones físicas o antrópicas, es reemplazada por vegetación natural pero que no pertenece de manera inicial a la zona.

Este proceso de *Paramización* ocupa un área de 2,12% (9.061,5 ha) en el Entorno Regional. Donde más se puede observar esto, es en el Municipio de Silvia y Paéz. En el Municipio de Silvia, este tipo de cambio en la cobertura abarca la parte oriental del Municipio y se presenta un reemplazamiento del *Bosque Denso*,

por cobertura relacionada al páramo. La misma situación ocurre con Páez. Esta situación se hace más notoria en el complejo de páramos de Guanácas – Puracé – Coconucos que en el complejo Nevado del Huila – Moras.

En la gráfica 21 y en el mapa de cambios (mapa 30) se puede observar que la *Paramización* se hace presente en las Subzonas de Río Piendamó, Río Páez y Río Palo, en donde la cobertura de *Bosque denso* disminuye de 2002 a 2009, pero en las tres subzonas se incrementa notablemente la presencia de *Herbazales* y *Arbustales* principalmente. De las tres subzonas Río Piendamó, que del 2002 al 2009 pierde en su totalidad la cobertura de Bosque denso y por el contrario lo adquiere en su totalidad para la cobertura de *Arbustales*.

Cabe señalar que en los Municipios de Toribio y Corinto también ocurre la *Paramización*. La disminución de *Bosques densos*, es preocupante ya que son coberturas importantes en la producción de agua, pues cubren y protegen las fuentes hídricas directas y algunos nacimientos de agua. Esta agua llega a poblaciones cercanas tanto para el consumo humano como para actividades agropecuarias, industriales y hasta hidroeléctricas. Además de esto, el *Bosque denso* brinda refugio a diferentes especies de flora y fauna típicas de este tipo de ecosistemas (Otaya y Bustamante, 2004). También al reducirse el área de Bosque y ser reemplazada por vegetación asociada a páramos, se acerca más este ecosistema a las áreas dedicadas a la explotación agropecuaria. Al ser la vegetación de Páramo más susceptible a cambios y más frágil, ocasiona que su degradación sea mayor.

345

Las prácticas agrícolas (cultivos, ganadería y también forestación) tienen como consecuencia que la capa de vegetación desaparezca durante un determinado periodo de tiempo. La desaparición de la vegetación protectora causa una exposición del suelo al aire y aumenta la evaporación en el suelo superficial (Hofstede, 1997).

Lo anterior interrumpe el efecto mutuo entre agua y materia orgánica: por menos humedad hay un aumento de la descomposición que resulta en menos materia orgánica en el suelo, reduciendo la capacidad de retención de agua. Este efecto es muy significativo, porque los suelos volcánicos poco desarrollados (que se encuentra en la mayoría de los páramos) se secan irreversiblemente y no recuperan su morfología original cuando se vuelven a humedecer. Con prácticas agrícolas repetitivas, sin largos periodos de descanso, este ciclo de sequía y



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



disminución de materia orgánica puede ser tan desarrollado que el resultado es un suelo seco, arenoso y sin partes orgánicas (Hofstede, 1997).



## ENTORNO REGIONAL



## 7 CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA

En el presente documento se describen las dinámicas sociales y económicas de los habitantes del entorno regional; así mismo, se hace una descripción de la ocupación del territorio tanto en lo urbano como en lo rural disperso en cada una de las jurisdicciones político administrativas del territorio vinculado al Páramo y que su vez, desempeñan un papel regulador de las relaciones de territorialidad entre los pobladores y su entorno natural.

El documento contiene un análisis de la dinámica económica regional y específicamente de los 10 municipios, en donde se identifican las condiciones socioeconómicas de la población, además, se describen las características socioculturales de los grupos étnicos presentes y su formas de apropiación del territorio y se aborda el comportamiento productivo y de relaciones de mercados; las Se toman referentes de estudios y estadísticas oficiales del DANE, SISBEN municipales, Esquemas de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo municipal y departamental de la vigencia actual, entre otros. Se consolidan variables relacionadas con los sistemas de producción y extracción. También se presenta una identificación de actores de los actores del territorio, que de alguna manera inciden de manera positiva o negativa en la sostenibilidad del complejo.

348

### 7.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS

En el presente componente, se identificaron los asentamientos nucleados y dispersos, su jurisdicción político-administrativa y relaciones de territorialidad. Se cuantificó la población asentada en el territorio, se calcularon densidades y se analizó el crecimiento y su distribución por edades. Así mismo, se realizó una descripción de las condiciones generales de vida reflejada en los entornos de vivienda, educación y servicios públicos, entre otros.

#### 7.1.1 Asentamientos Nucleados y/o Dispersos

El entorno regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas lo componen 10 municipios del nororiente del departamento del Cauca (Caloto, Corinto, Guachené, Jambaló, Miranda, Padilla, Páez, Puerto Tejada, Silvia y Totoró) según la definición del entorno realizada por la CRC.



De acuerdo a los registros de proyección de la población a 2.014 según CENSO DANE 2005, los municipios en su conjunto se caracterizan por una mayor concentración poblacional en el sector rural, sin embargo, en los municipios de Miranda, Padilla y Puerto Tejada, el comportamiento es inverso, es decir, hay mayor concentración en el sector urbano.

La región nororiente caucano en donde se localiza el entorno regional de complejo de páramos en la jurisdicción de los 10 municipios, es diversa topográficamente, con presencia de zonas planas hasta zonas de altas pendientes.

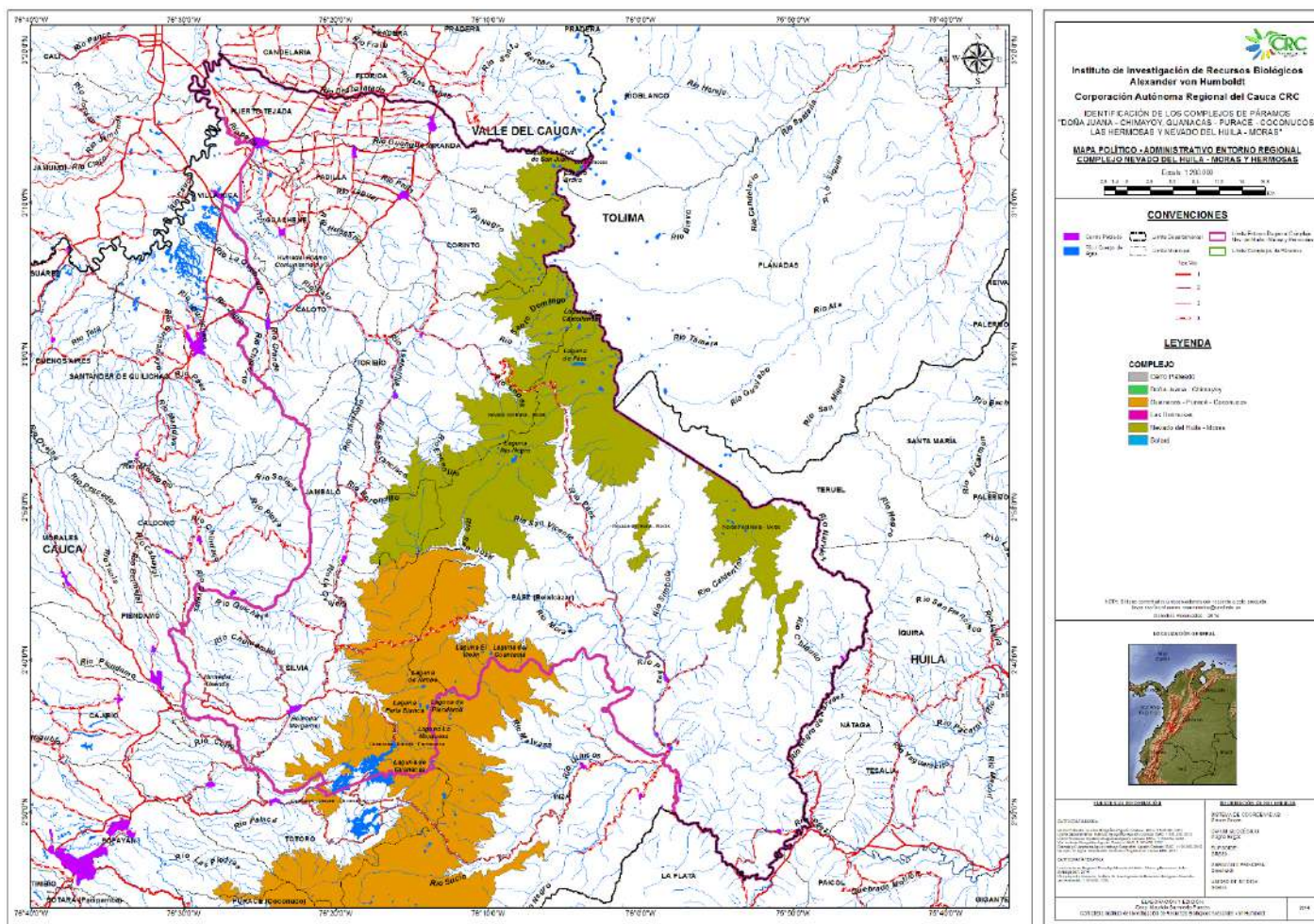
La Tabla 51 nos muestra las formas de asentamientos de la población en la región del complejo de páramos Nevado del Huila – Moras -Hermosas. De acuerdo a la información registrada en los PBOTs (Caloto, Páez, Puerto Tejada y Silvia) y EOTs (Corinto, Jambaló, Miranda, Padilla y Toribío), en cada uno de los 10 municipios existe la división político administrativa clasificadas en cabeceras de municipios, corregimientos, resguardos y veredas. Los centros o asentamientos nucleados o agrupados hacen referencia a concentraciones de viviendas localizadas en el área rural con características urbanas como delimitación de vías y servicios públicos colectivos; se observa además, que se totalizan 462 veredas en la zona rural dispersa. Ver Anexo 3.

349

**Tabla 51.** Asentamientos Nucleados y Dispersos

Municipio	N° Centros Nucleados/Corregimientos	N° Veredas
<b>Caloto</b>	El Palo, Huasanó, San Nicolás, Centro, Lopezadentro, Huellas, Tóez	69
<b>Corinto</b>	Rio Negro, Quebraditas, Media Naranja, Los Andes, Jagual, El Barranco	47
<b>Guachené</b>	Centro	22
<b>Jambaló</b>	La Esperanza, La María El Trapiche, La Mina, Loma Redonda y Valles Hondos	35
<b>Miranda</b>	El Ortigal y Santa Ana	25
<b>Padilla</b>	Las Cosechas, Cuervevaca, El Chamizo, El Tetillo, La Pila y Yarumales	12
<b>Páez</b>	Mosóco, San José, Huila, Tóez, Tálaga, Vitoncó, Lame, Suin, Chinas, Avirama, Togoima, Cuetando y Ricaurte	111
<b>Puerto Tejada</b>	San Carlos, Zanjón Rico, Las Brisas y Perico Negro	10
<b>Silvia</b>	Pueblo Nuevo, Tumburao, Quizgó, Quichaya, Guambía, Pitayó, Ambaló y Usenda	67
<b>Toribío</b>	Tacueyó y San Francisco	64
<b>Total</b>		462

Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Ordenamiento Territorial Municipales 2.001-2003



**Mapa 31.** Mapa Político Administrativo. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.  
Fuente: Adaptado de IGAC (2012) - IAvH (2012)

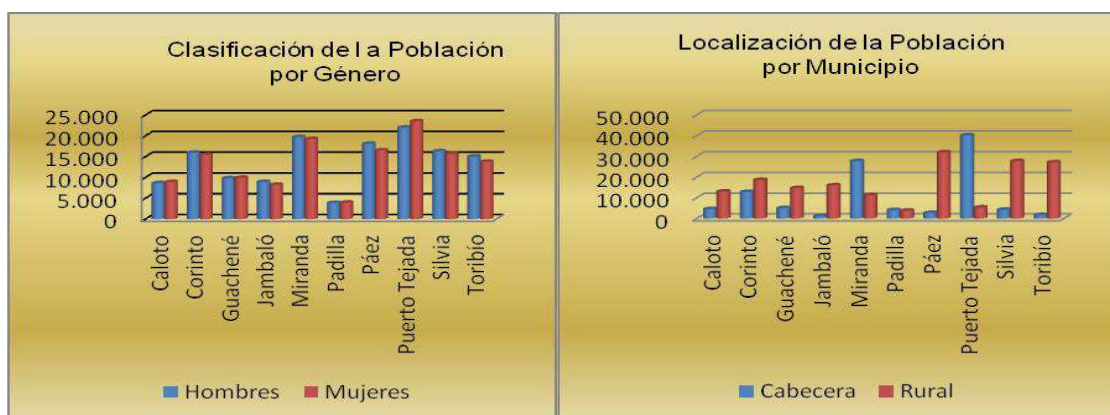
La Tabla 52 y Gráfica 26 cuantifica la población de los 10 municipios del área de estudio y se puede observar que se registra un total de 274.129 habitantes según las proyecciones DANE para el 2.014, de los cuales 104.359 habitantes se localizan en la zona urbana y representan el 38.1% de la población; los habitantes de la zona rural la conforman 169.770 habitantes y representan el 61.9%. Se demuestra por lo tanto, que la población de la región de páramos especialmente la ubicada en los municipios localizados en el oriente caucano, es eminentemente rural y por lo tanto con alta presión hacia su entorno natural.

La misma tabla muestra que la composición por sexo es bastante equilibrado ya que del total poblacional, 138.625 habitantes corresponden al sexo masculino y representan el 50.6% y el sexo femenino está compuesto por 135.504 personas que equivalen al 49.6%.

**Tabla 52.** Población Municipal por Género y Localización Urbano – Rural

Municipio	Población Total	Composición por Género		Localización	
		Hombres	Mujeres	Urbana	Rural
Caloto	17.607	8.673	8.934	4.551	13.056
Corinto	31.485	15.974	15.511	12.832	18.653
Guachené	19.775	9.829	9.946	5.032	14.743
Jambaló	17.236	8.959	8.277	1.187	16.049
Miranda	39.003	19.739	19.264	27.749	11.254
Padilla	7.924	3.916	4.008	4.105	3.819
Páez	34.665	18.126	16.539	2.710	31.955
Puerto Tejada	45.541	22.009	23.532	40.173	5.368
Silvia	32.021	16.328	15.693	4.263	27.758
Toribío	28.872	15.072	13.800	1.757	27.115
<b>Total</b>	<b>274.129</b>	<b>138.625</b>	<b>135.504</b>	<b>104.359</b>	<b>169.770</b>

Fuente: DANE, Proyección de la población (DANE, 2014)



**Gráfica 26.** Clasificación de la Población por Género y Localización Cabecera - Resto



Fuente: DANE, Proyección de la población Censo 2.005 – 2.020 (DANE, 2014).

En la Tabla 53 se puede observar que la extensión total de los 10 municipios que conforman el entorno regional de páramos es de 525.782 hectáreas y el de mayor extensión es el municipio de Páez con el 42% del área global; el municipio de menor tamaño es Padilla con solo el 1.6%.

La misma tabla muestra que el área del complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras es de 72.441,1 hectáreas y su mayor extensión se ubica en el municipio de Toribío con 15.666,3 hectáreas y cubre el 32,1% del área global del complejo de Páramos, le siguen los municipios de Páez con el 24,1%, Jambaló con el 21,2%, Corinto con el 17,1%, Miranda con el 14,9%; tienen muy poca participación el municipio de Silvia con el 0,3% y no tienen área de páramos, los municipios de Caloto, Guachené, Padilla y Puerto Tejada.

**Tabla 53. Área Municipal y de Páramo**

Municipio	Área Municipal		Porcentaje Área Páramo x Municipio	
	Hectáreas	%	Hectáreas	%
Caloto	26.683,7	6,3	0	0
Corinto	32.619,1	7,7	5.560,0	17,1
Guachené	9.814,0	2,3	0	0
Jambaló	23.381,9	5,5	4.957,6	21,2
Miranda	18.804,2	4,4	2.808,8	14,9
Padilla	6.958,4	1,6	0	0
Páez	179.698,8	42,2	43.255,8	24,1
Puerto Tejada	10.976,7	2,6	0	0
Silvia	67.999,5	16,0	192,6	0,3
Toribio	48.845,7	11,5	15.666,3	32,1
Total	425.782,0	100,0	72.441,1	-

Fuente: Delimitación de Paramos de Colombia escala 1:100.000 (IAvH, 2012)

### 7.1.2 Relaciones de Territorialidad

El modelo territorial actual de los municipios que integran el área regional de Paramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, se encuentran dentro de una estructura espacial y un funcionamiento socio – económico claramente influenciado por el centro urbano de la ciudad de Cali. En el Suroccidente Colombiano, Cali surge como ciudad organizadora del espacio regional, consolidándose como su metrópolis regional que ofrece toda gama de servicios propios de una gran ciudad, es decir, que puede suministrar a la región todos los servicios de los cuales carecen los otros centros de menor categoría.

Alrededor de ésta metrópolis existe un sistema urbano propio, interno, formado por ciudades denominadas como intermedias, entre las que están Popayán y Santander de Quilichao en el departamento del Cauca y Florida en el Departamento del Valle. En este gran espacio regional se observa una correspondencia entre el desarrollo económico del ámbito regional (IGAC, 1986a).

Estudios e investigaciones geográficas realizadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 1986b) han permitido establecer la jerarquía de los centros urbanos y las áreas de influencia con el objeto de tener “un mejor conocimiento, aprovechamiento y manejo de los recursos humanos y naturales disponibles dentro de la problemática de desarrollo regional y urbano” (ver Tabla 54).

**Tabla 54.** Niveles de Jerarquía de Ciudades y Centros Urbanos

Nivel	Red Urbana Jerarquizada	Áreas bajo su Influencia	Orden Jerárquico a Nivel Nacional
<b>Metrópoli Nacional</b>	Bogotá	Territorio Nacional	001
<b>Metrópoli Regional</b>	Cali	Suroccidente Colombiano	003
<b>Centro Subregional</b>	Popayán	Deptos. Cauca y Nariño	013
<b>Centros Locales Principales</b>	Santander de Quilichao	Norte del Cauca	083
	Florida (Valle)	Cauca y Valle	109
<b>Centros Locales Secundarios</b>	Puerto Tejada	Norte del Cauca	148
<b>Centros Urbanos Básicos</b>	Miranda	Norte del Cauca	192
	Corinto	Norte del Cauca	202

Fuente: Análisis Geográfico, Estructura urbano Regional Colombiana. (IGAC, 1.986b).

Los últimos niveles de jerarquía, a partir de los centros locales principales, constituyen la “base fundamental que produce y sostiene la pirámide estructural urbana del sistema funcional en el suroccidente y en todo el territorio Colombiano. Su producción local surte las transacciones mercantiles de un centro de relevo de otro nivel jerárquico superior, que se encuentra en sus proximidades”; en esta categoría se encuentra Santander de Quilichao como un centro de acopio y comercial, representado en establecimientos comerciales minoristas.

La capital del departamento del Cauca, Popayán, representa únicamente un centro para la gestión administrativa, en especial para los habitantes de los seis municipios del nororiente del departamento del Cauca, ya que la distancia geográfica para adquirir otros bienes y servicios, es una limitante en esta



relación funcional. Existen vínculos más estrechos con los municipios del oriente y en especial con Silvia, Jambaló, Toribío y Páez.

Los centros locales secundarios y los centros urbanos básicos, sirven a las necesidades inmediatas de un núcleo pequeño de población que trabaja el espacio agrícola circundante para abastecer su producción a los centros urbanos de mayor importancia que le sean próximos, según sea su posición respecto de su distribución geográfica de las ciudades del respectivo sistema urbano – regional al que pertenecen”, (Puerto Tejada, Miranda y Corinto).

En al ámbito regional, el municipio de Caloto sostiene una interrelación estrecha ligada a actividades de tipo social y cultural con los municipios vecinos de Puerto Tejada, Guachené, Corinto, Padilla, Jambaló, Toribío, Santander de Quilichao y Villa Rica en el departamento del Cauca; con Jamundí y Cali, en el departamento del Valle del Cauca. Con Popayán, su relación principal es de tipo administrativo, cultural y deportivo, por ser la capital del departamento del Cauca (PBOT – Caloto, 2005).

En la zona alta o de montaña, la interrelación con otros municipios no es frecuente debido a dificultades viales y al poco desarrollo comercial aunque se destaca el intercambio comercial y de servicios con los municipios de Santander de Quilichao y Corinto. Existen dos puntos de conexión con la parte plana, uno con el asentamiento nucleado El Palo y otro por el resguardo de Huellas. En la zona plana oriental, hay influencia directa de la cabecera municipal de Caloto (PBOT – Caloto, 2005).

354

En el contexto regional, la cabecera municipal de Corinto sostiene una relación estrecha ligada a actividades de tipo comercial, industrial y social, con los municipios vecinos de Caloto, Guachené, Padilla, Miranda, Santander de Quilichao y Puerto Tejada en el departamento del Cauca; Florida, Palmira y Cali en el departamento del Valle del Cauca. Con Popayán su relación es de tipo administrativo, cultural y recreativo (EOT – Corinto, 2003).

La cabecera municipal de Miranda constituye el centro nodal primario administrativo y comercial principal a nivel local que tiene como área de influencia a todo el territorio municipal y los municipios vecinos de Corinto (Cauca) y Florida (Valle del Cauca). Al mismo tiempo se constituye también, como centro nodal secundario por las relaciones de intercambio sociocultural de las comunidades rurales municipales e intermunicipales que en ella se desarrollan (EOT - Miranda, 2003).

El Ortigal como centro poblado tiene relevancia para las veredas del extremo noroeste municipal, pues además de que se asientan en él gran parte de familias que habitan la zona plana, constituye un centro articulador de ésta zona del municipio con otros entes territoriales como son Puerto Tejada, Florida, Palmira y Cali (EOT - Miranda, 2003).

El municipio de Padilla depende funcionalmente del departamento del Valle del Cauca, se comunica a nivel vial con los municipios de Puerto Tejada al occidente y de Miranda al oriente. Por el occidente tiene una intercomunicación a través de Puerto Tejada, con los municipios de Candelaria y Cali. Por el oriente se comunica con Miranda y por la misma vía se comunica con Florida, Candelaria y Cali (EOT – Padilla, 2001).

La dinámica comercial del municipio indica que existe un gran flujo comercial intramunicipal, principalmente hacia y desde Cali, Puerto Tejada y Corinto. El flujo de comercio intermunicipal es muy reducido, básicamente entre la cabecera municipal y los corregimientos de Yarumales, La Paila y el Chamizo (EOT – Padilla, 2001).

355

El municipio de Páez, tiene vínculos directos con los municipios de Inzá, Silvia, Piendamó, Popayán, Santander de Quilichao y las cabeceras de los municipios de Inzá y Silvia en el departamento del Cauca y las zonas urbanas de los municipios de La Plata y Nátaga, en el departamento del Huila. Existen otras localidades menores que concentran a productores y consumidores micro regional, como el caso de Mosóco, Rio chiquito e Itaibe, en Páez y San Vicente y Calderas en el municipio de Inzá (PBOT – Páez, 2002).

El territorio municipal de Silvia, además de estar vinculado a la red urbana de Cali y Popayán, proyecta la zona de influencia de su cabecera a las localidades vecinas de Totoró y Jambaló, especialmente hacia la última, para la cual Silvia es la alternativa más favorable para la venta de sus productos agropecuarios y adquisición de otros productos y servicios básicos. A pesar de lo anterior, parte de las veredas del norte del municipio ubicadas en el resguardo de Pitayó tienen nexos con Jambaló (PBOT- Silvia, 2000).

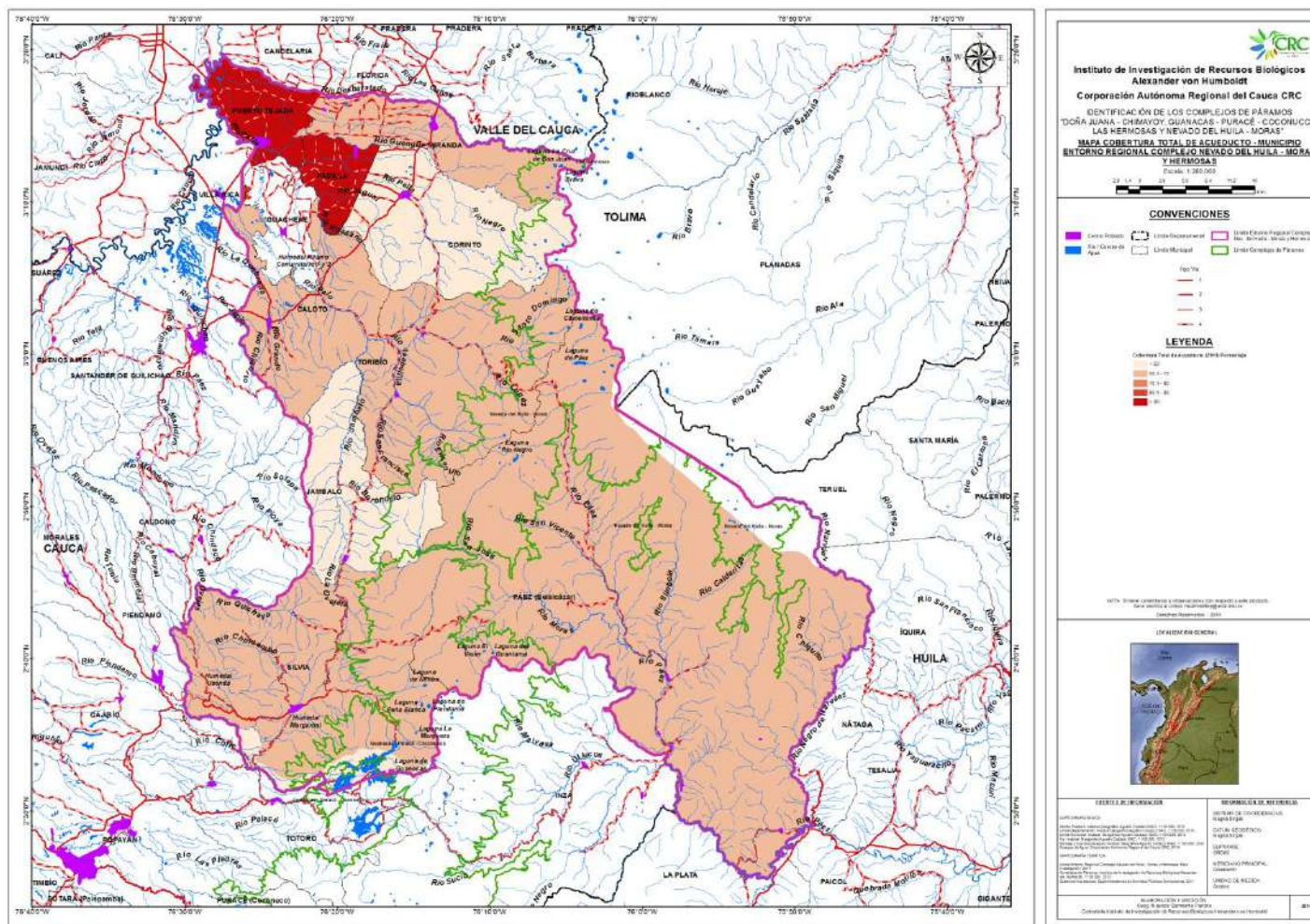
En las relaciones de Silvia con su entorno se refleja el peso de Cali y Popayán, importantes centros de atracción, con los cuales mantiene la mayoría de sus relaciones. En el ámbito local, Silvia comercia con Piendamó, Jambaló y Totoró, también tiene algunos nexos con otros centros cercanos de menor movilidad, como Cajibío y Santander de Quilichao (PBOT- Silvia, 2000).



La cabecera municipal de Toribío, tiene relación inmediata con su sector rural por ser la sede de todas las actividades administrativas, ya que en ella se encuentran las instalaciones del CAM y los Institutos descentralizados del orden municipal y departamental.

La cabecera municipal de Toribío se constituye en centro urbano básico con nexos con el municipio de Corinto, al sur con el municipio de Jambaló, al oriente con los departamentos del Huila y Tolima y al occidente con el municipio de Caloto. Toribío es una despensa agrícola que suministra productos a los mercados regionales de Santander de Quilichao, Corinto y Cali. Es un municipio eminentemente indígena y cuenta con tres resguardos de origen colonial que son Tacueyó, Toribío y San Francisco, que conforman igualmente al municipio en la totalidad del territorio de propiedad colectiva (EOT – Toribío, 2000).

En este orden de relaciones de territorialidad, es importante resaltar que los grupos étnicos ubicados especialmente en la parte alta de los municipios de Silvia, Toribío, establecen relaciones de comercialización con las cabeceras municipales incluyendo a Popayán, en la medida, que la población indígena cultiva productos como cebolla, papa, ajo y queso que son llevados a los mercados locales. A nivel local los indígenas a través del trueque o intercambio de productos cultivados en diferentes pisos térmicos afirman y consolidan relaciones de territorialidad local.



Mapa 32. Cobertura de Acueductos. Entorno Regional Complejo de Páramos Doña Juana – Chimayoy  
Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2011



### 7.1.3 Análisis De La Población

El análisis del comportamiento de los factores económicos que ejerce presión sobre el equilibrio natural de la región y en especial de los ecosistemas de Páramo, está asociado al crecimiento demográfico; su dinámica económica derivadas de las actividades agrícolas y pecuarias, revisten gran importancia al ser contrastadas con la oferta ambiental. En el análisis poblacional, la distribución por edades, por ejemplo, deja ver el potencial de trabajo con que se dispone para la generación de valor agregado a las actividades tradicionales.

En la Tabla 55 y Gráfica 27, podemos observar que de los diez municipios que hacen parte del Entorno Regional, Puerto Tejada, Miranda, Páez y Silvia son los de mayor población teniendo en cuenta que tienen una participación de 16.6%, 14.2%, 12.7% y 11.7% respectivamente. Los municipios de menor población son Padilla, Jambaló, Caloto y Guachené con el 2.9%, 6.3%, 6.4% y 7.2% respectivamente.

**Tabla 55.** Población Global y Densidades x Km2 - Área de Influencia Páramos

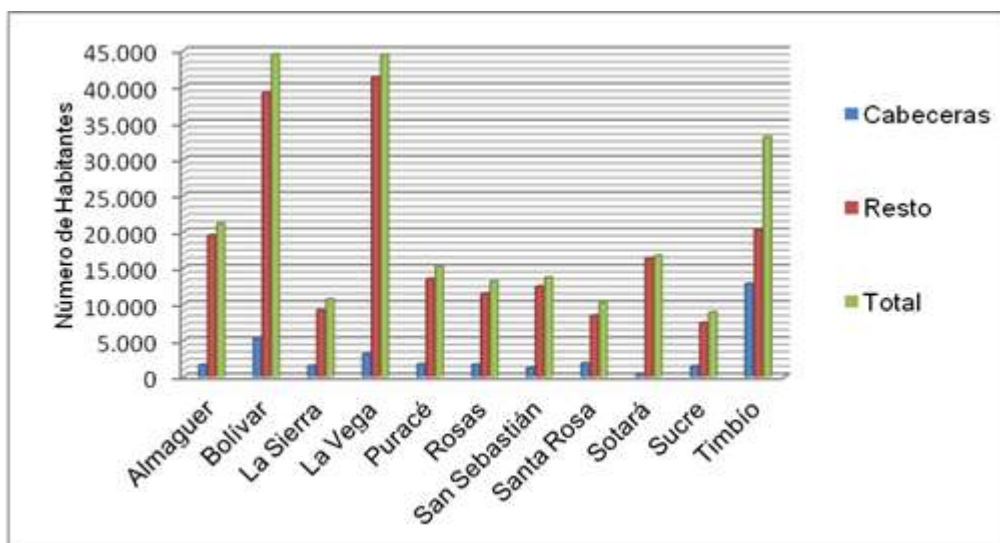
358

Municipio	Población y Densidades x Km2							
	Cabeceras		Sector Rural		Total		Área Km2	Densidad x Km2
	N° Habitantes	%	N° habitantes	%	N° habitantes	%		
<b>Caloto</b>	4.551	25,9	13.056	74,1	17.607	6,4	266,8	66
<b>Corinto</b>	12.832	40,8	18.653	59,2	31.485	11,5	326,2	97
<b>Guachené</b>	5.032	25,5	14.743	74,5	19.775	7,2	98,1	202
<b>Jambaló</b>	1.187	6,9	16.049	93,1	17.236	6,3	233,8	74
<b>Miranda</b>	27.749	71,1	11.254	28,9	39.003	14,2	188,0	208
<b>Padilla</b>	4.105	51,8	3.819	48,2	7.924	2,9	69,6	114
<b>Páez</b>	2.710	7,8	31.955	92,2	34.665	12,7	1.797,0	19
<b>P/ Tejada</b>	40.173	88,2	5.368	11,8	45.541	16,6	109,8	415
<b>Silvia</b>	4.263	13,3	27.758	86,7	32.021	11,7	680,0	47
<b>Toribío</b>	1.757	19,8	27.115	80,2	28.872	10,5	488,5	59
<b>Total</b>	104.359	38,1	169.770	61,9	274.129	100,0	4.257,8	64

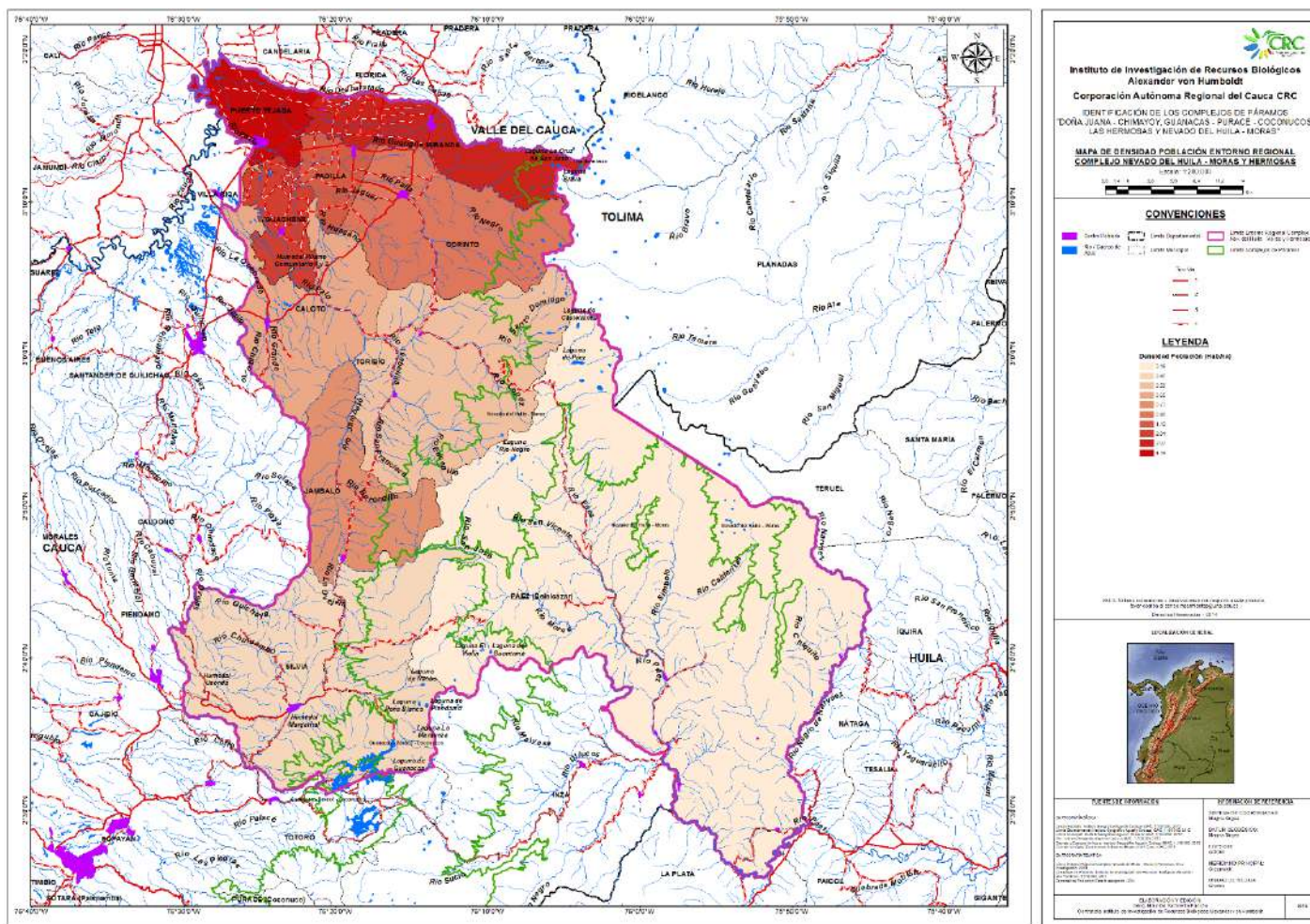
Fuente: Censo 2005, proyecciones (DANE, 2014), Documentos PBOT y EOTs, Delimitación de Paramos de Colombia escala 1:100.000 (IAvH, 2012)



**Gráfica 27.** Residencia de la Población por Municipio - Entorno Regional



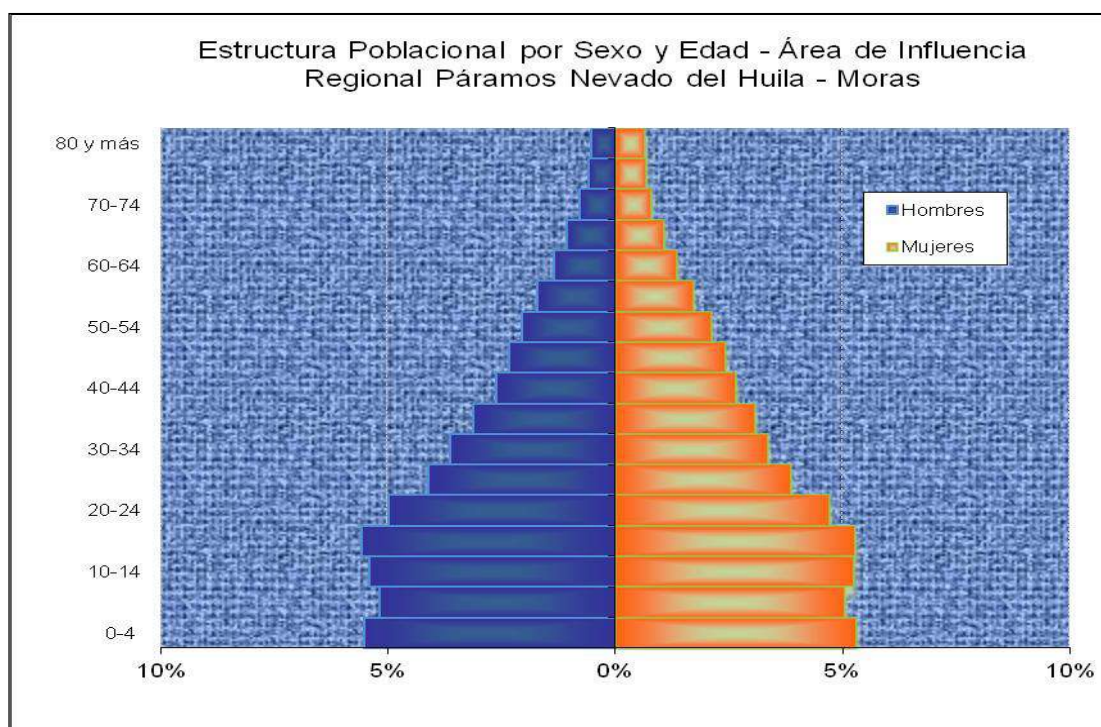
Fuente: Censo 2005, proyecciones (DANE, 2014), Documentos PBOTs y EOTs



**Mapa 33.** Densidad de Población. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas.  
Fuente: Esta Investigación, 2014

Así mismo, el municipio de Puerto Tejada presenta la mayor proporción de la población que habita en el sector urbano de su municipio con el 88.2% y le sigue el municipio de Miranda con el 71.1%. La mayor concentración en el sector rural se presenta en los municipios de Jambaló con el 93.1% y Páez con el 92.2%

En la misma tabla se observa además, que la mayor densidad de la población se presenta en el municipio de Puerto Tejada con 415 habitantes por km<sup>2</sup>, seguido del municipio de Miranda con 208 habitantes por km<sup>2</sup>. Los municipios que presentan menores densidades son Páez con 19 habitantes por km<sup>2</sup> y Silvia con 47 habitantes por km<sup>2</sup>.



**Gráfica 28.** Pirámide Poblacional

Fuente: DANE, Proyección de la población (DANE, 2014)

**Tabla 56.** Rangos de Edades por Género Municipios Entorno Regional Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Rangos de Edad	Hombres	Mujeres	Total
De 0 a 4 años	15.126	14.572	29.698
De 5 a 9 años	14.230	13.853	28.083
De 10 a 14 años	14.809	14.403	29.212
De 15 a 19 años	15.326	14.477	29.803
De 20 a 24 años	13.688	12.968	26.656
De 25 a 29 años	11.286	10.601	21.887



Rangos de Edad	Hombres	Mujeres	Total
De 30 a 34 años	9.923	9.222	19.145
De 35 a 39 años	8.533	8.453	16.986
De 40 a 44 años	7.190	7.293	14.483
De 45 a 49 años	6.424	6.660	13.084
De 50 a 54 años	5.598	5.796	11.394
De 55 a 59 años	4.689	4.717	9.406
De 60 a 64 años	3.698	3.701	7.399
De 65 a 69 años	2.940	2.934	5.874
De 70 a 74 años	2.121	2.216	4.337
De 75 a 79 años	1.626	1.842	3.468
80 y Más	1.418	1.796	3.214
<b>Total</b>	<b>138.635</b>	<b>135.504</b>	<b>274.129</b>

Fuente: DANE, Proyección de la población (DANE, 2014).

En la Tabla 56 y Gráfica 28, se puede observar que el rango de mayor población corresponde al comprendido entre 15 a 19 años y lo componen 29.803 jóvenes y adolescentes que representan el 10,8% del total; se observa por lo tanto, que la pirámide poblacional es amplia sobre dicho rango, muy similar al de su base pero que a partir del rango de los 20 a los 24 años marca una tendencia homogénea en descenso para terminar con la menor población en el rango de 80 y más años de edad.

362

#### 7.1.4 Grupos Específicos De La Población

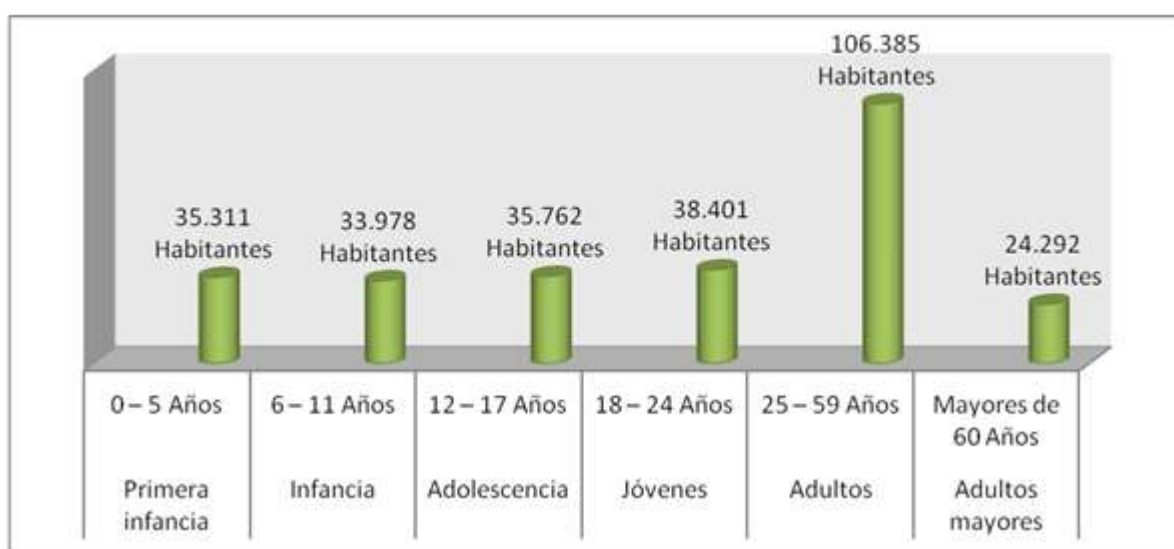
La Tabla 57 y Gráfica 29, nos muestran los rangos de edades que presenta la estructura poblacional de la región del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras - Hermosas clasificada por ciclos de vida; podemos afirmar que en el año 2.014, la primera infancia representa el 12,9% de la población total, la infancia el 12,4%, la adolescencia el 13,0% y la juventud el 14,0%. La población menor de 24 años bajo la cual se enfocan las políticas prioritarias de los programas nacionales del actual gobierno, representan el 52,3% del total de la región. Los ciclos de vida correspondientes a los adultos representan el 38,8% y a los adultos mayores el 8,9%, este último ciclo de vida reviste gran importancia porque es igualmente focalizado por los programas sociales del estado colombiano; algunos de ellos focalizan dicho estrato a partir de los 72 años (DANE, 2005a).

**Tabla 57.** Distribución de la población por ciclos de vida y género

Ciclos de Vida	Rangos de Edades (Años)	Género		Población Total	
		Hombres	Mujeres	Nº	%

Ciclos de Vida	Rangos de Edades (Años)	Género		Población Total	
		Hombres	Mujeres	N°	%
Primera infancia	0 – 5	17.311	17.978	35.311	12,9
Infancia	6 – 11	17.194	16.784	33.978	12,4
Adolescencia	12 – 17	18.268	17.494	35.762	13,0
Jóvenes	18 – 24	19.739	18.662	38.401	14,0
Adultos	25 – 59	53.643	52.742	106.385	38,8
Adultos mayores	Mayores de 60	11.803	12.489	24.292	8,9
<b>Total</b>		137.958	136.149	274.129	-
<b>Porcentaje (%)</b>		50,3	49,7		100,0

Fuente: DANE (2005a). Esta investigación, 2014



**Gráfica 29.** Composición de la Población por Ciclos de Vida

Fuente: DANE (2005a). Esta investigación, 2014

Disponer de la información de la población por grupos de edad o ciclos de vida, es útil para establecer los volúmenes de población por atender según tipo de servicios sociales. De acuerdo con la distribución por grupos de edad, el 52,3% de la población, equivalente a 143.452 personas, se encuentran en la franja de edades considerada dependientes económicamente, lo cual significa que a cada persona en edad económicamente activa le correspondería sostener una persona en edad no activa (esta situación debe matizarse, pues, de una parte, no toda la población en edad activa se encuentra ocupada y, de otra, no todos los que se encuentran en edad inactiva lo están. Lo anterior, no resta validez a la elevada proporción de población en edades pre y post activa).



### **7.1.5 Condiciones Generales De Vida**

En cuanto a la problemática social se presentan las condiciones generales de vida tales como vivienda, salud, educación, servicios públicos y empleo, entre otros aspectos.

#### **7.1.5.1 Vivienda**

La adaptación de las viviendas a las condiciones del medio es uno de los hechos que influye en la región; pues el tipo de vivienda está directamente influenciado por el clima, la vegetación, cultura y los recursos económicos de sus habitantes.

La vivienda está determinada por la falta de recursos utilizados para la construcción de las mismas, razón por la cual son estructuras vulnerables a los drásticos cambios climáticos, avalanchas o cualquier otro desastre natural que se presente. Muchas de las viviendas se construyen en zonas de riesgo y luego acuden a soluciones con muros de contención que salen más costosos que las mismas viviendas.

364

##### **7.1.5.1.1 Características Generales de la Vivienda de la Zona de Montaña.**

Algunas viviendas de la población mestiza e indígena se caracterizan por estar ubicadas en un punto estratégico de cada vereda, cerca de la carretera o por lo general se localizan cerca a la escuela, alrededor de la cual se da una pequeña concentración de casas, pero por la general las viviendas se encuentran dispersas (EOT - Miranda, 2003).

Las viviendas en esta zona son construidas en bahareque, en algunos casos con repello; pisos en tierra o madera; techos en madera cubierta con teja de cartón, zinc o eternit; ventanas y puertas de madera y batería sanitaria. Se encuentran pocas viviendas construidas en ladrillo repellado, con acabados de pisos, baños y cocinas (EOT - Miranda, 2003).

##### **7.1.5.1.2 Características Generales de la Vivienda de la Zona Plana.**

Las viviendas de la zona plana que corresponden a la población negra, en algunos sectores se encuentran concentradas pero también se localizan viviendas dispersas.



Las viviendas son frescas hechas en bahareque repellido y/o adobe pintadas con cal; pisos en tierra; techos en madera cubierta con teja de cartón, barro o zinc; ventanas y puertas de madera o metálicas y batería sanitaria en algunos casos con pozo séptico. Así mismo, se encuentran viviendas construidas en ladrillo repellido, con piso primario y baldosa, con acabados de baños y cocinas (EOT - Miranda, 2003).

**Tabla 58.** Hogares en Déficit de Vivienda

Municipio	Total Hogares			Hogares Sin Déficit						Hogares En Déficit					
	Total	Cabecera	Resto	Total	%	Cabec	%	Resto	%	Total	%	Cabec	%	Resto	%
Caloto	9.667	1.096	8.571	4.238	43,8	866	79,0	3.372	39,3	5.429	56,2	230	21,0	5.199	60,7
Corinto	5.895	2.780	3.115	2.311	39,2	2.124	76,4	187	6,0	3.584	60,8	656	23,6	2.928	94,0
Jambaló	3.230	237	2.993	317	9,8	145	61,2	172	5,6	2.913	90,2	92	38,8	2.821	94,3
Miranda	7.987	5.559	2.428	3.840	48,1	2.941	52,9	899	37,0	4.147	51,9	2.618	47,1	1.529	63,0
Padilla	2.196	1.066	1.130	1.489	67,8	852	79,9	637	56,4	707	32,2	214	20,1	493	43,6
Páez	7.058	734	6.324	1.912	27,1	495	67,4	1.417	22,4	5.146	72,9	239	32,6	4.907	77,6
P/Tejada	11.107	9.707	1.400	8.434	75,9	7.410	76,3	1.024	73,9	2.673	24,1	2.297	23,7	376	26,8
Silvia	6.243	1.104	5.139	2.101	33,7	914	82,8	1.187	23,1	4.142	66,4	190	17,2	3.952	76,9
Toribío	5.520	420	5.100	1.410	25,5	256	61,0	1.154	22,6	4.110	74,5	164	39,1	3.946	77,4
<b>Total</b>	<b>58.903</b>	<b>22.703</b>	<b>36.200</b>	<b>26.052</b>	<b>44,2</b>	<b>16.003</b>	<b>61,4</b>	<b>10.049</b>	<b>38,6</b>	<b>32.851</b>	<b>55,8</b>	<b>6.700</b>	<b>20,4</b>	<b>26.151</b>	<b>79,6</b>

Fuente: DANE (2005a).

En la Tabla 59 se pueden observar las condiciones de déficit de vivienda y se destaca que el municipio de Jambaló presenta una situación crítica puesto que dicho déficit es del 90.2% a nivel global y del 94,3% en su zona rural; se encuentra muy por encima de los índices promedios de los municipios de la región de páramos que son del 55,8% y del 79,6% respectivamente. El municipio que menor déficit de condiciones de vivienda es Puerto Tejada puesto que es solo del 24,1% a nivel global; del 23,7% a nivel de cabecera y del 26,8 a nivel rural. No se registra información del Dane para el municipio de Guachené; en el año 2005 cuando se realizó en Censo Nacional, aún era corregimiento del municipio de Caloto.

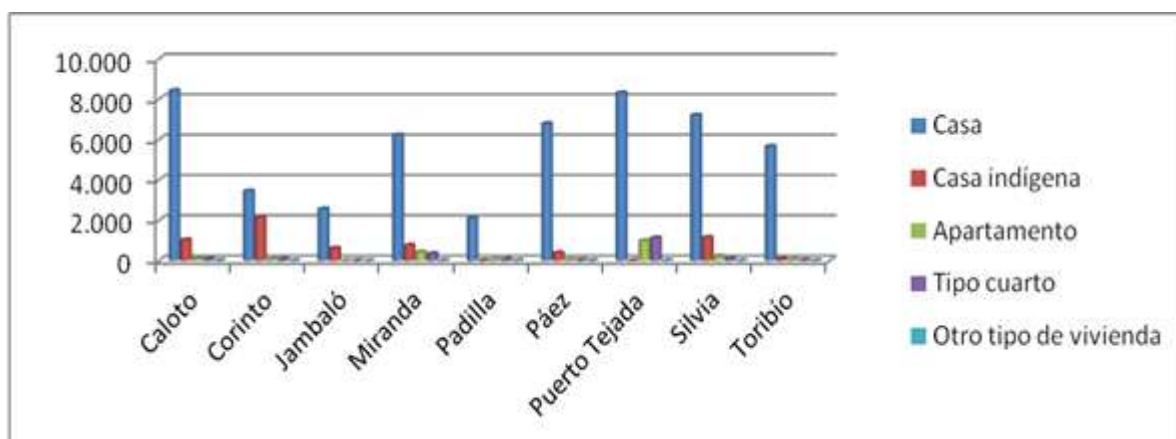
**Tabla 59.** Tipo de vivienda Entorno Regional Complejos de Páramo

Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Total tipo de vivienda	Casa	Casa indígena	Apartamento	Tipo cuarto	Otro tipo de vivienda
Caloto	9.652	8.436	1.038	90	76	12
Corinto	5.719	3.452	2.145	53	66	3
Jambaló	3.202	2.565	618	7	12	0
Miranda	7.785	6.232	766	431	349	7
Padilla	2.219	2.096	12	52	59	0
Páez	7.260	6.796	389	39	33	3
P/Tejada	10.449	8.323	2	988	1.127	9
Silvia	8.706	7.219	1.156	229	101	1
Toribío	5.844	5.672	88	52	31	1
<b>Total</b>	<b>60.836</b>	<b>50.791</b>	<b>6.214</b>	<b>1.941</b>	<b>1.854</b>	<b>36</b>

Fuente: DANE (2005b).

En la Tabla 59 y Gráfica 30 sobre el tipo de vivienda se puede observar que en el área de influencia regional de páramos se reportan 60.836 unidades habitacionales y de ellos, la “Casa” es la construcción predominante puesto que así lo confirma 50.791 hogares que equivalen al 83.5% de los registros de la encuesta Dane. Se observa además, que la “casa indígena” localizada en las zonas altas, precede con la existencia de 6.214 unidades habitacionales y representa el 10,2% del total regional.



**Gráfica 30. Tipo de Vivienda**

Fuente: DANE (2005b).

#### 7.1.5.2 Promedio de personas por Vivienda

De otra parte se observa en la Tabla 60 que el promedio de personas por viviendas está entre 3.9 y 4.9. El mayor promedio por personas esta en los municipios de Silvia con un 4,9, y 4.6 en Jámbalo, ambos municipios con población indígena en su mayoría.

368

En cuanto a las cabeceras se identifica que en los municipios de Puerto Tejada y Miranda, el promedio más alto de personas esta en estos municipios de la zona plana del valle geográfico del rio cauca.

**Tabla 60. Promedio de personas por vivienda**

Municipio	Población 2014	Promedio Personas x Vivienda		
		Total	Cabecera	Resto
Páez	34.655	4.50	4	4.60
Toribio	28.872	4.80	3.90	4.90
Corinto	31.485	3.90	3.90	3.90
Jámbalo	17.236	4.60	4.00	4.60
Miranda	39.003	4.00	4.10	3.80
Silvia	32.021	4.90	3.60	3.20
Padilla	7.629	3.80	3.70	3.90
Puertotejada	45.541	4.00	4.00	3.80
Guachené	19.775			
Caloto	17.607	3.80	3.70	3.80



<b>Total</b>	273.824			
<b>Cauca</b>	1,318,983.00	3.90	4.20	4.00
<b>Colombia</b>	41,468,134.00	3.80	4.20	3.90

Fuente: DANE (2005b).

### 7.1.5.3 Calidad de Vida

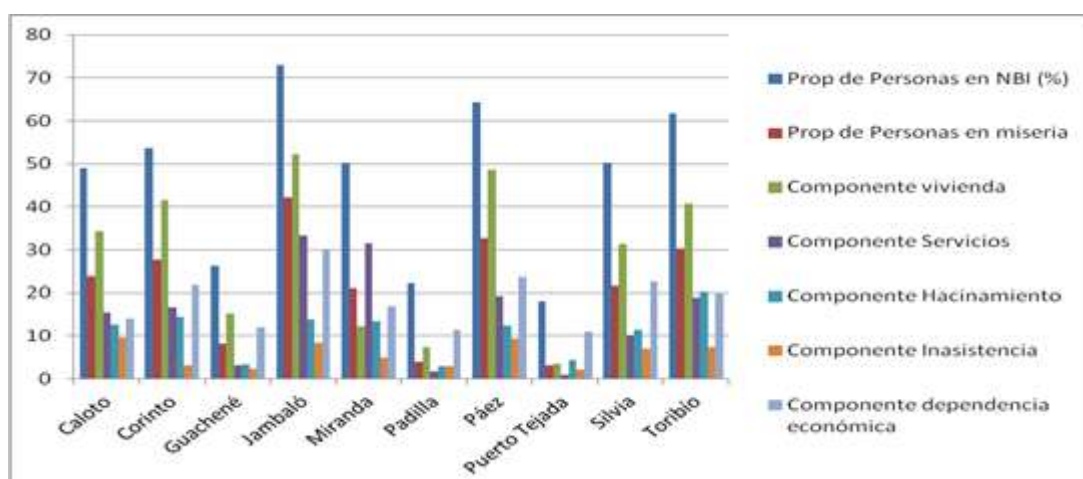
En la Tabla 61 y Gráfica 31 se puede apreciar que la Proporción de Personas con Necesidades Básicas Insatisfechas - según el censo de 2.005 y actualizado a agosto de 2.010 - , para el Departamento del Cauca eran del 46.62% y para el nivel nacional del 27,78%. Se observa por lo tanto, que los registros de los municipios de Puerto Tejada, Padilla y Guachené tienen tasas inferiores a los promedios nacionales y departamentales. Los restantes municipios presentan tasas por encima de dichos parámetros, siendo los municipios de Jambaló, Páez y Toribío los que presentan los índices más críticos, incluso en proporción de personas en miseria y los componentes de vivienda, servicios, hacinamiento, inasistencia y dependencia económica.

369

**Tabla 61.** Necesidades Básicas Insatisfechas

Municipio	Prop de Personas en NBI (%)	Personas en miseria	Componente vivienda	Componente Servicios	Componente Hacinaamiento	Componente Inasistencia	Componente dependencia económica
Caloto	48,94	23,80	34,33	15,37	12,52	9,57	14,01
Corinto	53,58	27,67	41,55	16,55	14,49	3,19	21,78
Guachené	26,23	8,07	15,17	3,21	3,28	2,38	12,04
Jambaló	72,95	42,18	52,31	33,30	13,77	8,44	29,87
Miranda	50,28	21,09	12,11	31,45	13,36	4,93	16,85
Padilla	22,17	4,04	7,43	1,69	3,00	3,01	11,43
Páez	64,27	32,72	48,61	19,31	12,41	9,34	23,62
Puerto Tejada	18,05	3,04	3,58	0,88	4,42	2,14	10,99
Silvia	50,29	21,71	31,22	9,90	11,34	7,04	22,59
Toribío	61,81	30,29	40,78	18,87	20,16	7,45	19,99
Cauca	46,62	20,58	28,72	14,76	11,85	4,94	16,04
Nación	27,78	10,64	10,41	7,36	11,11	3,56	11,33

Fuente: DANE (2005b)



**Gráfica 31.** Necesidades Básicas Insatisfechas

Fuente: DANE (2005b) – Fecha de actualización 09 de agosto de 2010.

**Tabla 62.** Cobertura de Servicios Públicos – Entorno Regional páramos  
Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Servicios Públicos					
	Servicios Urbano y Rural*			Cabeceras Municipales**		
	Energía Eléctrica (%)	Acueducto (%)	Alcantarillado (%)	Acueducto (%)	Alcantarillado (%)	Aseo (%)
Caloto	85,9	70,0	26,6	98,0	94,1	84,0
Corinto	84,0	49,0	45,1	98,0	97,3	98,0
Guachené	-	-	-	96,5	93,1	90,0
Jambaló	65,3	25,9	10,8	94,7	92,0	93,0
Miranda	76,0	63,3	55,9	98,0	64,0	90,0
Padilla	97,7	93,0	63,4	98,0	97,8	95,0
Páez	55,7	67,1	39,0	98,0	90,0	98,0
Puerto Tejada	99,3	96,1	88,4	98,0	97,8	98,0
Silvia	72,9	63,8	20,6	97,0	96,0	98,0
Toribío	70,2	66,6	18,2	94,0	92,5	98,0

Fuente: \* Dane (2005b). \*\* Plan Departamental para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2014).

En la Tabla 62 podemos observar la cobertura de Servicios Públicos para los 10 municipios del entorno regional de páramos; se concluye que los municipios que superan el 90% en la cobertura de acueductos en el conjunto de sus áreas urbanas y rurales, solo se encuentran Puerto Tejada y Padilla con el 99.3% y 97.7% respectivamente.

También se indica que la cobertura del servicio de alcantarillado es crítica en algunos municipios como Jambaló con solamente el 10.8% de la

población con acceso a este servicio y otros como Toribio, Silvia y Caloto, apenas tiene un acceso a este servicio en el 20 % de la población.

Analizando el comportamiento de cobertura de estudios realizados por el Plan Departamental para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento en el año 2.010, se puede observar que los acueductos de las 10 Cabeceras Municipales superan la cobertura del 93%. La Tabla 62 muestra además que las coberturas de alcantarillado, presenta solo baja cobertura en la cabecera municipal de Miranda y se presentan algunas dificultades con el servicio de aseo en la cabecera del municipio de Caloto.

La cobertura en el servicio de electrificación presenta comportamientos variados y se observa que los de menor conexión son los municipios de Páez con el 55.7% y Jambaló con el 65.3%. Los municipios de Puerto Tejada y Padilla presentan las coberturas más amplias con el 99,3% y 97,7% respectivamente; se aclara que dichos municipios tienen mayor concentración en el sector urbano que en el sector rural. En términos generales se concluye que el servicio de energía, es el de mayor cobertura en todos los municipios incluso por encima de los demás servicios públicos. En cuanto al servicio de gas no hay ningún acceso y el uso del teléfono es mínimo.

371

#### 7.1.5.4 Sector de la Educación

En la Tabla 63 podemos observar que en el contexto regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras se encuentran vinculados al sistema educativo en el periodo lectivo 2014, un total de 60.370 alumnos, matriculados en las modalidades de enseñanza de preescolar o grado cero, primaria, secundaria y media. El municipio con mayor cobertura educativa es Páez con 9.666 alumnos, seguido de los municipios de Silvia con 7.439 alumnos, Puerto Tejada con 7.340 alumnos y Toribío con 7.331 alumnos (Secretaría de Educación, 2014).

**Tabla 63.** Estructura de la Educación Básica y Media - Entorno Regional  
Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Matrículas 2.014 por Nivel Educativo				
	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media	Total
Caloto	436	2.783	2.370	761	6.350
Corinto	444	2.837	2.120	670	6.071
Guachené	310	1.920	1.293	514	4.037
Jambaló	293	2.043	1.298	400	4.034
Miranda	405	2.603	2.291	720	6.019
Padilla	157	975	706	245	2.083
Páez	899	5.398	2.751	618	9.666
Puerto	565	3.584	2.449	742	7.340

<b>Tejada</b>					
<b>Silvia</b>	521	3.398	2.589	931	7.439
<b>Toribío</b>	588	3.697	2.399	647	7.331
<b>Total</b>	4.618	29.238	20.266	6.248	60.370

Fuente: Secretaria de Educación (2014).

En el conjunto de los 10 municipios del entorno regional existen 69 Instituciones Educativas, 37 Centros y 450 Sedes que se ubican en los centros poblados y sector rural (ver Tabla 64 y Gráfica 32). Se concluye además, que la cobertura se presenta en función proporcional al número de habitantes por cada municipio, de acuerdo a la taza técnica que se rige por el sistema educativo desde el nivel nacional.

Se relaciona además, el nivel de estudios realizados de toda la población, excluyendo a los menores que aún no inician el ciclo escolar; podemos observar que de los 229.700 habitantes reportados como encuestados en el censo nacional DANE 2005, la educación básica primaria ha sido cursada por 112.231 personas y representa el 48.9% del total; le sigue los que cursaron la básica secundaria con el 15,4% y ningún tipo de estudios con el 13.4%.

372

Se puede observar dos grupos de municipios así: un grupo conformado por Silvia, Páez, Toribio, Corinto y Padilla, que tienen más del 50% de la población con estudios de básica primaria y el otro grupo conformado por de Miranda, Puerto tejada, y Caloto con menos del 50% de la población con estudios de básica primaria. Siendo Puertotejada el municipio con menor % de población que accede a la educación de básica primaria.

El nivel universitario es mínimo y va entre municipios con un % de población de 1.30 hasta 2.70% de población que accede a la universidad; con la excepción de Puerto tejada que muestra una asistencia universitaria del 8.7% de la población.



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

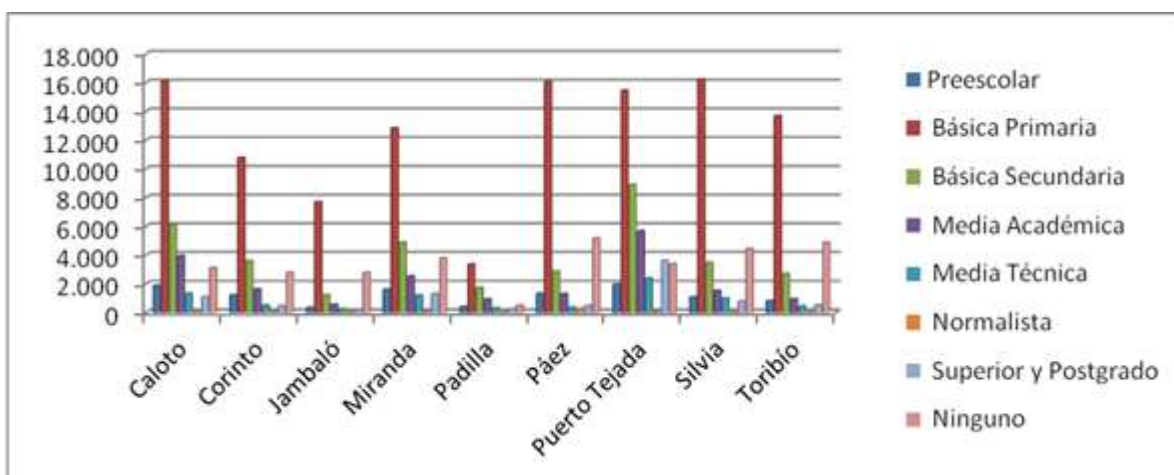


**Tabla 64. Nivel de Estudios Realizados**

Municipios	Preescolar	Básica Primaria	Básica Secundaria	Media Académica	Media Técnica	Normalista	Superior y Postgrado	Ninguno	No Informa	Total
Caloto	1.870	16.129	6.127	3.944	1.321	53	1.091	3.102	784	34.421
Corinto	1.213	10.780	3.591	1.625	491	32	456	2.777	373	21.338
Jambaló	339	7.692	1.218	552	244	32	171	2.774	413	13.435
Miranda	1.606	12.849	4.879	2.529	1.189	89	1.302	3.783	1.351	29.577
Padilla	404	3.353	1.718	930	308	13	257	492	263	7.738
Páez	1.327	16.042	2.864	1.290	347	262	467	5.176	805	28.580
Puerto Tejada	1.972	15.464	8.888	5.661	2.380	77	3.616	3.373	109	41.540
Silvia	1.073	16.233	3.466	1.529	983	30	779	4.441	105	28.639
Toribío	812	13.689	2.697	933	433	16	521	4.884	447	24.432
<b>Total</b>	<b>10.616</b>	<b>112.231</b>	<b>35.448</b>	<b>18.993</b>	<b>7.696</b>	<b>604</b>	<b>8.660</b>	<b>30.802</b>	<b>4.650</b>	<b>229.700</b>

Fuente: Censo DANE (2005b)





**Gráfica 32.** Nivel de Estudios Realizados

Fuente: Dane (2005b)

#### 7.1.5.4.1 Analfabetismo

Los municipios presentan una tasa de analfabetismo en personas mayores de 5 años que va desde el 7.2 % en Caloto hasta el más alto en Miranda con un 19.9% de la población.

De otra parte la Tabla 65 también indica el porcentaje de analfabetismo en personas mayores de 13 años, siendo Miranda el municipio con mayor población analfabeta con un % de 19.20%. El municipio de menor población analfabeta en este rango es Puerto tejada con un 6.8%

**Tabla 65.** Analfabetismo por Municipios: Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Sabe Leer y Escribir	No Sabe Leer y Escribir	No Informa
Caloto	29.800	4.351	293
Corinto	17.712	3.403	227
Jambaló	10.296	2.996	150
Miranda	1.606	5.040	419
Padilla	24.125	753	231
Páez	6.758	5.751	176
Puerto Tejada	22.672	4.582	57
Silvia	36.916	4.967	44
Toribío	19.136	5.194	117

Fuente: Dane (2005b)

#### 7.1.5.4.2 Tecnologías de Información y Comunicación

La Tabla 66 relaciona el informe del Ministerio de Comunicaciones durante el 2013, el uso de las Tics en este grupo de municipios es muy bajo. Se indican municipios con un número inferior a 20 usuarios de internet como: Corinto, Jambalo, Miranda y Padilla y solamente en los municipios de Puertotejada, y Miranda se observa un número mayor de usuarios, que de todas maneras con relación a la población total continua siendo muy baja; estos municipios son Puerto Tejada y Miranda.

**Tabla 66.** Usuarios de Internet por ancho de banda.

NOMBRE	2013-1 Trimestre		2013- 2 Trimestre		2013- 3 Trimestre	
	BANDA ANGOSTA	BANDA ANCHA	BANDA ANGOSTA	BANDA ANCHA	BANDA ANGOSTA	BANDA ANCHA
Caloto	1	19	32	22	42	18
Corinto	2	5	18	4	16	6
Jambaló	1	N.R	18	N.R	19	N.R
Miranda	1	328	12	490	16	522
Padilla	N.R	N.R	3	N.R	2	N.R
Páez	4	N.R	57	N.R	67	N.R
Puertotejada	10	987	10	1616	9	1745
Silvia	6	N.R	24	1	32	1
Toribio	2	N.R	20	1	20	N.R

Fuente: Ministerio de las Tics (MINTIC – SIUS, 2013)

375

#### 7.1.5.5 Sector de la Salud

La Tabla 67 indica el número de personas por municipio que tienen acceso al servicio de salud subsidiado. Es importante resaltar que los municipios con mayor población indígena, son los municipios con mayor cobertura de este servicio. También se muestra que Miranda y Padilla tienen una cobertura muy baja menos del 50% de la población tiene acceso al servicio de salud subsidiado.

**Tabla 67. Usuarios del Servicio de Salud**

MUNICIPIO	Población 2014	# Personas con servicio de salud.	% de población
Páez	34,655.00	32.41193	93.52%
Toribio	28,872.00	27.596	95.58%
Corinto	31,485.00	27.787	88.78%
Jámbalo	17,236.00	14.236	82.59%
Miranda	39,003.00	15.257	39.11%
Silvia	32,021.00	35.413	100%
Padilla	7,629.00	5.317	69.69%
Puertotejada	45,541.00	21.890	48.06%
Guachené	19,775.00	16,782.00	84.86%
Caloto	17,607.00	10,331.00	58.67%
<b>Total</b>	<b>8.793</b>	<b>81,567.41</b>	

Fuente: Sicep. Formato Soga. Evaluación 2013 (DNP, 2013).

En cuanto a la tasa de mortalidad, se observa que las principales fuentes de mortalidad en los municipios de este complejo son las enfermedades isquémicas del corazón, Hipertensión, Mortalidad en menores de cinco años y Homicidios incluyendo muertes por guerra (ver Tabla 68) sobre índices de mortalidad causada por enfermedades.

376

**Tabla 68. Índice de Mortalidad Por Causa de Enfermedades.**

Tasa x 100.000 hab.

MUNICIPIO	MORT. GENERAL. Tasa x 1000 nacidos	ENFERMEDADES ISQUÉMICAS CORAZÓN	HIPERTENSIÓN	MORT INFANTIL	HOMICIDIOS GUERRA
Caloto	3.4	159,4	68,3	0,0	0,0
Corinto	2.2	45,0	45,0	64,0	19,3
Guachené	1	50,7	10,1	87,9	5,1
Jambaló	0.8	0,0	5,9	44,5	0,0
Miranda	1.5	67,9	15,7	23,7	7,8
Padilla	2.6	100,4	75,3	0,0	12,6
Páez	1.2	17,5	0,0	65,3	5,8
Puertotejada	2.8	92,5	37,4	124,7	22,2
Silvia	1	47,1	3,1	0,0	0,0
Toribio	1.3	7,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Índice de mortalidad por causa de enfermedades (Gobernación del Cauca, 2014a).



En cuanto a la prestación del servicio de Salud, según planes de Desarrollo y POT de los Municipios consultados, se identifican en cada Municipio las siguientes empresas:

**Municipio de Corinto:** Empresa Social del Estado ESE Norte 2, Acin (Empresa de salud indígena), Clínica las Américas y Clínica Soplo Vital (PDM – Corinto, 2012).

**Municipio de Guachené:** Hospital Niña María y Centro de Salud operado por la Fundación Propal (PDM – Guachené, 2012).

**Municipio de Padilla:** Las empresas prestadoras del servicio de salud son ESE Norte 3 (PDM – Padilla, 2012).

**Municipio de Páez:** Es importante decir que en este municipio tanto la medicina tradicional como la medicina occidental son alternativas muy usadas por la comunidad en general. Hay 50 médicos tradicionales, 70 parteras. Las empresas prestadoras del servicio de salud régimen subsidiado son: Activa, Asfamilias, Amisicac, AIC y la prestación del servicio de salud contributivo se realiza a través de las siguientes entidades: Cajanal, Causalud, Coomeva, Colseguros, ISS. (PBOT – Páez, 2002).

377

**Municipio de Puerto Tejada:** Se encuentran las siguientes entidades de salud Servicio Occidental de Salud SOS, Coomeva, Saludcoop, Centro Médico Borrero, Centro de Servicios de Salud operado por Propal (PDM – Puerto Tejada, 2012).

**Municipio de Miranda:** Operan las siguientes empresas de Salud: Nueva EPS, Coomeva, SOS, Asmed, Caprecom, Acin, Asmed, Saludviva. (PDM – Miranda, 2012)

**Municipio de Silvia:** Se identifican las siguientes entidades prestadoras del servicio de salud: Emsanar, Saludviva, Caprecom, AIC (PDM – Silvia, 2012).

## 7.2 DINÁMICA ECONÓMICA DE LOS MUNICIPIOS

En el área geográfica de la zona de influencia del Complejo de Páramos Nevado del Huila - Moras, tanto los habitantes de la población indígena como campesina y afro, tienen muchas características en común y se identifican por

una economía típica tradicional basada fundamentalmente en el sector primario o producción agropecuaria; sin embargo existen diferencias de tipo cultural y de condiciones geográficas y topográficas que se pueden evidenciar considerando sus diferentes medios de producción.

En la zona norte donde se ubican los municipios de Caloto, Corinto, Guachené, Miranda, Puerto Tejada y Padilla, se destaca por una agricultura capitalista de alta productividad en la parte plana y permite un mayor desarrollo relativo que el resto del departamento, especialmente por la presencia de cultivos de caña de azúcar y empresas acogidas en la denominada Ley Páez con desarrollos industriales en la producción de azúcar, alimentos, papel, editoriales y químicos ligados a mercados nacionales e internacionales. Este sector suele considerarse como una prolongación de la economía del departamento del Valle, dentro del territorio del Cauca (PDM – Miranda, 2012).

En la misma zona plana existen unidades de producción de cultivos transitorios con manejo tradicional y con bajo nivel tecnológico, que se presentan en conjuntos misceláneos con praderas, caña de azúcar y cultivos de piña; se incluyen pequeños lotes de plátano, maíz, sorgo, yuca, frutales, hortalizas y ganado vacuno. Contrasta a la dinámica de la zona plana del monocultivo de caña de azúcar, la que se presenta en las zonas medias y de montaña en donde la habitan campesinos e indígenas que desarrollan una economía típica de subsistencia, basada en cultivos de café, maíz, hortalizas, frutales y escasa actividad pecuaria.

378

En la zona plana en donde se ubican los cultivos de caña se encuentran las tierras más productivas y presenta una tendencia a incrementar su extensión por la fuerte presión que existe sobre la poca tierra que queda disponible en manos de pequeños y medianos propietarios. La actividad azucarera, así como genera efectos positivos, también ha ocasionado efectos adversos de tipo social y ambiental como consecuencia de las quemas de caña de azúcar y uso de agroquímicos que contaminan el ambiente y que afectan los otros asociados.

En los municipios de Jambaló, Silvia, Toribío y Páez ubicados al oriente del departamento, predomina una topografía montañosa habitada mayoritariamente por población de las etnias Páez y guambianos, ubicados en pequeños centros poblados como cabeceras de corregimientos y resguardos y en zonas rurales dispersas agrupadas en veredas; su economía gira en torno a la agricultura tradicional y de subsistencia que se ha desarrollado por décadas y que en la actualidad, se sigue participando en los mercados locales y de cabeceras municipales.



En el contexto regional del área de influencia de los páramos, se presentan formas de producción típicas de la economía campesina en donde la familia es el núcleo que organiza y dirige las actividades al interior de las unidades productivas, configurado en el tiempo los actuales sistemas de producción que en su conjunto constituyen el eje dinamizador de la economía regional y permiten la subsistencia de la familia. En su explotación el agricultor desarrolla una tecnología “mixta” que combina distintos tipos de insumos, prácticas, herramientas y conocimientos tanto de la tecnología, transferida por algunas instituciones como del saber tradicional, aprendidas de sus antepasados, configurando una gama de sistemas productivos bajo interesantes arreglos espaciales que se plasman en el presente capítulo.

Varias prácticas desarrolladas por los agricultores han sido sostenibles en el largo plazo, garantizando la seguridad alimentaria, otras por su parte, atentan contra la sostenibilidad de los recursos naturales agua, bosque, suelo y fauna. Una de ellas tiene que ver con la ampliación de la frontera agrícola que se hace a costa de la destrucción del bosque con fines de establecer praderas naturales, sembrar cultivos tradicionales que van desde el café, maíz, frijol, hortalizas, frutales, entre otros, hasta aquellos de uso ilícito, alterando o destruyendo, sin exclusión, los ecosistemas regionales.

379

Así mismo, independientemente de la ubicación municipal, las especies pecuarias representadas en la cría de cerdos, peces, cuyes y aves de corral, juegan un papel fundamental en la generación de ingresos y en la contribución de la dieta alimenticia de la familia campesina e indígena de los diferentes municipios del área de estudio.

Las actividades mineras se caracterizan por ser esencialmente de subsistencia, en las que se emplean procesos de extracción artesanal, sin que se haya implementado para su práctica tecnología apropiada, lo que ocasiona baja rentabilidad y daños ambientales. Las principales actividades extractivas son de materiales de construcción, de arrastre, arcillas, mármol y solo 2 de minería de oro y piedras preciosas. (Ver Capítulo de Sistemas de Extracción)

El sistema industrial constituye la principal actividad económica de la zona plana del entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras- Hermosas ya que en su mayoría gira alrededor de la agroindustria. Se encuentran industrias de gran importancia como el Ingenio del Cauca (INCAUCA), esta empresa pertenece a la organización Ardila Lule y en Miranda está constituida por la empresa de Energía INCAUCA S. A (termoeléctrica),

Refinería S. A (azúcar) e INCAUCA ALIRESA S. A (fabrica refrescos como Twis) (EOT - Miranda, 2003).

En la cabecera municipal de Miranda se encuentran las empresas INORCA, la cual es una industria metálica que fabrica sillettería para auditorios, universidades y empresas como Renault y Toyota. Café Rubio que procesa y vende café a nivel regional. INDELCA la cual es una industrial de procesos metálicos. El comercio está representado por pequeños y medianos establecimientos que generan dividendos contribuyendo con la economía municipal (EOT - Miranda, 2003).

La actividad industrial de Caloto está constituida principalmente por la producción azucarera proveniente de los ingenios de La Cabaña y Cauca. Los parques industriales de San Nicolás y Comercial del Cauca se establecieron a raíz de la Ley Páez y empresas como Propal II, Química Básica y Sulfoquímica, en conjunto, generan recursos económicos importantes para el municipio. También se encuentra la agroindustria Avícola Latinoamericana de mediana escala que se ubica en la vereda La Arboleda (PBOT – Caloto, 2005).

380

### **7.2.1 Sistemas de Producción**

En el presente capítulo se desarrolla el análisis de los sistemas de producción con el propósito de conocer de manera general la actividad productiva, los niveles de producción, las características físico-bióticas, sociales, tecnológicas, políticas y de sostenibilidad, que se presentan en el entorno regional de páramos.

El análisis sociocultural indica municipios con un alto porcentaje de la población con presencia de grupos étnicos ya sean indígenas o afrocolombianos, situación que caracteriza el uso y apropiación del territorio en términos generales, en dos escenarios: en la zona alta de montaña presencia de población indígena y una economía tradicional basada en la agricultura tradicional y en la zona plana especialmente en los municipios del norte del cauca, presencia significativa de población afrocolombiana asociada a la economía agroindustrial de la caña de azúcar.

#### **7.2.1.1 Producción Agrícola.**



El contexto territorial se caracteriza por la diversidad de cultivos que están en relación directa con las condiciones biofísicas de sus municipios. Los municipios de Caloto, Corinto, Guachené, Jambaló, Miranda y Padilla, cuentan con cultivos de clima cálido, medio y frío; sin embargo, la mayor cobertura sembrada se encuentra en la zona plana con cultivos de caña de azúcar. En las zonas medias y altas la cobertura corresponde a cultivos tradicionales de acuerdo a la altura y condiciones climáticas.

En la Tabla 69 podemos observar que se encuentran registrados los diferentes cultivos para cada uno de los 10 municipios; se puede observar que evidentemente el cultivo de caña de azúcar tiene la mayor cobertura del área sembrada y se concentran en los municipios de Padilla con 8.469 has, Miranda con 8.200 has, Puerto Tejada con 7.400, Corinto con 6.994 has, Caloto con 4.900 has y Guachené con 3.832 has.



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



**Tabla 69.** Área Sembrada en Hectáreas Sistemas de Producción – Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Caña Azúcar	Café	Maíz Anual	Fique	Soya	Frijol	Papa	Maíz	Plátano	Sorgo	Cacao	Yuca
Caloto	4.900	1.568	0	0	320	480	0	450	285	280	70	55
Corinto	6.994	0	0	0	320	56	0	26	95	10	0	50
Guachené	3.832	0	0	0	10	20	0	153	100	10	0	260
Jambaló	0	720	0	860	0	0	34	0	0	0	0	0
Miranda	8.200	123	65	0	16	0	0	0	35	0	20	96
Padilla	8.469	34	0	0	80	0	0	70	93	210	0	170
Páez	0	1.230	0	140	0	376	34	850	0	0	0	52
P/ Tejada	7.400	0	120	0	33	8	0	0	130	93	153	3
Silvia	0	27	943	824	0	208	580	196	0	0	0	0
Toribío	0	820	0	216	0	0	0	380	0	0	0	140
<b>Total</b>	<b>39.795</b>	<b>4.522</b>	<b>1.128</b>	<b>2.040</b>	<b>779</b>	<b>1.148</b>	<b>648</b>	<b>2,125</b>	<b>738</b>	<b>603</b>	<b>243</b>	<b>626</b>

382



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



Municipio	Mora	Piña	Arroz	Frijol Casp.	Tabaco	Lulo	Tomate Mesa	Naranja	Uva	Mara-cuya	Zapallo	Fresa
Caloto	0	80	63	30	30	12	16	0	12	0	0	0
Corinto	43	80	63	30	30	31	5	0	12	0	0	0
Guachené	0	15	0	0	15	0	0	0	0	0	10	0
Jambaló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miranda	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0
Padilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0
Páez	6	0	0	0	0	55	6	0	0	0	0	0
P/ Tejada	0	0	0	8	8	0	3	28	0	0	15	0
Silvia	11	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	8
Toribío	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>175</b>	<b>126</b>	<b>456</b>	<b>83</b>	<b>98</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>11</b>

Fuente: Evaluación por Conceso Agropecuario 2.004. Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Fomento Económico, Gobernación del Cauca. PBOTs y EOTs municipios de la Región de Páramos Nevado del Huila – Moras – Hermosas



La Tabla 70 de Consolidación del Área Sembrada nos muestra que en la región de páramos, el área total de cultivos es de 55.386 hectáreas y de caña de azúcar de 39.795 que equivale al 71.9% del área sembrada. Se destaca igualmente, que en los municipios anteriores, situados en el norte del departamento del Cauca sobre las riveras del Río Cauca, el área sembrada total de sus seis municipios es de 46.621 has y el cultivo de caña de azúcar en este sector del departamento representa el 85.4% de cobertura y son de propiedad de INCAUCA.

El cultivo de café es el segundo en cobertura con 4.522 hectáreas, sembradas en las zonas medias de los municipios de Caloto, Páez, Toribío, Jambaló, Miranda, Padilla y Silvia; su área corresponde al 8,2% del total del área sembrada en el contexto regional pero se constituye en la mayor fuente de ingresos a nivel municipal, especialmente para campesinos e indígenas de Caloto, Corinto, Jambaló, Miranda, Páez y Toribío.

**Tabla 70.** Consolidado Área Sembrada en Hectáreas Sistemas de Producción  
– Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y  
Hermosas

384

Municipio	Área (Hectáreas)
Caloto	8.651
Corinto	7.845
Guachené	4.425
Jambaló	1.614
Miranda	8.557
Padilla	9.141
Páez	2.749
P/ Tejada	8.002
Silvia	2.809
Toribío	1.583
<b>Total</b>	<b>55.386</b>

Fuente: Evaluación por Conceso Agropecuario 2.004. Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Fomento Económico, Gobernación del Cauca. PBOTs y EOTs municipios de la Región de Páramos Nevado del Huila – Moras – Hermosas

En la Tabla 71 se pueden observar las actividades productivas principales, complementarias y de subsistencia de la región de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas. Se puede observar que el cultivo de caña de azúcar tiene prevalencia en los municipios del norte del Cauca. De acuerdo en la información registrada en los PBOTs, EOTs, Planes de Desarrollo 2.012-2.015 y Evaluaciones por Consenso Agropecuario 2.004 de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario de la Gobernación del Cauca, la base económica para la población campesina e indígena en los municipios es la siguiente;

En el municipio de Caloto, el principal producto es el café tecnificado, secundarios los cultivos de Sorgo, Soya, piña, cacao y de subsistencia los cultivos de Plátano, yuca, frutales y hortalizas, aunque parte de estos últimos tienen igualmente, un destino en el mercado de acuerdo a sus volúmenes de producción. En el municipio de Corinto el cultivo principal es el café seguido de los cultivos de soya, frijol, mora, piña, arroz, tabaco y se destinan al consumo los cultivos de Frijol, plátano, maíz.

En el municipio de Guachené, la fuente de ingresos más representativa proviene de la producción de Sorgo, cítricos, Piña, tabaco y de autoconsumo, cultivos de Plátano, yuca, maíz, frijol. En el municipio de Jambaló, luego de la producción de café se sigue en importancia, el cultivo de fique a pesar de las dificultades de mercados; los cultivos de yuca y cebolla son sistemas productivos con destinación al mercado y los dedicados al consumo son Papa, trigo, hortalizas. En Miranda, en la zona de montaña el cultivo predominante es el café que se complementa estrechamente con cultivos de plátano, caña panelera, habichuela y yuca. Los sistemas maíz, frijol, plátano, yuca se constituyen en cultivos de subsistencia para la población rural del municipio, aunque algunos de sus productos tienen alguna orientación en los mercados locales del municipio de Miranda.

En el municipio de Padilla los cultivos que produce el campesino con orientación al mercado son Plátano, yuca y frutales, soya, tomate, cacao, hierbas aromática y medicinal. El municipio de Páez tiene como principales cultivos el café y el frijol; se reportan como complementarios los cultivos de Aguacate, fique, ganado bovino, leche, lulo, mora, Papa y trucha. En Puerto Tejada, figuran como productos complementarios los cultivos de Sorgo, frutales, yuca, zapallo y hortalizas y de subsistencia los cultivos de Maíz, plátano, frutales, hortalizas.

En el municipio de Silvia figuran como productos principales los cultivos de Fique, maíz, frijol, papa, haba, cebolla, trucha y complementarios los sistemas Café, trigo, arracacha, arveja, frijol cache, frutales y hortalizas. En el municipio

de Toribío los cultivos principales son Café y fique, se consideran complementarios los cultivos de Mora, cebolla larga, granadilla y fresa.

**Tabla 71.** Actividades Productivas Principales, Complementarias y de Subsistencia, Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Zona	Principales	Complementarios	Subsistencia
Caloto	Zona Plana	Caña de Azúcar	Sorgo, Soya, piña, cacao	Plátano, yuca, frutales y hortalizas
	Zona de Montaña	Café,	Maíz, hortalizas	Frutales, frijol
Corinto	Municipio	Caña de azúcar	Café, soya, frijol, mora, piña, arroz, tabaco	Frijol, plátano, maíz
Guachené	Municipio	Caña de Azúcar	Sorgo, cítricos, Piña, tabaco	Plátano, yuca, maíz, frijol
Jambaló	Municipio	Café, fique	Yuca, cebolla	Papa, trigo, hortalizas
Miranda	Plana	Caña de azúcar	Sorgo, hortalizas, habichuela, tomate mesa, maracuyá	Plátano, maíz, yuca
	Montaña	Café, frutales	Plátano, caña panelera, habichuela, yuca	Maíz, frijol, tomate
Padilla	Municipio	Caña de azúcar	Plátano, yuca y frutales, soya, tomate, cacao, hiervas aromáticas y medicinales	Maíz, frijol, tomate, hortalizas
Páez	Municipio	Café, frijol, yuca	Aguacate, fique, ganado bovino, leche, lulo, mora, papa, trucha	Maíz, hortalizas, frutales
Puerto Tejada	Municipio	Caña de azúcar	Sorgo, frutales, yuca, zapallo y hortalizas	Maíz, plátano, frutales, hortalizas
Silvia	Municipio	Fique, maíz, frijol, papa, haba, cebolla, trucha	Café, trigo, arracacha, arveja, frijol cache, frutales y hortalizas	Maíz, frijol, habas, cebolla y ulluco.
Toribío	Municipio	Café, fique	Mora, cebolla larga, granadilla, fresa	Maíz, frijol, hortalizas, papa, frutales

386

Fuente: Esquemas de Ordenamiento Territorial, Planes de Desarrollo, Evaluación por Conceso Agropecuario 2.004. Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Fomento Económico, Gobernación del Cauca 2.004

**Sistema de Producción Agrícola de Subsistencia.** Se localiza en diferentes áreas del territorio municipal. En las zonas altas se encuentran generalmente

sobre laderas con pendientes moderadas a fuertes, que son tierras medianamente apropiadas para la actividad agropecuaria. En la zona plana se distribuye a lo largo de las márgenes de corriente hídricas, aunque son tierras de buena capacidad agrológica están invadidas por el monocultivo de la caña de azúcar.

El manejo agrícola realizado es tradicional con una preparación manual de los suelos; las semillas empleadas son regionales, seleccionadas por tamaño de la cosecha anterior o se compran a los vecinos; se siembran sin ningún tipo de desinfección. La fertilización es escasa, sin criterios técnicos, generalmente subdosificados (por los altos costos); control de malezas manual; el manejo fitosanitario de los cultivos generalmente es químico, no se manejan niveles de ataque.

La cosecha es manual, la producción es para autoabastecimiento, aunque algunos excedentes se comercializan en la misma finca, en la cabecera municipal, centros poblados o áreas urbanas vecina; no se hace selección ni limpieza, no existen centros de acopio, ni se manejan criterios para conservación y almacenamiento.

387

#### **7.2.1.2 Producción Pecuaria.**

En el contexto regional, dentro de la actividad pecuaria, la producción bovina de doble propósito es la de mayor representación y se presenta en los 10 municipios. En la Tabla 72 se puede observar que se totalizan 42.271 cabezas de ganado clasificado en diferentes estratos y edades.

El municipio de mayor inventario es Caloto con 8.141 cabezas, le sigue el municipio de Toribío con 7.380 y Silvia 7.200, entre los más significativos. Según los registros municipales, los demás municipios manejan una producción local para abastecer las demandas locales.



ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



**Tabla 72.** Inventario de Ganado Bovino – Entorno Regional Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Machos menores de 12 meses	Hembras menores de 12 meses	Machos de 12 a 24 meses	Hembras de 12 a 24 meses	Machos de 24 a 36 meses	Hembras de 24 a 36 meses	Machos mayores de 36 meses	Hembras mayores de 36 meses	Total
Caloto	1.150	1.380	1.220	595	715	560	1.310	1.211	8.141
Corinto	750	500	700	1.240	972	626	180	300	5.268
Guachené	251	203	432	194	501	302	74	620	2.577
Jambaló	290	710	287	457	389	150	268	449	3.000
Miranda	253	359	304	488	122	393	47	665	2.631
Padilla	70	85	75	115	35	30	35	75	520
Páez	670	650	800	600	300	550	160	250	3.980
P/ Tejada	61	176	225	187	324	161	18	422	1.574
Silvia	600	900	400	1.800	550	1.250	50	1.650	7.200
Toribío	1.244	814	951	854	1.005	855	250	1.407	7.380
<b>Total</b>	<b>5.339</b>	<b>5.777</b>	<b>5.394</b>	<b>6.530</b>	<b>4.913</b>	<b>4.877</b>	<b>2.392</b>	<b>7.049</b>	<b>42.271</b>

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2010)



## **Sistema de Pecuario de Subsistencia y Comercial.**

Este sistema de producción no es muy representativo y se caracteriza por el autoconsumo con muy pocos excedentes para su comercialización. Predomina el ganado de doble propósito manejado de forma tradicional – semi intensivo, con un área reducida en praderas manejadas, siendo de mayor porcentaje el área en praderas naturales y en rastrojadas.

Los principales productos en esta zona lo representa el ganado de doble propósito y los impactos generados en esta actividad es la contaminación del agua y el incremento de procesos erosivos (pata de vaca); las características de producción son las siguientes:

En el territorio se presenta un sistema de explotación extensivo y semi-intensivo, con diferentes tipos de pastos de acuerdo al tipo de praderas (PBOT – Caloto, 2005), así:

Pradera tradicional: Kikuyo, estrella, gramo.

Pradera mejorada y tecnificada: braquiaria, puntero, estrella.

Pasto de corte: King grass, telembí, imperial.

389

## **Tecnologías de Producción Bovina**

- **Ganado Bovino doble propósito**

La actividad ganadera en el municipio de Silvia es un sistema extensivo que se ejecuta en pequeñas y medianas parcelas o fincas, con bovinos de doble propósito y sus principales actividades culturales son las siguientes:

### **Manejo de Praderas**

La mayoría de los pastos son naturales y de kikuyo; son pocas las praderas mejoradas o que poseen pasto de corte.

A las praderas no se les aplica correctivos del suelo como cal, no se fertilizan y no se hace control de malezas adecuadamente.

Muchos productores cuando hacen el control de malezas, no identifican bien entre las malezas y las plantas que contribuyen para el complemento alimenticio y del ganado, proporcionando proteína vegetal como son las leguminosas y limpian la pradera totalmente.

No existe un adecuado sistema de división de potreros que le permita al animal un adecuado sistema de rotación de praderas proporcionándole pasto fresco.

El sistema de cerca que se utiliza es de alambre de púa y cercas vivas con surcos de lecheros o zanjas en chambas. Son contadas las parcelas que están utilizando cercas eléctricas.

### **Selección de pié de cría**

En la ganadería no se está periódicamente seleccionando el pié de cría, puesto que los pequeños productores no llevan registros de producción y hay relaciones de afecto entre el pequeño productor y el animal.

No existe una adecuada selección del reproductor, ni rotación a tiempo del mismo, para la obtención de un mayor rendimiento y mejoramiento de razas.

Son contados los pequeños hatos donde existe inseminación artificial para el mejoramiento de la raza y el pié de cría.

### **Alimentación y nutrición**

La mayoría de los pequeños hatos ganaderos, alimentan el ganado en praderas con pastos naturales y kikyuyo. No hay pasto mejorado, ni se les suministra pasto de corte, a la mayoría de los animales no se les suministra complemento alimenticio o miel de purga.

390

La sal que se suministra no es la adecuada, tanto en calidad como en frecuencia.

El suministro de agua no es el más adecuado tanto en calidad como en cantidad. Son pocas las praderas que poseen bebederos mejorados, la mayoría son de manantiales.

### **Control de parásitos y enfermedades**

Los pequeños ganaderos no llevan un régimen programado de vermifugación para el control de parásitos internos y externos.

No hay regímenes programados de vacunación para la prevención de enfermedades,

Se vermífuga o se vacuna sin régimen programado de manera esporádica, cuando el ataque del parásito se presenta o cuando las enfermedades se encuentran en la región o afectando a algunos animales del pequeño hato ganadero.

## Técnicas de ordeño

Los productores de leche no cuentan con técnicas adecuadas y eficaces en el ordeño, por lo general la leche se contamina en el momento del ordeño por falta de medidas higiénicas o por la forma como se practica el mismo.

Al ternero no se le suministra la leche en valde, sino que se lo deja que se alimente en el mismo momento del ordeño, dejándole una o dos mamas de la vaca.

## Rendimientos de producción

Al ternero no se le desteta a tiempo, como son las normas técnicas. Muchos de estos animales toman la leche hasta los dos años, impidiendo que la vaca se preñe al año, afectando directamente los rendimientos del hato ganadero.

El promedio de litros de leche por vaca está oscilando entre 4 o 5 litros, los cuales al comparar con los promedios de rendimiento en ganadería extensiva que están entre 10 y 14 litros, vemos que el rendimiento en términos generales es muy bajo.

391

### 7.2.1.3 Tecnologías de Producción Agrícola

#### Caña de Azúcar

El monocultivo de la caña de azúcar es desarrollado por los Ingenios Azucareros que en su orden de importancia para el municipio son: el Ingenio del Cauca, La Cabaña, Central Castilla y Mayagüez. Cada uno de ellos tiene un área sembrada de caña y su respectivo manejo de cultivo, con prácticas agronómicas específicas que se describen a continuación (EOT - Miranda, 2003):

**Ingenio del Cauca – INCAUCA:** Dependiendo de los requerimientos del cultivo para cada variedad de caña, se usa un paquete tecnológico (8475, 8592). Las prácticas culturales son mecánicas consistentes en subsolación (para siembra), rastrillada, pulida y surcada. En el manejo del cultivo se aplican abonos (urea, cloruro de potasio), correctivos de suelo, fertilizantes foliares, todo de acuerdo con el análisis de suelos que se practique. Se hace un manejo fitosanitario (DIACOFI), en el cual se hace tratamiento biológico con (Trichograma) dípteros, los cuales se liberan para control del diaprea y cáliga. El control de malezas se hace con productos químicos (atracinas, ametrinas, diurón y aramina). Se utiliza glifozfato como madurante para acelerar la cosecha.

Las quemas son el producto de una labor realizada antes de la cosecha. Se está propiciando la producción limpia en la zona industrial. Se han apoyado programas de reforestación de microcuencas a través del programa ECOAGUAS, el cual se creó para liderar actividades de conservación del medio ambiente.

Se genera empleo a nivel del municipio de Miranda concertado a través de la Alcaldía Municipal. La comercialización de azúcar está asegurada a nivel nacional e internacional. Hay generación de subproductos como refrescos, lácteos y energía.

INCAUCA, tiene caña sembrada en 11 municipios de los Departamentos del Cauca y Valle. El cultivo de caña que posee este ingenio se desarrolla en terrenos propios, arrendados, por proveedores y por participación (el Ingenio paga por producción).

El riego de cultivo lo hace utilizando las aguas superficiales del río Desbaratado, por medio de derivaciones como son las acequias Santa Ana (bocatoma Los Guaduales), Abelina y zanjón Pitayó. También utiliza aguas subterráneas para el riego de los cultivos, por medio de la construcción de reservorios (Hacienda San Fernando). El riego en un 99.9 % se hace por gravedad y bombeo, el riego por aspersión es mínimo.

392

Bajo la coordinación y el apoyo de INCAUCA se fundó la Asociación de Usuarios del Río Desbaratado (ASODES), y del río Frayle (ASOFRAYLE), con el propósito de desarrollar programas de reforestación y conservación de estas fuentes hídricas, teniendo mayor incidencia en el municipio de Florida.

**Ingenio La Cabaña:** Tiene caña de azúcar sembrada en los municipios del norte del Cauca.

Dependiendo de los requerimientos del cultivo para cada variedad de caña, se usa un paquete tecnológico (CC 8592 - CC8475). Se producen 1003.48 Tn. /Ha., con un rendimiento de 8.2 Tn./Ha./mes de caña, del cual el 11.3% es sacarosa. Se practican abonamientos con urea y cloruro de potasio (KCl) (Cafol: urea – potasio, 1 – 1.5 Kg. /Ha.); raundap 7.47 de 200 – 30 gr. /Ha. Como fertilizantes se usa la ametrina (2-3 L/Ha), diurno (2-3 Kg./Ha.), aminos (1-2 L/Ha.), adherente ines (8.25, 50 L/Ha.) y cosmoagua como neutralizante. El cultivo se desarrolla en terrenos propios en 785 Has (69%), en arrendamientos 310 Has. (27%) y en participación 40 Has. (0.03).

La comercialización se hace por intermedio de ASOCAÑA quién asegura el mercado de los productos que generan un excedente de 48-52%. Mano de obra es calificada; trabajan en el Ingenio Tecnólogos Agrícolas, trabajadores

de campo, oficinistas y en la administración, varios de ellos son de Miranda (veredas La Munda, Tulipán, Santa Ana, San Andrés).

El riego para el cultivo de caña de azúcar se hace por gravedad, bombeo, tubería (para pozo profundo con conducciones cerradas). En la Hacienda Orocué hay un pozo profundo con capacidad de 1500Gl y bombeo de 72 a 95 L/seg.; en la Hacienda Vanegas existen reservorios con capacidad de 8.000 m<sup>3</sup> cada uno. Se hace tratamiento de aguas residuales de la parte industrial por medio de piscinas de oxidación y se paga una tasa retributiva por algunos componentes contaminantes.

El Ingenio retribuye a la población con beneficios sociales mediante el mantenimiento de vías y de escenarios deportivos (canchas), mejoramiento de escuelas, jornadas cívicas, suministro de guadua y combustible; este tipo de proyectos se han desarrollado en el municipio de Miranda en las veredas Tulipán, La Munda, Santa Ana y San Andrés (área de influencia en el municipio). Las corrientes superficiales utilizadas por el Ingenio son los ríos Güengüé y Desbaratado.

El manejo de residuos sólidos que se producen se hace de la siguiente manera: La cachaza y la ceniza tiene dos usos, uno para mejoramiento del suelo y otro para uso industrial en la producción de abono orgánico; las botellas y chatarra la reciclan contratistas externos; cuentan, además, con una fábrica de reciclaje.

393

La Tabla 73 muestra la estructura de costos de producción de la caña de azúcar según Procaña a precios de 2014.

**Tabla 73. Costos de Producción por Hectárea – Caña de Azúcar**

<b>Valor y Porcentaje de Costos Totales por Hectárea en Socas y Plantillas 2.013</b>				
<b>Objeto</b>	<b>Soca</b>	<b>%</b>	<b>Plantillas</b>	<b>%</b>
Insumos (fertilizantes y herbicidas)	907.000	19,67	1.061.000	13,02
Agua (energía)	1.024.000	22,21	1.024.000	12,57
Maquinaria	489.000	10,61	2.290.000	28,11
Mano de obra	399.000	8,65	256.000	3,14
Semilla	143.000	3,10	608.580	7,47
Contratos	154.000	3,34	764.000	9,38
Ceñicaña, timbre, 4 por mil	110.880	2	110.880	1,36
Costo de oportunidad (un mes de atraso)	0	0	648.000	7,95
Costos indirectos (administrativos)	1.384.065	30,02	1.384.065	16,99
<b>Total</b>	<b>4.610.945</b>	<b>100,00</b>	<b>8.146.525</b>	<b>100,00</b>
<b>Costo Promedio (Directos e Indirectos por Hectárea en Caña) 2.013</b>				
<b>Objeto</b>	<b>Costo/Ha</b>		<b>%</b>	
Porcentaje de área en soca anual	4.149.851		90,00	
Porcentaje de área en plantillas anual	814.653		10,00	



Valor y Porcentaje de Costos Totales por Hectárea en Socas y Plantillas 2.013				
Objeto	Soca	%	Plantillas	%
Costo promedio por hectárea a la cosecha		4.964.503		100,00

Fuente: Procaña, Asociación Colombiana de Productores y Proveedores de Caña de Azúcar (Procaña, 2014).

#### 7.2.1.4 Sistemas de Extracción

En el Anexo 4 sobre el Estado Actual de la Minería Legal e Ilegal reportada por la Corporación Autónoma Regional del Cauca C.R.C. en los Municipios del Contexto Regional de Páramos Nevado del Huila - Moras, se puede observar que en dicho inventario minero figuran 7 municipios (Caloto, Corinto, Guachené, Miranda, Páez, Puerto Tejada y Toribío) en dichos complejos. El informe consolida el estado de legalidad (parcial) de cada sitio de extracción por municipio, vereda, nombre de la mina, área, titular, mineral, licencia o plan de manejo y observaciones.

En la Tabla 74 de Resumen de Actividad Extractiva registrada por la C.R.C., se puede observar que el inventario reporta la explotación de oro con 4 sitios de extracción de un total de 58 registros; le siguen otros minerales como zinc, cobre, plata y platino. En dichas estadísticas se muestra que los municipios con mayores sitios de extracción de oro son Bolívar con 8, Santa Rosa con 6, Mercaderes con 3, San Sebastián con 2, Florencia con 1 y no se reportan registros en Piamonte. Se observa además que existe la extracción de otros minerales (especialmente molibdeno y otros concentrados), materiales de construcción, arcillas, canteras, arena y níquel.

394

**Tabla 74.** Resumen actividad extractiva registrada por la Corporación Autónoma Regional del Cauca. Entorno Regional Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Total Reg.	Tipo de Mineral / Material										
		Oro	Cobre	Plata	Hierro	Piedras preciosas	Mar-mol	Arena Grava	Canter	Arcilla	Mater. Constr.	Materl Arrast
Caloto	13	-	-	-	-	-	-	-	1	4	5	3
Corinto	8	1	-	-	-	-	1	1	-	-	2	3
Guachené	3	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Miranda	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-
Páez	15	2	1	1	1	2	-	-	-	-	8	-
P/ Tejada	13	-	-	-	-	-	-	2	-	2	4	5

Toribío	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Total	58	4	1	1	1	2	3	3	1	8	22	12

Fuente: CRC (2014)

La Tabla 75 de Actividad Extractiva legal e ilegal reportada por la C.R.C. nos muestra que en el entorno regional, se expidieron 20 licencias ambientales o planes de manejo para la explotación de minas de diferentes minerales o materiales extractivos como hierro, mármol, arcillas, canteras, materiales de arrastre y de construcción.

**Tabla 75.** Actividad Extractiva legal e ilegal reportada por la Corporación Autónoma Regional del Cauca. Entorno Regional de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Total Regist.	Tipo de Mineral y Estado de Legalidad de Minas											
		Hierro		Mármol		Arcillas		Canteras		Materiales Arrastre		Materiales Construcción	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Caloto	7	-	-	-	-	3	-	1	-	3	-	-	-
Corinto	4	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Miranda	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-
Páez	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P/Tejada	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-
Toribío	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	20	1	-	3	-	5	-	1	-	6	-	4	-

Fuente: CRC (2014)

Nota: en el Anexo 4 sobre el Estado Actual de la Minería Legal e ilegal reportada por la Corporación Autónoma Regional del Cauca C.R.C. en los Municipios del Contexto Regional de Páramos Nevado del Huila - Moras, aparecen 27 registros de minas sin información de estado de legalidad o ilegalidad de las mismas.

## 7.2.2 Ingresos y Rentas

Con base a los registros obtenidos del Departamento Nacional de Planeación DNP, sobre Ejecución de los Presupuestos de Ingresos de la vigencia 2.008 que se muestran en la Tabla 76 para cada uno de los diez municipios que conforman el entorno regional de páramos, se realizan las siguientes conclusiones:

**Tabla 76.** Ingresos Corrientes Vigencia 2.008, Entorno Regional de Páramos Nevado del Huila - Moras y Hermosas

CUENTA	MUNICIPIOS								
	Caloto	Corinto	Jambaló	Miranda	Padilla	Páez	Pto/Tejada	Silvia	Toribío
<b>Ingresos Corrientes</b>	5.943.378	2.440	1.215.235	5.028.767	1.133.163	1.695.813	6.776.487	1.863.882	2.087.017
<b>Ingresos Tributarios</b>	5.216.600	1.723	169.225	4.179.041	584.716	799.562	5.840.879	918.454	1.174.008
<b>Predial</b>	680.657	778	2.752	944.224	520.424	334.126	1.020.077	512.205	942.013
<b>Industria y Comercio</b>	4.005.981	124	6.464	2.682.509	12.747	82.568	3.716.039	22.861	35.723
<b>Sobretasa a la Gasolina</b>	435.512	677.603	31.263	439.952	31.906	147.446	812.972	104.575	89.678
<b>Otros</b>	94.450	143.643	128.746	112.355	19.639	235.422	291.791	278.813	106.594
<b>Ingresos No Tributarios</b>	115.101	99.782	27.393	200.922	8.306	103.759	346.250	82.538	180.007
<b>Transferencias</b>	611.677	617.027	1.018.617	648.804	540.141	792.492	589.358	862.890	733.002
<b>Del Nivel Nacional</b>	604.376	565.729	1.018.617	648.804	539.915	784.605	581.586	845.036	716.046
<b>Otras</b>	7.301	51.298	0	0	226	7.887	7.772	17.854	16.956

Fuente: DNP (c.p. DANE, 2014), Estados Financieros Municipios Cauca (DANE, 2014) y Gobernación del Cauca (2014b)



Los ingresos totales del municipio de Caloto para la vigencia 2.008 fueron del orden de los \$13.347.161.000, de los cuales \$ 5.943.378.000 correspondieron a los ingresos corrientes y de ellos \$ 5.216.600.000 provenían de los ingresos tributarios y representaron el 87,8%; los ingresos no tributarios fueron del orden de \$ 115.101.000 con una representación del 1,9% y de transferencias de \$ 611.677.000 con una equivalencia del 10,3%.

De los ingresos tributarios, el impuesto de mayor significancia fue el de industria y comercio con \$ 4.005.981.000 (vigencia actual, anteriores e intereses y retefuente de impuesto de industria y comercio), el segundo fue el de predial con \$ 680.657.000 (vigencia actual unificado y vigencia anterior); de sobretasa a la gasolina de \$ 435.512.000 y de otros por \$ 94.450.000 (estampillas, contribución sobre contratos de obra pública y avisos y tableros).

De acuerdo a los ingresos totales que fueron del orden de los \$ \$13.347.161.000, los impuestos de industria y comercio, predial, sobretasa a la gasolina y otros, en su orden fueron los ingresos propios más significativos con un peso de 30,0%, 5,1% y 3,3%, lo cual deja en evidencia el gran aporte de los ingresos tributarios a las finanzas del municipio. La situación anterior contrasta con la mayoría de los municipios del departamento del Cauca que tienen una alta dependencia de los ingresos no tributarios y especialmente de recursos de transferencias del Sistema General de Participaciones.

397

Los ingresos totales del municipio de Corinto para la vigencia 2.008 fueron del orden de los \$9.203.715.000, de los cuales \$ 2.440.761.000 correspondieron a los ingresos corrientes y de ellos \$ 1.723.952.000 provenían de los ingresos tributarios y representaron el 70,6%.

De los ingresos tributarios, el impuesto de mayor significancia fue el impuesto predial con \$ 778.090.000 (vigencia actual unificada y vigencia anterior); le siguen el impuesto de sobretasa a la gasolina con \$ 677.603.000, otros con \$143.643.000 (estampillas, contribución sobre contratos de obra pública y avisos y tableros) y por último el impuesto de Industria y Comercio con solo \$ 124.616.000.

De acuerdo a los ingresos totales que fueron del orden de los \$ \$9.203.715.000, los impuestos prediales, sobretasa a la gasolina, otros y de industria y comercio, en su orden fueron los ingresos propios más significativos con un peso de 8,5%, 7,4%, 1,6% y 1,4%, respectivamente.

Los ingresos corriente del municipio de Guachené para la vigencia 2.011 fueron del orden de los \$ 7.717.540, de ellos \$ 6.870.250.000 provenían de los ingresos tributarios y representaron el 89,0%.

De los ingresos tributarios, el impuesto de mayor significancia fue el impuesto de industria y comercio con \$ 6.000.000.000, seguido del impuesto predial con \$ 760.000.000 (vigencia actual unificada y vigencia anterior); le siguen el impuesto de sobretasa a la gasolina con \$ 60.000.000. De acuerdo a los registros anteriores, se puede observar que el impuesto de industria y comercio representa el 87,3% de los ingresos tributarios, seguido del impuesto predial con el 11,1% como los de mayor relevancia.

Los ingresos totales del municipio de Jambaló para la vigencia 2.008 fueron del orden de los \$6.644.228.000, de los cuales \$ 1.215.235.000 correspondieron a los ingresos corrientes y de ellos \$ 169.225.000 provenían de los ingresos tributarios y representaron el 13,9%.

De los ingresos tributarios, el impuesto de mayor significancia fue el de otros con \$128.746.000 (estampillas, contribución sobre contratos de obra pública y avisos y tableros), le sigue el impuesto de sobretasa a la gasolina con \$ 31.263.000 y de industria y comercio con \$ 6.464.000 (vigencia actual, anteriores e intereses y retefuente de impuesto de industria y comercio).

De acuerdo a los ingresos totales que fueron del orden de los \$6.644.228.000, los impuestos de otros, sobretasa a la gasolina y de industria y comercio, en su orden fueron los ingresos propios más significativos con un peso de 1.9%, 0.5% y 0,1%.

398

Los ingresos totales del municipio de Miranda para la vigencia 2.012 fueron del orden de los \$15.031.325.000, de los cuales \$ 8.293.865 correspondieron a los ingresos corrientes y de ellos \$ 7.143.025.000 provenían de los ingresos tributarios y representaron el 86,1%; los ingresos no tributarios fueron del orden de \$ 1.150.840.000 con una representación del 13,9%.

De los ingresos tributarios, el impuesto de mayor significancia fue el de industria y comercio con \$ 4.759.223.000 (vigencia actual, anteriores e intereses y retefuente de impuesto de industria y comercio), el segundo fue el de otros (estampillas, sobretasa a la gasolina, contribución sobre contratos de obra pública y avisos y tableros) con \$1.276.095.000 y el tercero el impuesto predial con \$ 1.107.707.000 (vigencia actual unificado y vigencia anterior).

De acuerdo a los ingresos totales que fueron del orden de los \$ 15.031.325.000, los impuestos de industria y comercio, otros y predial, en su orden fueron los ingresos propios más significativos con un peso de 31.6%, 8.5% y 7,4%, lo cual deja en evidencia el gran aporte de los ingresos tributarios a las finanzas del municipio. La situación anterior contrasta con la mayoría de los municipios del departamento del Cauca que tienen una alta dependencia de



los ingresos no tributarios y especialmente de recursos de transferencias del Sistema Nacional de Participaciones.

Los ingresos totales del municipio de Padilla para la vigencia 2.008 fueron del orden de los \$ 7.769.809.000, de los cuales \$ 1.133.163.000 correspondieron a los ingresos corrientes y de ellos \$ 584.716.000 provenían de los ingresos tributarios y representaron el 51,6%.

De los ingresos tributarios, el impuesto de mayor significancia fue el predial con \$ 520.424.000 (vigencia actual unificado y vigencia anterior), se sigue el impuesto de sobretasa a la gasolina con \$ 31.906.000 y de industria y comercio con \$ 12.747.000 (vigencia actual, anteriores e intereses y reafuente de impuesto de industria y comercio).

De acuerdo a los ingresos totales que fueron del orden de los \$ 7.769.809.000, los impuestos de predial, sobretasa a la gasolina y de industria y comercio, en su orden fueron los ingresos propios más significativos con un aporte del 6.7%, 0.4% y 0.2%.

Los ingresos totales del municipio de Páez para la vigencia 2.008 fueron del orden de los \$12.536.205.000, de los cuales \$ 1.695.813.000 correspondieron a los ingresos corrientes y de ellos \$ 799.562.000 provenían de los ingresos tributarios y representaron el 47,1%.

399

De los ingresos tributarios, el impuesto de mayor significancia fue el de predial con \$ 334.126.000 (vigencia actual unificada y vigencia anterior); el segundo fue el otro con \$ 235.442.000, seguido del impuesto de sobretasa a la gasolina con \$ 147.446.000 y de industria y comercio con \$ 82.568.000.

De acuerdo a los ingresos totales que fueron del orden de los \$ \$12.536.205.000, los impuestos predial, otros, sobretasa a la gasolina y de industria y comercio, en su orden fueron los ingresos propios más significativos con un peso de 2.7%, 1.9%, 1,2% y 0.7%.

Los ingresos totales del municipio de Puerto Tejada para la vigencia 2.008 fueron del orden de los \$15.130.407.000, de los cuales \$ 6.776.487.000 correspondieron a los ingresos corrientes y de ellos \$ 5.840.879.000 provenían de los ingresos tributarios y representaron el 86,2%.

De los ingresos tributarios, el impuesto de mayor significancia fue el de industria y comercio con \$ 3.716.039.000 (vigencia actual, anteriores e intereses y reafuente de impuesto de industria y comercio), el segundo fue el impuesto predial con \$1.020.077.000 (vigencia actual unificado y vigencia anterior), el tercero de sobretasa a la gasolina con \$ 812.972.000 y otros

(estampillas, contribución sobre contratos de obra pública y avisos y tableros) con \$ 291.791.000.

De acuerdo a los ingresos totales que fueron del orden de los \$ 15.130.407.000, los impuestos de industria y comercio, predial, sobretasa a la gasolina y otros, en su orden fueron los ingresos propios más significativos con un peso de 24.5%, 6.7%, 5.3% y 1,9%.

Los ingresos totales del municipio de Puerto Tejada para la vigencia 2.008 fueron del orden de los \$12.522.422.000, de los cuales \$ 1.863.882.000 correspondieron a los ingresos corrientes y de ellos \$ 918.454.000 provenían de los ingresos tributarios y representaron el 49,3% de dichos ingresos.

De los ingresos tributarios, el impuesto de mayor significancia fue el predial con \$512.205.000 (vigencia actual unificado y vigencia anterior), el segundo fue el impuesto “otros” con \$ 278.813.000 (estampillas, contribución sobre contratos de obra pública y avisos y tableros), el tercero de sobretasa a la gasolina con \$ 104.575.000 y le sigue el impuesto de industria y comercio con \$ 22.861.000 (vigencia actual, anteriores e intereses y retefuente de impuesto de industria y comercio).

400

De acuerdo a los ingresos totales que fueron del orden de los \$ 12.522.422.000, los impuestos de predial, otros, sobretasa a la gasolina y de industria y comercio, en su orden fueron los ingresos propios más significativos con un peso de 4.1%, 2.2%, 0.8% y 0,2% respectivamente.

Los ingresos totales del municipio de Toribío para la vigencia 2.008 fueron del orden de los \$11.160.580.000, de los cuales \$ 2.087.017.000 correspondieron a los ingresos corrientes y de ellos \$ 1.174.008.000 provenían de los ingresos tributarios y representaron el 56,3% de dichos ingresos.

De los ingresos tributarios, el impuesto de mayor significancia fue el predial con \$942.013.000 (vigencia actual unificado y vigencia anterior), el segundo fue el impuesto otros con \$ 106.954.000 (estampillas, contribución sobre contratos de obra pública y avisos y tableros), el tercero de sobretasa a la gasolina con \$89.678.000 y le sigue el impuesto de industria y comercio con \$ 35.723.000 (vigencia actual, anteriores e intereses y retefuente de impuesto de industria y comercio).

De acuerdo a los ingresos totales que fueron del orden de los \$ 11.160.580.000, los impuestos de predial, otros, sobretasa a la gasolina y de industria y comercio, en su orden fueron los ingresos propios más significativos con un peso de 8.4%, 1.0%, 0.8% y 0,3% respectivamente.

## 7.3 CARACTERIZACION CULTURAL DE LA POBLACION

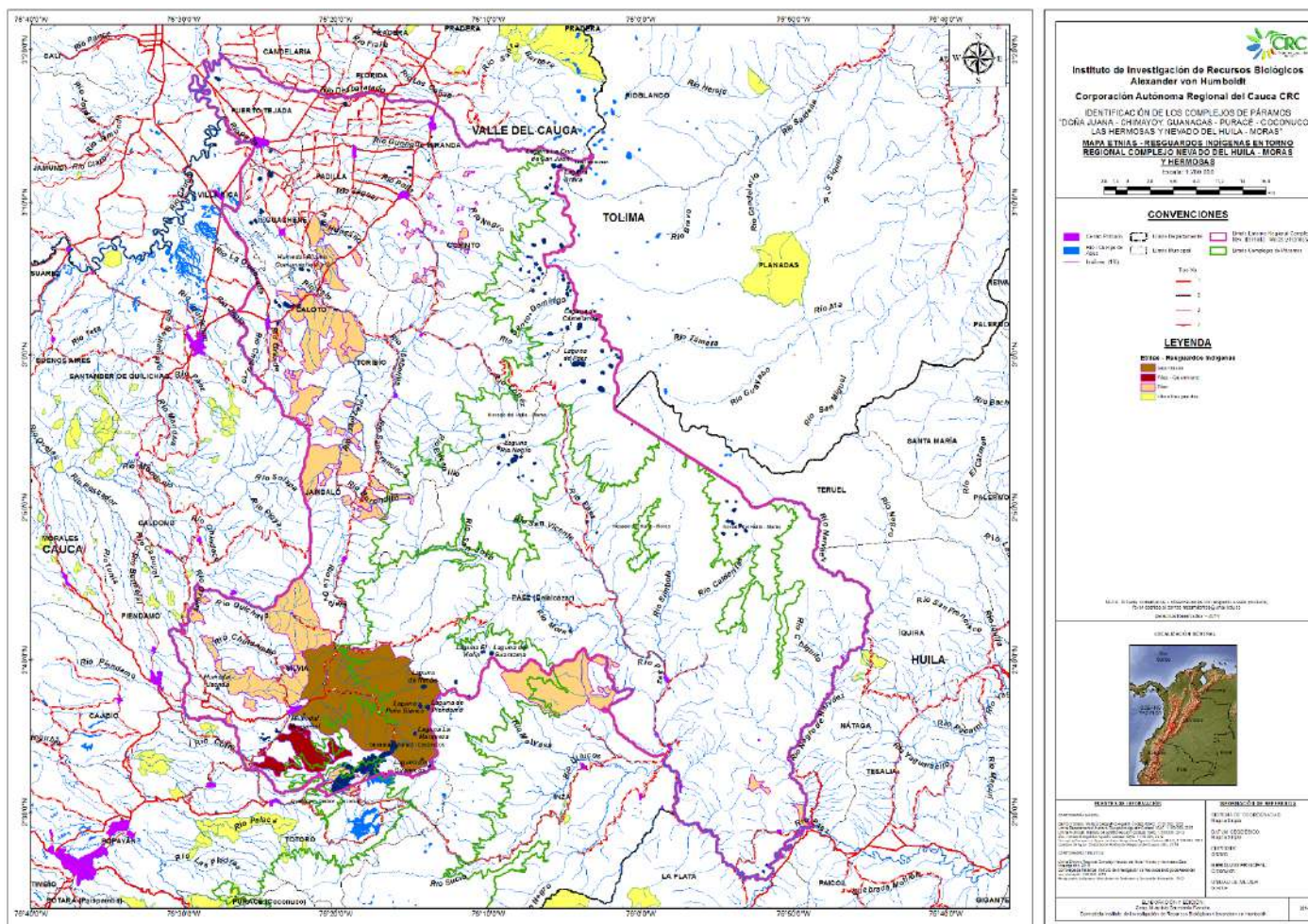
### 7.3.1 Etnias y Grupos Humanos

En el complejo de Paramo Nevado del Huila-Moras, se identifican municipios con un alto porcentaje de población de grupos étnicos. Por una lado están los municipios de población indígena como son Toribio y Jámbalo con un porcentaje casi del 100% indígena, como se puede observar en la Tabla 77 y municipio con población afrocolombiana casi en un 100% como son Padilla y Puertotejada. En todos los municipios de este complejo hay una alta presencia de grupos étnicos ya sean indígenas o afrocolombianos.

**Tabla 77. Población de grupos étnicos**

Municipio	Población 2014	Grupos Étnicos	
		Indígena	Afro
<b>Páez</b>	34.655	68.20%	6.00%
<b>Toribio</b>	28.872	95.90%	0.20%
<b>Corinto</b>	31.485	44.30%	27.40%
<b>Jámbalo</b>	17.236	98.60%	0.10%
<b>Miranda</b>	39.003	17.40%	52.70%
<b>Silvia</b>	32.021	79.80%	0.10%
<b>Padilla</b>	7.629	0.70%	97.00%
<b>Puertotejada</b>	45.541	0.10%	97.50%
<b>Guachené</b>	19.775		
<b>Caloto</b>	17.607	23.20%	62.50%
<b>Total</b>	273.824		
<b>Cauca</b>	1,318,983.00	22,5	21,2
<b>Colombia</b>	41,468,134.00	3,4%	10.50%

Fuente. Dane (2005c)



**Mapa 34.** Resguardos Indígenas. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas  
Fuente: Adaptado de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2012.



La presencia de grupos humanos está referida a indígenas, afrocolombianos y mestizos. Los grupos indígenas son los Guámbianos en el municipio de Silvia y los Nasa en los municipios de Páez, Toribio, Corinto, Jambaló, y Silvia. De otra parte está la población afrocolombiana en los municipios de: Miranda, Padilla, Guachené, Puerto Tejada y Caloto. Hay 29 resguardos indígenas registrados y 11 consejos comunitarios Puerto Tejada y Caloto. Ver Tabla 78.

**Tabla 78.** Resguardos y Consejos Comunitarios

Municipio	Población Total 2014	Resguardos/ Consejo Comunitario	Gripo Étnico	Población
<b>Páez</b>	34.655	Avirama	Nasa	4.865
		Belalcázar	Nasa	1.705
		Chinas	Nasa	486
		Huila	Nasa	3.76
		Lame	Nasa	763
		Mosóco	Nasa	1.598
		San José	Nasa	538
		Suin	Nasa	213
		Tálaga	Nasa	3.871
		Tóez	Nasa	418
		Togoima	Nasa	2.154
		Vitoncó	Nasa	4.313
		Ricaurte	Nasa	1.987
		Coheteando	Nasa	3.33
		Pic-Kwe-Tha-Fiw	Nasa	282
		Cohetando	Nasa	3.33
		Pic-Kwe-Tha-Fiw	Nasa	282
<b>Toribio</b>	28872	San Francisco	Nasa	6.416
		Tacueyó	Nasa	12.319
		Toribío	Nasa	6.577
<b>Corinto</b>	31485	Corinto	Nasa	8.924
<b>Jambaló</b>	17236	Jambaló	Nasa	14.573
<b>Miranda</b>	39003	Consejo Comunitario de la comunidad Negra de Miranda	Afrocolombiano	



Municipio	Población Total 2014	Resguardos/ Consejo Comunitario	Gripo Étnico	Población
Silvia	32021	Consejo Comunitario de las comunidades Negras del corregimiento el Ortigal, veredas de la Lindosa y Tulipán	Afrocolombiano	
		La Cilia	Nasa	3.712
		Ambaló	Guambiano	3.074
		Guambía	Guambiano	11.707
		Pitayó	Pitayo	5.036
		Quichaya	Guambiano	2.539
		Quizgó	Guambiano	3.703
Padilla	7,629.00	Tumburao	Nasa	532
		Consejo comunitario Zona occidental Unión Yaru	Afrocolombiano	
Puertotejada	45,541.00	Consejo Comunitario palenque monte oscuro	Afrocolombiano	
		Consejo comunitario palenque Monte Oscuro	Afrocolombiano	
Guachené	19,775.00	Consejo comunitario Río Palo	Afrocolombiano	
		El consejo de Guachené aparece registrado en el municipio de Caloto	Afrocolombiano	
Caloto	17,607.00	Consejo comunitario de la comunidad negra del corregimiento de Guachené	Afrocolombiano	443
		Corinto	Nasa	6.143
		Huellas	Nasa	727
		Páez de Toé	Nasa	
		Consejo comunitario de la comunidad afro de las Riveras del río Palo	Afrocolombiano	
		consejo comunitario de la comunidad negra del corregimiento centro de caloto	Afrocolombiano	
		Consejo comunitario de la Comunidad negra del corregimiento veredas nororientales.	Afrocolombiano	

Fuente: Dane (2014). Base de datos registro de consejos comunitarios del Ministerio del Interior.

### 7.3.2 Población Indígena:

#### 7.3.2.1 Los Guambiano

Los guambianos, son un grupo indígena ubicado en el departamento del Cauca en los municipios de Silvia y algunos en los municipio de Piendamó, Morales, Jambalo y Toribio, son conocidos como los hijos del agua y habitan en tierras altas por encima de 2.500 m de altura (Pachón, 1996a)

##### 7.3.2.1.1 Niveles de arraigo

Hay diferentes tesis incluso algunas contradictorias sobre el origen de los Guámbianos, según Ximena Pachón 1996 en su estudio sobre los Guámbianos plantea varias hipótesis, que considera deben de continuar estudiándose para lograr una mayor precisión.

Una primera hipótesis se refiere a que los Guámbianos fueron traídos por los españoles desde el Ecuador y Perú como “yanaconas”. Sin embargo desde la perspectiva de la lingüística este planteamiento no es coherente debido a que la lengua Yanacona es una lengua quechua y la lengua Guambiana parece muy distante de la quechua.

405

Lehmann (1946, c.p. Pachón 1996a) propone una segunda hipótesis:

“A la llegada de los españoles existían en el Valle de Popayán múltiples grupos más o menos autónomos, que conformaban en la época una unidad política conocida como la “Confederación Guámbiano Coconuco”, que compartía además de la lengua, un territorio y una cultura”.

Una tercera hipótesis, planteada por Pachón (1996a), complementa la anterior y se refiere a la presencia de un gran grupo o etnia llamada los pubenses y de quienes descendían los actuales guámbianos, en la época de la colonia.

En 1770 se crean los resguardos de resguardos de Guambía, Quisgó, Pitayó, Quichaya, Jambaló, Caldone y Pueblo Nuevo (Ministerio de Cultura, 2010), lo que evidencia un arraigo cultural e histórico con el territorio desde hace más de tres siglos.

##### 7.3.2.1.2 Identidad

Ximena Pachón (1996a) dice: “Wampi-misamera-wam” o la “lengua de los hombres Guambianos”, hablada en los resguardos de Guambía y Quisgó, en

Malvasá y Comojó y en lo que fueron las antiguas haciendas de Chimán y Ambaló, es uno de los elementos más importantes de su identidad étnica”.

Actualmente la mayoría de los indígenas son bilingües, la lengua Guambiana se valora como un elemento de sus antepasados que hay que conservar y se trabaja con la población infantil en este aspecto. (Pachón, 1996a).

#### **7.3.2.1.3 Vestido:**

Los guámbianos se caracterizan por tener una forma de vestir que los caracteriza como un grupo étnico visible. Los hombres usan una falda de paño azul o negro que llaman “lusig” sostenida por un grueso cinturón de cuero. También utilizan bufandas de colores y ruana. Las mujeres usan blusas de colores bordadas y anacos de color oscuro con bordes de colores y sujetado con chumbes hasta de dos metros de largo. También usan collares de chaquiras que cubren sus cuellos y llegan a pesar hasta tres kilos. Hombres y mujeres antiguamente llevaban un sombrero pando de paja que hacían los abuelos; actualmente utilizan sombreros de fieltro elaborados industrialmente y usan botas o zapato de cueros que adquieren en los mercados de los pueblos (Pachón, 1996a)

406

#### **7.3.2.1.4 Cosmovisión**

“En la unión de la laguna de Piendamó y de la laguna de Ñimbe, según la tradición, después de haber recibido los rayos del “Arco Iris” surgió la primera generación Guambiana. Así, la laguna Sangre es hija de la laguna Palacé, que es la que controla o da origen al aguacero, según la época en que habita uno de sus dioses” (Observatorio del programa presidencial de DH y DHI, 2010).

Según Ximena Pachón (1996a), para “los Guámbianos el páramo se encuentra recubierto de un halo de misterio, ya que estas alturas son el hábitat natural de fuerzas y espíritus sobrenaturales. Al páramo se entra con respeto y sigilo: antes de penetrar en él, se acostumbra realizar “rituales de limpieza” para no entrar contaminados, ritual que tradicionalmente se debe repetir cuando se le abandona. De la misma manera, una mujer menstruante no debe subir al páramo, ya que su sangre lo puede “ensuciar” y los espíritus se pueden encolerizar.”

Igualmente en el diagnóstico de los Guámbianos realizado por el Observatorio del programa presidencia de Los Derechos Humanos 2010, se evidencia que el Páramo es un espacio de una gran significación cultural, no solamente por reconocerlo como un lugar genésico, como queda explícito en la cita anterior; sino también por ser un espacio de lugares y espíritus sagrados, en el cual los guámbianos entran en comunicación íntima con los seres vivos de la naturaleza, las lagunas y los espíritus sagrados (Observatorio del programa presidencial de DH y DHI, 2010).

También el páramo es el lugar donde los médicos tradicionales reciben el poder de los dioses y las enseñanzas de los mayores y es el lugar por excelencia donde se encuentran las plantas sagradas con poderes medicinales (Observatorio del programa presidencial de DH y DHI, 2010).

La cosmovisión indígena reposa en una lógica de pensamiento dual: lo masculino y lo femenino, lo caliente y lo frío, el sol y la luna. Es un universo habitado por seres sobrenaturales a quienes se les teme y debe aprender a manejar, pues los elementos de la naturaleza eran antiguamente parecidos a las personas, pero, con el pasar del tiempo, fueron perdiendo ese carácter hasta convertirse en lo que son hoy. Desde esa perspectiva, las plantas, los árboles, los accidentes geográficos, la misma "madre tierra" guardan espíritus que pueden ser benéficos o no" (Observatorio del programa presidencial de DH y DHI, 2010).

407

Cuando una persona está enferma o en un estado de desarmonía, se realiza una ceremonia llamada Pishimaruk, que busca limpiar y restablecer el equilibrio social y biológico. En este ritual se utilizan plantas como la coca y el maíz consideradas dentro de su cosmovisión, como plantas calientes (Observatorio del programa presidencial de DH y DHI, 2010).

El medico tradicional se conoce como "Murbik", es una persona escogida por los espíritus que tiene un conocimiento sobre las plantas, puede entrar en contacto con los espíritus y guiar a las almas de los muertos.

En su relación con el territorio se identifican diferentes lugares conocidos como prohibidos, encantados y comunales. En Tabla 79, se caracterizan estos lugares de la siguiente manera:

**Tabla 79.** Cartografía Social de Comunidad Indígena Guambiana

Tipos de lugares	Definición	Ubicación geográfica
<b>Prohibidos</b>	Zonas de reserva en las cuales no se pueden realizar actividades de caza, pesca, recolección, siembra, desmonte, aserrio de madera, pues son considerados lugares Habitados por los creadores.	Laguna de Nupisu, la huecada de Nupirrapu, cementerio de las Delicias, ciénagas, páramos, nevados, volcanes, montañas, sitios de origen, Quebradas, los picas.
<b>Encantados</b>	Son espacios reconocidos por la cultura por la cultura indígena como zonas en las cuales no se puede entrar sin el debido permiso de los seres espirituales mediante rituales de limpieza, purificación y Armonización.	Montañas, volcanes, nevados, ríos, lagunas, bosques, caminos, Huecadas.
<b>Comunales</b>	Áreas de territorio destinadas por una comunidad, pueblo o grupo social para desarrollar actividades productivas y de conservación, rituales de renovación, sanación o festividades de Conmemoración.	Bosques, potreros, sitios de los estanques piscícolas.

Fuente: Ministerio de Cultura (2010).

408

### 7.3.2.1.5 Tradiciones Organizativas

#### La Familia:

Los hogares son la base de la estructura social de los Guámbianos, compuestos generalmente por un nucleo como familiar de padre-madre e hijos solteros (Pachón, 1996a).

El Matrimonio: para los Guambianos es muy importante en la vida estar acompañado y acompañar, en este sentido el matrimonio se convierte en la forma ideal de encontrar la compañía en la vida. Desde jóvenes se aprueba que los jóvenes compartan su vida social e íntima con la pareja que han escogido hasta que se casan este periodo se le reconoce como periodo de amaño y se reconoce como un requisito de una relación conyugal armónica (Pachón 1996a).

A nivel de trabajo que se realiza en la comunidad se identifican dos formas de organización el intercambio de trabajo o “las ayudas familiares”, es una manera común para establecer una forma de intercambio de trabajo y la minga o trabajo comunitario que se acostumbra especialmente en el mes de



noviembre asociado a las animas y al calendario agrícola y en la cosecha de los cultivos tradicionales como el trigo y la papa. También en “el desarrollo de trabajos comunitarios, como arreglo de caminos, escuelas o para los trabajos específicos de una persona o una familia, como la construcción de una vivienda o la siembra y la recolección de ciertos productos agrícolas” (Pachón 1996a)

### **Organización política**

“El Consejo de Taitas, que tiene como función dirigir los esfuerzos y el trabajo comunitario en torno a las pautas de vida y creencias del pueblo” (Observatorio del programa presidencial de DH y DHI, 2010).

El “Cabildo Indígena, el cual se ha convertido en la máxima autoridad para representar al pueblo Guambiano ante las demás instancias e instituciones externas” (Observatorio del programa presidencial de DH y DHI, 2010).

El CRIC, Consejo regional Indígena del Cauca, creado en la década de 1971 con motivo del proceso de lucha y recuperación de tierras para los indígenas en el Cauca y a la cual pertenece el pueblo Misak (Ministerio de cultura, 2010)

409

De igual manera el pueblo Misak tiene representación en la Organización Nacional Indígena de Colombia (Ministerio de cultura, 2010).

### **7.3.2.2 Los Nasa**

#### **7.3.2.2.1 Niveles de Arraigo**

Su sentido de arraigo está relacionado con el uso del territorio de la región conocida como Tierradentro y su amor y defensa por el territorio.

Según Ximena Pachón (1996b) Los nasa se pueden dividir en tres Zonas zona norte conformada por los los resguardos de Mosoco, San José, Vitoncó, Lame, Suin, Chinas, Wila, Tóez y Tálaga); zona Sur los resguardos de (Avirama, Ambostá, Calderas, Togoima, Santa Rosa, Cuetando, San Andrés, Ricaurte, Yaquivá, Topa, Inzá, Guanacas, Turminá) y Zona occidental que está conformada por los resguardos de Pitayó, Jambaló, Pueblo Nuevo, Caldono, Quichaya, Toribío, Tacueyó).

### 7.3.2.2.2 Identidad

Los Nasa son personas con una gran capacidad de comunicarse elocuentes y con un sentido de pertenencia a su región que se expresa en su amor y defensa por su territorio (Pachón, 1996b)

La identidad Nasa se expresa en su cultura y en aspectos muy visibles como su lengua, su resistencia cultural y su cosmovisión

La lengua de los Nasa es el Nasa Yuwe, es la lengua étnica más importante hablada en el territorio colombiano. En su estudio sobre los Nasa Ximena Pachón (1996b), describe la lengua Páez, como una expresión de la cultura cuyo origen está asociado a los Dioses y a tiempos originarios, donde no solamente hablaban el hombre sino también lo animales. Lo que evidencia que la lengua Nasa, es un elemento históricamente arraigado en su cultura.

Este grupo étnico se le reconoce como un pueblo guerrero defensor del territorio, según Arango y Sánchez (2004, c.p. Ministerio de Cultura, 2010), que a pesar de la resistencia de este grupo étnico a la llegada de los españoles, en la región de Tierradentro, se establecieron encomiendas y misiones, que generaron luchas por su territorio.

410

En su historia es muy conocida la historia de la “Cacica Gaítana que en 1535, logra conformar un recinto de indígenas para defender los territorios de los colonos españoles. En 1700, los caciques Juan Tama de la Estrella y Manuel de Quilo y Ciclos obtuvieron los títulos coloniales y bajo este reconocimiento iniciaron la declaración de los primeros resguardos nasa, reconocidos por el Rey Felipe II de España” (Ministerio de Cultura, 2010)

Posteriormente en la época republicana, la declaración de los resguardos como tierras baldías, ocasionó un proceso de recolonización de los territorios indígenas Paeces, y desplazamiento de los indígenas a las partes altas de las cordilleras. Esta situación generó un movimiento indígena fuerte en defensa y reconocimiento de los derechos indígenas liderado por el indígena Manuel Quintín Lame, quien convocó y movilizó indígenas Paeces de los departamentos de Cauca, Tolima y Huila (Ministerio de Cultura, 2010)

Específicamente en el Municipio de Miranda se encuentran ubicados en las siguientes veredas: La Cilia, La Calera, El Cabildo, Las Dantas, Otoval, El Horno, Caparrosal (EOT - Miranda, 2003).

### 7.3.2.2.3 Cosmovisión

“En la cosmovisión nasa no hay nada inerte todo tiene vida y el volcán nevado del Huila es la gran casa donde habitan los espíritus, o seres muy importantes e indispensables, como el agua y el fuego, que cumplen un papel de entidades reguladoras de la armonía y el equilibrio entre el hombre y la naturaleza” (Osorio, 2009).

Cunda y Ruales (2000 c.p. Ministerio de Cultura, 2010) presenta la siguiente tabla acerca de la “Cosmovisión Nasa: Aprendiendo de nuestros ancestros a vivir en armonía con la naturaleza”, en la cual se pueden observar las principales deidades de la cosmovisión Nasa:

**Tabla 80.** Características de Deidades

Deidad	Características
<i>El trueno (Eakathe')</i>	Es un ser espiritual, que habita en la laguna, en los páramos (sitio sagrado). Él es el guía de los abuelos nasa, ayudante exclusivo del médico tradicional ( <i>The'wala</i> ), sabio de la comunidad, quien tiene como obligación guiar a todos los nasa en la familia y comunidad en la integración con la naturaleza.
<i>El arco (Pxthus)</i>	Tiene por casa los ojos del agua, las ciénagas o sitios pantanosos. <i>Pxthus</i> se enoja “cuando no se pide permiso para utilizar el agua, cuando se tumba el monte alrededor del nacimiento, cuando se pasa por el ojo del agua con sucio de muerto o cuando la mujer está menstruando”.
<i>El vigilante de las montañas (Daatxi)</i>	Es el vigilante y protector del bosque, montañas y páramos (cuencas, microcuencas) en cada localidad. Él es el encargado de proteger las diferencias especies que habitan el bosque. Se le conoce como el “espíritu del control social” porque a él se le pide permiso para extraer madera, cazar y pescar. Este espíritu codifica parte de las leyes sagradas de la madre naturaleza. En algunas regiones se le conoce como mohán o madre monte, espíritu bravo que se transforma en tigre cuando se aparece para asustar a los intrusos.
<i>El viento (wejxa)</i>	Este espíritu es el encargado de regular los vientos y tempestades, cuidando los cultivos y las viviendas, siempre y cuando el <i>The'wala</i> se comuniquen con él mediante la percepción de un sentimiento.
<i>El nombrador de la tierra (Kiwe yase)</i>	Es el protector del territorio nasa, el encargado de proteger la piel, el vestido que cubre la tierra.
<i>El duende (Klxum)</i>	Es un ser espiritual, que tiene forma de viento o nube. Este ha permanecido con los nasa desde los orígenes del tiempo.

Fuente: Ministerio de Cultura (2010)

En este sentido el pueblo Nasa hacen un uso y apropiación del territorio que se puede ver en la clasificación que hacen de los lugares en la Tabla 81.

**Tabla 81.** Cartografía Social Comunidad Indígena Páez

Tipos de lugares	Definición	Ubicación geográfica
Prohibidos	Zonas de reserva en las cuales no se pueden realizar actividades de caza, pesca, recolección, siembra, desmonte, aserrío de madera, pues son considerados lugares habitados por los creadores.	Páramos, nevados, volcanes, montañas, lagunas, ciénagas, sitios de origen, cementerios, quebradas
Encantados	Son espacios reconocidos por la cultura indígena como zonas en las cuales no se puede entrar sin el debido permiso de los seres espirituales mediante rituales de limpieza, purificación y armonización.	Laguna de Juan Tama, Nevado de Puracé, Nevado del Ruíz, Río Páez, Río Cauca, Macizo Colombiano, montañas, páramos, lagos, lagunas, nacederos de agua.
Comunales	Áreas de territorio destinadas por una comunidad, pueblo, o grupo social para desarrollar actividades productivas y de conservación, rituales de renovación, sanación o festividades de conmemoración.	Tul comunitario,

Fuente: Elaborada con base en el *Atlas para la Jurisdicción Especial Indígena* del Consejo Superior de la Judicatura (Ministerio de Cultura, 2010).

Otro aspecto importante en la cosmovisión nasa es su pensamiento Mesiánico asociado a chamanes y caciques que han jugado un papel fundamental en el origen y desarrollo de su historia cultural y política.

Ximena Pachón 1996, afirma que en el pensamiento Páez, los caciques desempeñan un rol importante asociado a la protección y salvación del pueblo nasa de sus enemigos e invasores.

Como ejemplo de esto Ximena Pachón (1996b), relaciona la historia de Juan Tama y la Cacica Angelina Guyumus.

Juan Tama nació de las estrellas y bajó por las torrentosas aguas de la quebrada de El Lucero, de donde fue sacado por los chamanes y entregado a unas doncellas para que con su sangre lo amamantaran. Su voracidad es tan grande, que ellas al poco tiempo mueren. Con la ayuda de los chamanes, Juan Tama se convirtió posteriormente en legislador, caudillo de su pueblo y gran

cacique de los Páez; fue él quien los defendió de los invasores Pijaos, Guambianos y blancos” (Pachón, 1996b).

“Los caciques necesitan de los chamanes para que los saquen de la aguas y los conviertan en seres humanos, y los chamanes, por su parte, le deben todo el acervo de sus conocimientos a Juan Tama, el gran cacique de los Páez. Son los chamanes los que tradicionalmente deben ejecutar la ceremonia de purificación de las varas de mando de los nuevos cabildantes, quienes invocan en estas ceremonias purificadoras al gran cacique Juan Tama, modelo Páez del hombre político y benefactor de la comunidad. Los cabildantes suben a la laguna a purificarse con la ayuda de los chamanes, y a implorar ayuda a Juan Tama para poder ejercer dignamente la función de conducir los destinos de su comunidad.”

*“En algunas ocasiones, Juan Tama, encarnación humana del trueno K’pish, se le aparece al escogido. En estas ocasiones asume la apariencia de un anciano de pequeña estatura, ocasionalmente con genitales exagerados, un gran sombrero verde y casi siempre con una o dos bolsas de coca alrededor del cuello. Es el símbolo del dominio del quehacer curativo”.*

413

Los Paeces acuden a los chamanes cuando se enfrentan a situaciones anómalas como malas cosechas, epidemias en los animales, dolencias en las personas (Pachón, 1996b)

Otro elemento importante es “la coca que está presente en toda la vida ritual de los Páez y los chamanes no podrían ejercer su función si no dispusieran de esta planta sagrada. La limpieza de las varas o el “voltiar el sucio” que se hace antes de que un nuevo cabildo comience a dirigir los destinos de su comunidad, la limpieza después de la muerte de una persona, o de la menstruación de las mujeres, los procesos de sanción o restitución del equilibrio de los enfermos, la lucha contra la hechicería y muchos otros aspectos de la vida cotidiana de los Páez, requieren de la preciada hoja de Coca” (Pachón, 1996b)

#### **7.3.2.2.4 Tradiciones organizativas**

A nivel socio-económico los Paeces conservan formas organizativas de trabajo comunitario que expresa su capacidad de solidaridad y ayuda mutua, como son la minga o trabajo comunitario del cabildo y el convite trabajo colectivo de las familias (Sevilla Casas, 1983, c.p. Pachón, 1.996b).



La Minga es de carácter obligatorio y lo convoca el Cabildo para resolver necesidades comunitarias y el Convite tiene una etapa preparatoria en la cual se invita y se identifica el esfuerzo por preparar alimentos, bebida y cigarrillos para quienes participan (Pachón, 1996b)

A nivel Político se identifican las siguientes formas organizativas:

Los Cabildos, son las instituciones políticas que rigen los destinos de cada uno de los resguardos. Son elegidos democráticamente todos los años. En los Paeces se realiza a través de la ceremonia de entrega de varas (Pachón, 1996b)

*“La vara para los Páez no solamente es el símbolo del poder sino que ella posee el espíritu de la comunidad y transmite la capacidad de gobernar a quien la lleva. Ella infunde respeto ante los comuneros”* (Pachón, 1996b).

El Cabildo es la máxima autoridad tiene una estructura jerárquica. Está compuesto por el I Gobernador, Comisario, Alcalde, Alguacil y Fiscal (Pachón, 1996b).

414

Cuando los Gobernadores son elegidos buscan a los chamanes y asisten a una ceremonia religiosa para una adecuada gobernabilidad (Pachón, 1996b)

Los Nasa creen que cuando hay conflictos o problemas en la comunidad, las varas de mando, adquieren una mayor temperatura y solo los médicos tradicionales pueden enfriarlas; generalmente estas ceremonias se realizan en algunas de las páramos (Pachón 1996b)

Grupo de ancianos”, está conformado por personas de edad avanzada o mayores del resguardo, que anteriormente han sido gobernantes. Se les reconoce como un grupo con un saber y autoridad para hacerse presente cuando algo anda mal en la comunidad o algún gobernante no está actuando bien (Pachón, 1996b)

Chamanes o Médicos tradicionales, encargados de la relación de los indígenas con el mundo sobrenatural y poseen la capacidad de solucionar situaciones difíciles, que las personas no pueden resolver. “Ellos son los especialistas en “limpiar” y “enfriar” las varas y ayudar de esta manera a los gobernantes a dirigir con sabiduría los destinos de la comunidad” (Pachón, 1996b)

El Consejo Regional indígena del Cauca, CRIC, surgió en el año de 1971 recogiendo las experiencias de la historia política Páez y especialmente las reivindicaciones de Manuel Quintín Lame.

### 7.3.3 Relación Histórica y Cultural Con Los Sistemas De Producción y Tecnologías Tradicionales O Tecnificadas

#### 7.3.3.1 Los Paeces o Pueblo Nasa

Los Paeces o Pueblo Nasa, tienen una economía que se sustenta en una producción de autoconsumo y una tecnología tradicional a pequeña escala. Para los Páez, ser Páez significa ser un buen trabajador de la tierra (Pachón, 1996b).

##### 7.3.3.1.1 La Agricultura

El maíz, es un elemento fundamental en la organización de la economía agrícola. Se cultiva en todos los pisos térmicos con excepción del páramo, su ciclo productivo dura 11 meses. Es un cultivo asociado al frijol y ala arracacha cuando se trata de un asocio simple. Pero también lo cultivan en asocio múltiple con frijol arracacha, haba, arveja y yuca. Se acostumbra a sembrarlo en los meses de lluvias de marzo, abril y mayo. Las técnicas tradicional es la rocería y luego la siembra (Pachón, 1996b).

415

*“Sólo en los resguardos más altos, se acostumbra a hacer surcos o eras, en las demás zonas los granos se esparcen al “voleo”. Las semillas son escogidas de las mejores mazorcas, de las que a su vez se seleccionan los granos más gordos y sanos, “los granos femeninos” (Pachón, 1996b).*

También se identifican productos nuevos asociados a los procesos de colonización como son el café, la caña de azúcar y el fique.

El cultivo del café aunque es una fuente de ingresos, no reciben mucha atención por parte de los indígenas, generalmente dejan que el cultivo tenga un crecimiento libre. La caña de azúcar no tiene valor comercial ya que se usa principalmente para el guarapo o la chicha y el fique fue un cultivo introducido en los años 50 que demanda mucha mano de obra y altos costos (Pachón, 1996b).

En cuanto a las herramientas utilizadas en la producción agrícola se identifican herramientas básicas de una producción tradicional como son las hachas, los machetes, las palas, los barretones y aun la primitiva, utilizados principalmente en la rocería. Para aflojar el suelo y apocar las plantas utilizan el azadón y la pica (Pachón, 1996b).

#### 7.3.3.1.2 La ganadería

La actividad ganadera, no exige gran cuidado por parte de los indígenas ni tierras específicas para su mantenimiento, generalmente los animales andan sueltos y en pajonales. Tiene una significación importante en la economía, en la medida que permite obtener dinero cuando se requiere una vez se venda el animal. El ganado equino tiene un gran valor especialmente por su capacidad de transporte y la función que cumple en la molienda de caña (Pachón, 1996b).

De otra parte Pachón (1996b), resalta la importancia de las ovejas para los Paeces dice “las ovejas son los animales más preciados dentro de la cultura Páez. Las cuidan, las quieren, rara vez las venden y sólo se consumen en ocasiones muy excepcionales. Son de propiedad de las mujeres y todas las familias, idealmente, deben tener por lo menos una oveja. De ella deben extraer la lana para tejer las ruanas, las jigras y otros elementos indispensables del ajuar indígena”.

416

#### 7.3.3.2 Los Guambianos

La economía del pueblo Gambiano se basa esencialmente en la agricultura tradicional. Cultivan productos para autoconsumo y comercialización en mercados de Cali y Popayán como son el maíz, la cebolla y ajo la papa el maíz y la quinua (Pachón, 1996b).

El Guambiano, usa para sembrar el método de tumba y quema y la rotación de cultivos. En las partes bajas se acostumbra a sembrar maíz y trigo, mientras en las partes altas del resguardo se produce papa y cebolla especialmente (Pachón, 1996b).

Es importante decir que aunque los indígenas pertenecen al resguardo y trabajan sus parcelas bajo el modelo de tierras comunitarias. Sin embargo ante los escases de tierras los guámbianos han desarrollado tres alternativas de solución:

**La compra de tierras**, en zonas calientes como en Piendamó, Caldono, Caloto y Morales principalmente. Esta acción se denomina por Ximena Pachón (1996b) “la colonización de lo caliente”, porque estas nuevas adquisiciones se ubican en zonas de clima cálido y en ellas se cultivan café, yuca, el plátano, la naranja.

**La sobreexplotación de las parcelas,** que según Pachón (1996b), consiste en una utilización al máximo de cada metro de tierra en la parcela, lo que ha generado cambios en la agricultura tradicional, como la disminución del tiempo en los periodos de rotación que usan para el descanso de la tierra y el uso de agroquímicos.

**Ampliación de la Frontera agrícola hacia el páramo,** Ximena Pachón (1996b), afirma que a través de un sistema creativo de manejo de surcos, canales de agua y vientos, los guambianos han ampliado la frontera agrícola, con usando cal y ceniza para la producción de papa destinada solamente a consumo familiar solamente.

### 7.3.3.3 Población Afrocolombiana

La población afrocolombiana está ubicada principalmente en la zona plana de los municipios de Padilla, Miranda, Puerto tejada y Guachené, en el valle geográfico del río Cauca. Esta población proviene de las grandes haciendas del Cauca que mantuvieron su economía y estructura social con la presencia de la población afrocolombiana bajo el régimen de la esclavitud muchos fueron traídos para la explotación minera, como el caso de Caloto y otros para la explotación de tierras (PDM – Miranda, 2012).

417

La población afrocolombiana, se encuentra vinculada principalmente al cultivo de la caña de azúcar de manera industrial básicamente a través de los ingenios Cauca y Cabaña ubicado en el municipio de Miranda, como asalariados o contratista de cooperativas, que tercerizan el trabajo con los ingenios y donde la relación que se establece es totalmente laboral y no de apropiación del territorio ya que se trabaja para otro.

No obstante, antes del establecimiento del monocultivo de la caña de azúcar, muchas familias afrocolombianas que fueron esclavos, lograron ser propietarios de pequeñas parcelas en las cuales sembraban árboles frutales como naranja, níspero, papaya, mango, cacao, plátano, y yuca; pero el avance del monocultivo presiono la población afrocolombiana y fueron vendiendo sus pequeñas parcelas a los grandes ingenios. En la actualidad estas pequeñas parcelas han desaparecido casi totalmente y el valle geográfico del río Cauca en el norte del Cauca está dedicado a la siembra del cultivo de la caña y la población afrocolombiana participa de este sistema de producción como cortero asalariado.

De otra parte es importante decir que no hay caracterizaciones socioculturales de esta población, que nos permitan tener una aproximación más detallada sobre estos grupos humanos.

### 7.3.4 Infraestructuras

#### 7.3.4.1 Infraestructura Vial y Transporte

En la Tabla 82 se observan los tramos viales principales con sus respectivas distancias en cada municipio.

**Tabla 82.** Vías de Comunicación Municipios de la Región de Páramos

Municipio de Caloto			
Tramo Vial	Kms	Tramo Vial	Kms
Caloto – La “Y”	16.0	Guali – Cuachené	7.5
Alternativa Cali – Guachené	4.0	La Sofía – Guachené	12.6
San José – Campoalegre	1.4	Caloto – La Placa	19.4
Balcanes – Altamira	4.3	Caloto – La Palomera	8.5
Ramal – Hacienda El Paraíso	4.0	Matapulgas – Guásimo	2.7
Jagual – Guachené	17.5	José H. López – Guázamo	5.0
Bella Vista – Huellas – Miraflores	15.0	Panamericana	264.0
Municipio de Corinto			
Tramo Vial	Kms	Tramo Vial	Kms
Jagual – La Cuchilla	16.3	Cruce K4+30 – Parque Corinto	6.3
Jagual – La Guaca – Cominera	17.5	Carrizales – El Alto	2.8
El Alto – Los Andes	2.0	Los Andes – Boquerón	5.1
Corinto – Pueblo Nuevo	4.9	Pueblo Nuevo – Río Negro	1.7
Río Negro – Crucero – Crucero La Secreta	1.9	Crucero La Secreta – San Pedro	2.8
San Pedro – San Pablo	4.0	San Pablo – El Palmar	6.0
Corinto – Chicharrónal	7.6	Chicharrónal – Pan de Azúcar	1.2
Crucero Río Negro – Quebraditas	3.0	Quebraditas – Las Cruces	3.7
Las Cruces – La Fonda	3.1	Cruce Quebraditas – Media Naranja	1.3
Media Naranja – Los Alpes	5.0	Corinto – Carrizales	7.6
Municipio de Jambaló			
Tramo Vial	Kms	Tramo Vial	Kms
Barondillo – La Mina	8.0	La Mina – Nuevo Día	18.0
Porvenir – El Tablón	10.0	Nuevo Día – Loma Gruesa	21.0
La Palma – Valles Hondos	10.5	La Palma – el Carrizal	3.5
La Mina Guayope	7.0	Lomarredonda – El Voladero	3.0
Amoladero – Monterredondo	5.0	Área Urbana – Barondillo – La Cruz	16.0
Zumbico – Bateas	7.0	Calambas – Paletón – Zolapa	16.2
San Antonio – Paletón	6.0	La Mina – El Picacho	9.0
Loma Gruesa – Loma Pelada	4.0	Área Urbana – Campo Alegre	1.5
Municipio de Miranda			
Tramo Vial	Kms	Tramo Vial	Kms
Puente de Los Esclavos – Miranda	4.20	Miranda – Puente Río Desbaratado	2.40
Campo Alegre – Crucero Muñoz	2.90	Crucero Muñoz – Crucero Potrerito	1.20



Crucero Potrerito – El Cabildo	2.30	El Cabildo – La Cilia	1.60
Caraqueño – Monterredondo	1.30	La Cilia – La Calera	2.50
Caparrosal – Otoval	1.60	Crucero Potrerito – Caparrosal	2.10
Las Pilas - Las Cañas	2.10	Otoval – Caraqueño	2.10
INORCA – Desbaratado	1.30	Las Cañas - Cruce a Las Cañas	2.10
Ramal - Las Brisas (Valle)	3.20	Desbaratado - Cruce Calandaima	5.00
Camino Cajones - Río Desbaratado	1.20	Cruce Calandaima - Las Dantas	4.40
Miranda - Las Veraneras	3.00	Ramal a la mina de mármol	1.10
Tierradura – Tulipán	6.60	Camino a Cajones	2.50
Las Veraneras - La Munda	2.00	Las Veraneras – Tierradura	6.00
Río Güengüé - Santa Ana	3.60	La Munda - El Cofre	4.30
Tulipán - Río Güengüé	2.40	La Esperanza - Vía a Santa Ana	2.10
Seguros - Cruce El Cañón	2.60	Cruce El Cañón - Santa Ana	2.70
Santa Ana - Lindosa – Florida	2.80	La Lindosa - Ingenio del Cauca	2.60
Ingenio del Cauca – Ortigal	3.10	El Cañón - Crucero San Andrés	3.30
Ramal a la vereda El Cañón	3.10	Cruce San Andrés – Florida	1.00
Puerto Tejada - Zanjón Rico	2.20	Zanjo Rico - Cruce al Ingenio	1.00
<b>Municipio de Padilla</b>			
Tramo Vial	Kms	Tramo Vial	Kms
Ramal – Hacienda Potrero Verde	0.7	Chamiso – Hacienda Mendiolita	1.9
Crucero Km 4+300 – Padilla	8.9	Barranco – Vía Tierradura	1.5
Hacienda Verania - Tamboral	1.6	Tetillo – Hacienda San Luís	2.7
Tetillo – Cruce Cementerio	2.3	Hacienda San José – Hda. Muchilanga	2.0
Cruce 26CC9 – Hacienda Holanda	5.2	Padilla – Cruce Hda. Arizona	5.3
Chamizo – Guachené	7.0		
<b>Municipio de Páez</b>			
Tramo Vial	Kms	Tramo Vial	Kms
Valencia – Belalcazar	23.0	Belalcazar – Boquerón	14.9
TT (Tierracruz – Mosoco)	37.0	Cruce Ruta 37 – Ricaurte	3.3
Belalcazar – Avirama	1.5	La Símbola – La María	4.9
Cohetando – San Luís – La Ceja	27.7	Belalcazar – El Palo	116.4
<b>Municipio de Puerto Tejada</b>			
Tramo Vial	Kms	Tramo Vial	Kms
La “Y” – Puerto Tejada – Río Desvarat.	21.0	Puerto Tejada – Río Cauca	9.8
La Cabaña – La Sofía	2.5	Perico Negro – Juan Ignacio	2.5
Puerto Tejada – Padilla	12.6	Puerto Tejada – Bocas del Palo	9.0
<b>Municipio de Silvia</b>			
Tramo Vial	Kms	Tramo Vial	Kms
Usenda – Cruce Ramal 25CC07	23.0	Silvia – Jambaló	30.0
Ramal – El Carrizal	4.0	Ramal – Escuela Quizgó	3.5
Alterna al Tenjo	1.6	El Casique – Los Bujíos	2.8
El Penón – Asninga	8.0	Cruce 2 – Casique	5.2
Silvia – Quizgó	6.1	Usenda – Valle Nuevo	9.0
San Pedro – Las Delicias	19.0	Silvia – El Salado – Buena Vista	7.0
Buena Vista – Quichaya	7.0	Chero – San Gabriel	8.0
Loma Amarilla – Laguna Seca	3.0	Loma Amarilla – Tumburao	9.0
Valle Nuevo – Loma Amarilla	7.0	3 Cruces – Chuluambo – Pblo Nuevo	29.7
<b>Municipio de Toribío</b>			
Tramo Vial	Kms	Tramo Vial	Kms
La Fonda – Santo Domingo	1.1	La Despensa – Boquerón	3.0
La Despensa – Río Jambaló	10.3		



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Fuente: Esta Investigación - Gobernación del Cauca, Secretaría de Planeación y Coordinación,  
Planes de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo 2012 – 2015



## ENTORNO REGIONAL

#### 7.3.4.2 Infraestructura Eléctrica

El servicio de energía eléctrica para el departamento del Cauca está a cargo de la Compañía Energética de Occidente S.A.S.E.SP y cuenta con una planta de generación en voltajes iguales o superiores a 115Kv; esta es la planta Florida II, la cual tiene una capacidad instalada de 19,9 MVA (Compañía Energética de Occidente S.A.S.E.SP, 2014).

En los niveles de tensión inferiores de 34.5 kV y 13.2 kV están conectadas otras plantas de generación entre las cuales están: Coconuco, Patico, Rio Palo, Sajandí, Ovejas, Asnazú, Mondomo, Inzá, Silvia (Compañía Energética de Occidente S.A.S.E.SP, 2014)..

Para los municipios del norte y oriente del Cauca, el sistema eléctrico es alimentado a través del Sistema de Transmisión Nacional mediante las fronteras de inyección: por el norte desde el Valle del Cauca mediante dos tramos de línea que conforman un doble circuito: Yumbo – San Bernardino y Juanchito - Páez – San Bernardino; por el Oriente desde el Huila mediante una línea de doble circuito Betania – San Bernardino (Compañía Energética de Occidente S.A.S.E.SP, 2014)..

422

El Sistema de Transmisión Regional tiene frontera por el norte del departamento del Cauca con EPSA en la Subestación Pance mediante una línea de doble circuito Pance – Jamundí 115 kV – Jamundí – Santander 115 kV y Pance – Santander 115 kV, puesto en operación comercial en el mes de junio de 2012 (Compañía Energética de Occidente S.A.S.E.SP, 2014)..

La mediana tensión tiene como función prioritaria alimentar a las Subestaciones que atienden las cargas urbanas y rurales de los municipios más importantes del departamento del Cauca, incluidos los ubicados en el centro, oriente y norte del Cauca (Compañía Energética de Occidente S.A.S.E.SP, 2014)..

En el norte del departamento hay una concentración importante de cargas industriales que son servidas desde éste nivel de tensión de 34.5 kV. La compañía prestadora del servicio dispone de 37 subestaciones, que cuentan con nivel de tensión de 34.5 kV y su cargabilidad promedio es del 55%, obteniendo una capacidad instalada de 302,5 MVA (Compañía Energética de Occidente S.A.S.E.SP, 2014)..



### 7.3.4.3 Infraestructura educativa

En la Tabla 83 se puede identificar que para cada municipio se identificó la infraestructura educativa que reporta el SIMAT 2014 relacionándolo con el número de alumnos actualmente vinculados al sistema educativo.

**Tabla 83.** Infraestructura Educativa - Entorno Regional  
Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	N° Alumnos matriculados 2014	Oferta Infraestructura Educativa			
		N° Instituciones Educativas	N° Centros Educativos	N° Sedes Educativas	Área construida en m2
Caloto	6.350	12	2	43	4.200
Corinto	6.071	5	1	49	10.647
Guachené	4.037	4	1	17	7.146
Jambaló	4.034	3	3	35	7.350
Miranda	6.019	7	0	34	17.912
Padilla	2.083	2	3	14	6.610
Páez	9.666	14	5	105	14.826
Puerto Tejada	7.340	5	1	23	11.563
Silvia	7.439	11	8	75	33.516
Toribío	7.331	6	13	55	11.466
<b>Total</b>	<b>60.370</b>	<b>69</b>	<b>37</b>	<b>450</b>	<b>125.236</b>

Fuente: Secretaria de Educación (2014); Registros para el Departamento del Cauca – SICEP (DNP, 2013).

423

### 7.3.4.4 Infraestructura Hidrica

#### 7.3.4.4.1 Captaciones Hídricas

De acuerdo al informe de la TUAS de la CRC, se identifican 401 concesiones de agua en los municipios de este complejo (Ver anexo: 5 Listado de concesiones en el complejo Nevado del Huila-Moras y Hermosas).

En el mismo anexo 5, sobre concesiones de agua por municipios y uso se observan algunos aspectos relevantes como:

Hay municipios donde mas del 90% de las concesiones registradas en el informe TUAS de la CRC son solo para uso agrícola como es el caso de Puerto Tejada, Corinto, Padilla y Guachene y Miranda con un 89%. Es



importante decir que estos municipios están dedicados al cultivo de la caña de azúcar en la zona plana y que el consumo de agua como se indica en la tabla provienen en un 100% de la cuenca del Cauca.

Solamente el municipio de Páez, tiene provisión de agua de la cuenca de Magdalena.

En términos generales con relación al número de concesiones otorgadas por la Corporación ambiental, podemos decir que: 73.56% de las concesiones son para uso agrícola; el 6.73% para uso doméstico; el 2.2% para uso piscícola; el 2.99% para uso pecuario; el 1.6% para uso industrial y el 0.49% para producción de energía.

#### **7.3.4.4.2 Acueductos:**

El anexo 3 se observa, que los 18 acueductos están ubicados en los municipios así: 8 acueductos en el municipio de Páez, 2 en Toribio, 1 en Jambalo, 1 en Miranda, 1 en Silvia, 1 en Puerto Tejada y 2 en Caloto. Las cuencas que proveen estos acueductos son la del Cauca en su gran mayoría y Páez solamente a los acueductos del Municipio de Páez.

424

#### **7.3.4.5 Infraestructura en salud.**

En términos generales podemos decir que hay una insuficiente e inadecuada infraestructura de salud en los municipios que conforman el Complejo Nevado del Huila- Moras y Hermosas; más aún si se tiene en cuenta que hay población indígena con características culturales relacionadas con el uso permanente de la medicina tradicional.

De acuerdo a la revisión de información secundaria realizada en planes de desarrollo y Planes de ordenamiento territorial en los Municipios la infraestructura de salud identificada es la siguiente:

Municipio de Caloto, cuenta con 14 puestos de salud, 2 centros hospitalarios y 6 ambulancias. Hace falta dotación insumos y personal médico para lograr un adecuado funcionamiento y una mejor cobertura (PBOT – Caloto, 2005).

Municipio de Corinto, está la Clínica de las Américas, Clínica Soplo Vital y la ESE Norte 2 (PDM - Corinto, 2012).

Municipio de Guachené, está el Hospital Niña María Nivel 1, y el Puesto de Salud en la vereda Carbonera. (PDM - Guachené, 2012)

Municipio de Padilla, cuenta con 6 puestos de salud en las veredas de El Chamizo, Holanda, Cuernavaca, Las Cosechas, El Tamboral, y la Paila; se encuentran en mal estado sin dotación ni personal de funcionamiento y en el sector urbano está el Hospital de 1 nivel (PDM – Padilla, 2012).

Municipio de Páez, hay un Hospital Nivel I, dos Centro de de salud en Mosóco y Río Chiquito, 6 puestos de salud y 18 casas comunitarias o casas de salud (PDM - Páez, 2012).

Municipio de Puerto Tejada, cuenta con un Hospital Nivel 1, La Clínica del Seguro Social del Norte Antonio Nariño, Centro de salud Carlos Alberto Guzmán, Centro Médico Fundación Ser, Centro Médico Borrero, centro de servicios de salud de la Fundación Propa (PBOT – Puerto Tejada, 2012).

Municipio de Miranda, cuenta con Hospital Local tipo B con los siguientes servicios: consulta médica, odontológica enfermería, laboratorio básico obstetricia y urgencia. (Plan de Desarrollo del Municipio de Puertotejada, 2012). También cuenta con un centro de Salud, 6 Puestos de salud en el sector rural y un Centro de Atención Ambulatorio en la cabecera Municipal (EOT - Miranda, 2003).

425

Municipio de Silvia, la prestación del servicio de salud se realiza a través de 24 establecimientos 2 centros de salud uno en la cabecera y otro en el resguardo de Guambia, 12 puestos de salud y dos escuelas. (Plan Básico de Ordenamiento territorial de Silvia 2002). Debido a la presencia de población indígena en este municipio se cuenta con médicos tradicionales, sobanderos y pulseadores que son los que buscan la armonía y la salud en los indígenas. (PDM - Silvia, 2012)

Municipio de Toribio cuenta con el hospital Nivel 1 Álvaro Olcué y una casa Medica Álvaro Ulcué en el sector rural (EOT – Toribío, 2000).

### 7.3.5 Caracterización De Actores

El territorio se usa, se ocupa y se transforma por los actores que en el habita, para el caso del complejo del nevado del Huila, vamos a describir aspectos

generales de algunos actores de orden público o privado, que habitan y usan este territorio. Entendemos por actor un grupo de personas o una institución que de alguna manera tiene que ver con el origen, mantenimiento o transformación de los hechos que suceden en el territorio o quede alguna manera contribuyen a su dinámica social y económica.

Sin embargo es necesario aclarar que para lograr un análisis de relación entre los actores y su relación de gobernanza con el páramo es necesario realizar un trabajo de campo a nivel local que permita este análisis ya que la información secundaria de planes de desarrollo, POT y POMCH no arrojan suficiente información al respecto.

En este sentido se presenta una identificación general de los actores que habitan el territorio. Los actores identificados están agrupados en diferente categoría como:

**Actores públicos de orden local:** son aquellos actores que representan el estado y que desempeñan un rol a nivel local como son las Administraciones Municipales de los siguientes Municipios de Páez, Toribio, Corinto, Miranda, Jámbalo, Silvia, Padilla, Puerto tejada. Guachené y Caloto

426

**Gobernación del Cauca:** Es la entidad territorial del departamento del Cauca, del I nivel intermedio de la división político-administrativa territorial del Estado, que goza de autonomía para la Gestión de sus intereses, la que se manifiesta en términos de ejercer el gobierno, planificar el desarrollo social y económico, promover el bienestar de la comunidad, fomentar el desarrollo integral de sus municipios y demás entidades territoriales de su jurisdicción, mediante el ejercicio de sus funciones administrativas de coordinación complementariedad, concurrencia, subsidiaridad e intermediación, dentro del marco de la Constitución y las leyes” (Gobernación del Cauca, 2014c)

**Actores Públicos de Orden Nacional:** Son actores o instrucciones del orden Nacional que representan y ejecutan políticas nacionales del Estado en el territorio como son:

**INCODER:** Es la entidad Nacional encargada de ejecutar políticas de desarrollo rural, relacionadas con el sector agropecuario, forestal y pesquero, facilitando el acceso de los pobladores rurales a recursos productivos y sociales, que contribuyan a mejorar su calidad de vida y al desarrollo socio-económico del país.

**SENA:** Es La entidad nacional educativa encargada de promover la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las

personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

**ICBF:** Es la Entidad encargada del desarrollo y la protección integral de la primera infancia, la niñez, la adolescencia y el bienestar de las familias colombianas

**CRC:** Es la autoridad Ambiental del departamento y es la encargada de promover y propiciar el desarrollo sostenible a través de la administración de los recursos naturales renovables y el medio ambiente en el departamento del Cauca.

**Organizaciones Comunitarias:** son organizaciones de la comunidad que se conforman para proteger o defender derechos comunitarios locales ya sea de mujeres, ancianos, niños, tercera edad, grupos étnicos o alrededor de la protección administración de un recurso como las juntas administradoras de acueductos o JAC . En este complejo hay 462 Juntas de acción comunal una en cada vereda de los municipios que lo conforman

**Juntas Administradoras de Acueductos,** según el informe de las TUAS, (CRC, 2013) se identifican 18 juntas.

427

**Organizaciones de Productores.** Son aquellas organizaciones de personas dela comunidad que se organizan alrededor de la producción y comercialización de determinados productos

### **Organizaciones Étnicas:**

**CRIC:** Consejo Regional Indígena del Cauca, CRIC, es la organización que agrupa a más del 90% de las comunidades indígenas del departamento del Cauca. En la actualidad representa 115 Cabildos y 11 Asociaciones de Cabildos que están divididos en 9 zonas estratégicas.

**ACIN:** Asociación de Cabildos Indígenas del Norte, tienen como pilares de lucha Unidad - Territorio - Cultura – Autonomía expresaos en un Plan de Vida. Asocia los cabildos de: Huellas, Páez, Miranda, Corinto, Cxacxa Wala, Yuluucx, Munchique Los Tigres, Canoas, Nasa Kiwe Theskshw, Sat fxixi Kiwe, Las Delicias, La Concepción, Guadalito, Pueblo Nuevo, Cerro Tijeras, Jambaló, San Francisco, Toribío y Tacueyó.

**Consejos Comunitarios de Comunidades Afrodescendientes:** Es la forma jurídica de organización territorial de comunidades afrocolombianas reconocida por el Ministerio del Interior. En el complejo se encuentra los siguientes: Consejo Comunitario de la comunidad Negra de Miranda; Consejo Comunitario de las comunidades Negras del corregimiento el Ortigal en las veredas de la

Lindosa y Tulipán; Consejo comunitario Zona Occidental Unión Yarú; Consejo Comunitario Palenque Monte Oscuro; Consejo comunitario Río Palo; El Consejo de Guachené; Consejo comunitario de la comunidad afro de las Riveras del río Palo; Consejo comunitario de la comunidad negra del corregimiento Centro de Caloto y Consejo comunitario de la Comunidad Negra del corregimiento veredas nororientales.

**Actores de la Academia:** Instituciones académicas con fines investigativos o educativos como Universidades o Institutos de investigación, que se encuentran en el territorio como la Universidad del cauca, IAVH, IGAC y ETC.

**Universidad del Cauca,** Desarrolla programas de etnoeducación en los municipios de Toribio, Silvia y Miranda y tecnologías de agroindustria y en telemática en los municipios de Miranda, Padilla, Corinto, resguardo de Munchique los tigres.

**Actores del Sector privado.** Son aquellos actores son fines particulares y lucrativos que usan y ocupan de alguna manera el territorio

En este complejo se identifican con claridad empresas del sector privado como ingenios azucareros como: Ingenio las Cabaña. Ingenio Cauca, Ingenio Castilla, todas estas empresas dedicadas al agroindustria del cultivo de la caña de azúcar en la zona plana del complejo y algunas industrias como Propal.

428

Es importante aclarar que para lograr un análisis de relación entre los actores y su relación de gobernanza con el páramo es necesario realizar un trabajo de campo a nivel local que permita este análisis ya que la información secundaria de planes de desarrollo, POT y POMCH no arrojan suficiente información al respecto. No obstante se tendrá en cuenta la información que presenta el Plan de Manejo del Parque Natural Las Hermosas en el cual se identifican algunos actores y su relación con el paramo

Con relación a los actores y su gobernanza con el páramo es necesario realizar un trabajo de campo a nivel local que permita este análisis ya que la información secundaria de planes de desarrollo, POT y PMCH no presentan suficiente información al respecto. No obstante se logró según la información secundaria revisada, definir los siguientes aspectos:

**Tabla 84.** Listado de Actores presentes en el Entorno Regional Nevado del Huila – Moras y Hermosas

#### LISTADO DE ACTORES DEL ENTORNO REGIONAL

#### ENTORNO REGIONAL



Actor	Tipo de Actor	Municipio	Relación con Territorio				
			Uso	Competencia	Incidencia	Conflicto	Dependencia
Alcaldía de Caloto	Estado	Caloto		x			x
Arcadía de Corinto	Estado	Corinto		x			x
Alcaldía de Guachené	Estado	Guachené		x			x
Alcaldía de Jambaló	Estado	Jambaló		x			x
Alcaldía de Miranda	Estado	Miranda		x			x
Alcaldía de Páez	Estado	Páez		x			x
Alcaldía de Padilla	Estado	Padilla		x			x
Alcaldía de Puertotejada	Estado	Puertotejada		x			x
Alcaldía de Toribio	Estado	Toribio		x			x
Arcadía de Silvia	Estado	Silvia		x			x
Oficina de Medio Ambiente y Desarrollo Comunitario	Estado	Miranda		x	x		
Sena	Estado	Nacional		x	x		
Servicio ecológico Nacional.	Estado	Nacional		x	x		
Fondo Nacional de Regalías	Estado	Nacional		x			
INCODER	Estado	Nacional		x	x		
IGAC	Estado	Nacional		x	x		
ICBF	Estado	Nacional		x			
CORTOLIMA	Estado	Departamento		x	x		
CRC	Estado	Departamento		x	x		
Corporación Nasa kiwe	Estado	Departamento		x	x		
Parque Natural Las Hermosas	Estado	Departamento		x	x		
Organización Nacional Indígena de Colombia ONIC	Etnica	Nacional			x		
CRIC	Etnica	Departamento			x		
Alianza Social Indígena ASI	Étnica	Nacional			x		
ACIN (Asociación de Cabildos Indígenas del Norte de Cauca)	Étnica	Regional	x		x	x	x
Asociación de Cabildos Nasa Chacha		Páez	x		x	x	x
Resguardo Indígena de Pitayo	Étnica	Silvia	x		x	x	x

**LISTADO DE ACTORES DEL ENTORNO REGIONAL**

Actor	Tipo de Actor	Municipio	Relación con Territorio				
			Uso	Competencia	Incidencia	Conflicto	Dependencia
Resguardo Indígena de Ambaló	Étnica	Silvia	x		x	x	x
Cabildo Indígena nasa Misak	Étnica	Jambaló	x		x	x	x
Resguardo Avirama	Étnica	Páez	x		x	x	x
Resguardo Belalcázar	Étnica	Páez	x		x	x	x
Resguardo Chinas	Étnica	Páez	x		x	x	x
Resguardo Huila	Étnica	Páez	x		x	x	x
Resguardo Lame	Étnica	Páez	x		x	x	x
Resguardo Mosóco	Étnica	Páez	x		x	x	x
Resguardo San José	Étnica	Páez	x		x	x	x
Resguardo Suin	Étnica	Páez	x		x	x	x
Resguardo Tálaga	Étnica	Páez	x		x	x	x
Resguardo Tóez	Étnica	Páez	x		x	x	x
Resguardo Togoima	Étnica	Páez	x		x	x	x
Resguardo Vitoncó	Étnica	Páez	x		x	x	x
Ricaurte	Étnica	Páez	x		x	x	x
Cohetando	Étnica	Páez	x		x	x	x
Pic-Kwe-Tha-Fiw	Étnica	Páez	x		x	x	x
Cohetando	Étnica	Páez	x		x	x	x
Pic-Kwe-Tha-Fiw	Étnica	Páez	x		x	x	x
San Francisco	Étnica	Toribío	x		x	x	x
Tacueyó	Étnica	Toribío	x		x	x	x
Toribío	Étnica	Toribío	x		x	x	x
Resguardo de Corinto	Étnica	Corinto	x		x	x	x
Resguardo de Jambaló	Étnica	Jambaló	x		x	x	x
Resguardo La Cilia	Étnica	Miranda	x		x	x	x
Resguardo de Ambaló	Étnica	Silvia	x		x	x	x
Resguardo de Guambía	Étnica	Silvia	x		x	x	x
Resguardo de Pitayó	Étnica	Silvia	x		x	x	x
Resguardo de Quichaya	Étnica	Silvia	x		x	x	x
Resguardo de Quizgó	Étnica	Silvia	x		x	x	x
Resguardo de	Étnica	Silvia	x		x	x	x

430

LISTADO DE ACTORES DEL ENTORNO REGIONAL							
Actor	Tipo de Actor	Municipio	Relación con Territorio				
			Uso	Competencia	Incidencia	Conflicto	Dependencia
Tumburao							
Resguardo de Corinto	Étnica	Caloto	x		x	x	x
Resguardo de Huellas	Étnica	Caloto	x		x	x	x
Resguardo de Páez de Tóez	Étnica	Caloto					x
Consejo comunitario de la comunidad afro de las Riveras del río Palo	Étnica	Caloto					x
Consejo comunitario de la comunidad negra del corregimiento centro de Caloto	Étnica	Caloto					x
Consejo comunitario de la Comunidad negra del corregimiento veredas Nororientales.	Étnica	Caloto					x
Consejo comunitario Zona occidental Unión Yaru	Étnica	Padilla					x
Consejo Comunitario palenque monte oscuro	Étnica	Padilla					
El consejo de Guachené aparece registrado en el municipio de Caloto	Étnica	Caloto					x
Guardia Indígena	Étnica	Jambaló	x	x	x	x	x
Mayores Espirituales (protección del Territorio)	Étnica	Jambaló		x	x		
Aedecasil	Organización Comunitaria	Silvia	x		x	x	x
Fuerza Publica	Estado	Jambaló		x	x		
APC (Empresa de Acueducto)	Organización Comunitaria	Jambaló	x		x		x
Aprozac ( Reserva Natural Campesina	Organización Comunitaria	Corinto	x		x		
Aconemeap (Organización de afro descendientes y mestizos	Organización Comunitaria	Páez			x		x

LISTADO DE ACTORES DEL ENTORNO REGIONAL							
Actor	Tipo de Actor	Municipio	Relación con Territorio				
			Uso	Competencia	Incidencia	Conflicto	Dependencia
Afroculpac	Productores	Puertotejada	x			x	x
Asodes (Asociación de usuarios)	ONG	Norte del Cauca	x		x		x
Asofrayle (Asociación de Usuarios Río Frayle)	ONG	Norte del Cauca	x		x		x
Corporación Esfera Azul	ONG	Miranda	x				x
Fundación Campesina del Suroccidente de Páez en Río Chiquito	ONG	Páez	x				x
Fundación Cultural Misais (derechos Humanos)	ONG	Puertotejada	x		x		
Fundación Valle en Paz	ONG	Corinto y Miranda	x				
Fundación Benkos Biojo	ONG	Puertotejada					
Fundación Cultura Imani	ONG	Puertotejada					
Asociación Folclórica Cultural Cauca-Grande	ONG	Puertotejada					
Asociación Pre constitutiva Reserva campesina	ONG	Miranda	x		x		
Hogares Juveniles Campesinos	organización comunitaria	Miranda					
Asociación Campesinas Lascam	organización comunitaria	Belalcázar					
Asociación casa del agua	organización comunitaria	Silvia					
Movimiento Juvenil Álvaro Ulcué	organización comunitaria	Toribio			x		
Asociación de Carretileros de Caña	organización comunitaria						
Asociación de Rallanderos del Norte	Productores	Norte del Cauca					
Comité de Cafeteros	Productores	Departamental			x		
Apropesca	Productores	Silvia	x		x		
Copitayo (lácteos)	Productores	Silvia	x		x		

LISTADO DE ACTORES DEL ENTORNO REGIONAL							
Actor	Tipo de Actor	Municipio	Relación con Territorio				
			Uso	Competencia	Incidencia	Conflicto	Dependencia
Asociación de productores de fruta en Vitoncó y Moscoso	Productores	Páez					
Productores de Achira en Vitoncó y Navira	Productores	Páez					
Productores Piscícola en Tóez, Cohetando, Huila.	Productores	Páez					
Asociación de Paneleros.	Productores	Páez					
Mineros explotación de Mármol	Productores	Miranda					
Universidad del Cauca	Academia	Departamental					
Universidad del Tolima	Academia	Departamental					
Universidad del Valle	Academia	Departamental					
Unad	Academia	Departamental			x		
ITC Compfacauca	Academia	Local			x		
Colegio Etnoagropecuario Nasa We'sh de Gaítana.	Academia	Local			x		
El Centro Educativo Los Andes de Planadas.	Academia	Local			x		
IAVH	Investigación	Nacional					x
IGAC	Investigación	Nacional		x			x
Empocaloto (empresa de servicios públicos)	Empresa de Servicios Públicos	Caloto	x		x		x
Aspupe (Asociación de usuarios de Servicios Públicos)	Empresa de Servicios Públicos	Páez	x				x
Emisora Radio Eucha	Local	Páez			x		
Radio nasa,	Local	Páez			x		
Radio Vive	Local	Páez			x		
Consorcio Solarte, ejecutores de la Vía Los libertadores	Empresa Privada	Páez			x		

433



LISTADO DE ACTORES DEL ENTORNO REGIONAL							
Actor	Tipo de Actor	Municipio	Relación con Territorio				
			Uso	Competencia	Incidencia	Conflicto	Dependencia
Consortio PCP , ejecutores de la Vía Los libertadores	Empresa Privada	Páez			x		
INCAUCA	Empresa Privada	Guachené	x		x		x
Ing. Ingenio La Cabaña	Empresa Privada	Norte Del Cauca	x		x		x
Ingenio Castilla	Empresa Privada	Norte Del Cauca	x		x		x
Asocaña	Empresa Privada	Norte Del Cauca	x		x		x
Propal	Empresa Privada	Norte Del Cauca	x		x		x
Ejercito	Estado	nacional	x	x	x	x	x
Grupos Armados al margen de la ley		Nacional	x		x	x	x

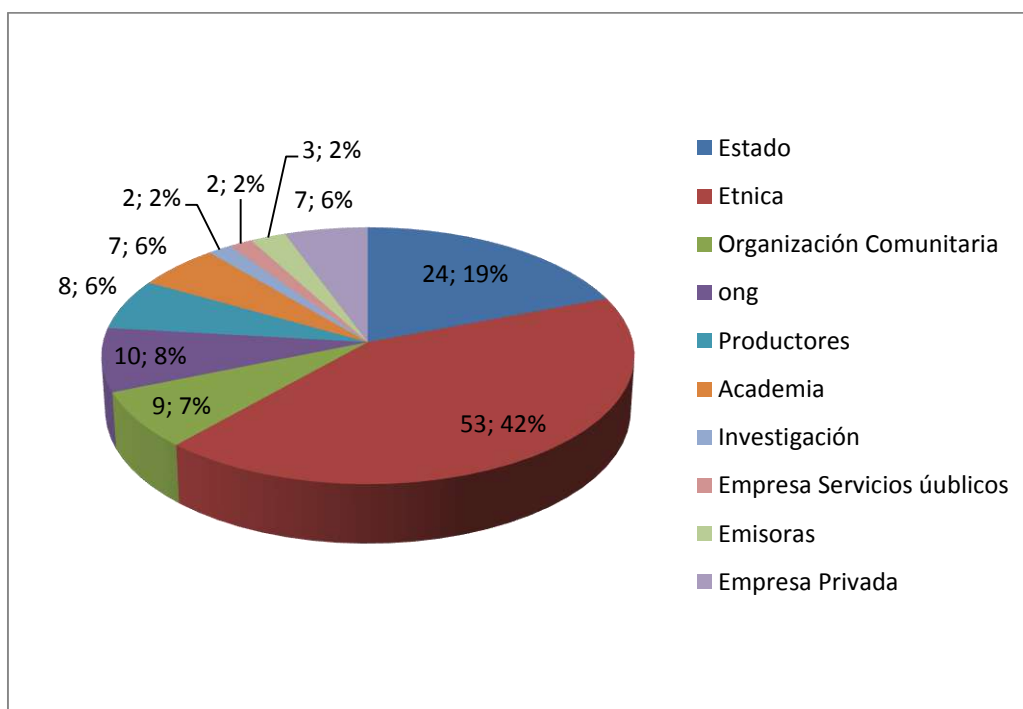
434

Fuente: Esta Investigación, 2014

De acuerdo a la tabla 84, que fue elaborada con la información secundaria e información que entregaron los representantes de las instituciones locales de los Municipios de Páez, Miranda, Corinto, Jambaló y Silvia, se puede concluir los siguientes aspectos:

Con relación al tipo de actores, de 124 actores identificados, el 53,4 % son actores que representan organizaciones de carácter étnico, el 24.19% instituciones del estado, el 10,8 % ONG, el 9,7 % organizaciones comunitarias, el 8,6% organizaciones de productores y 7.6% empresas privadas.

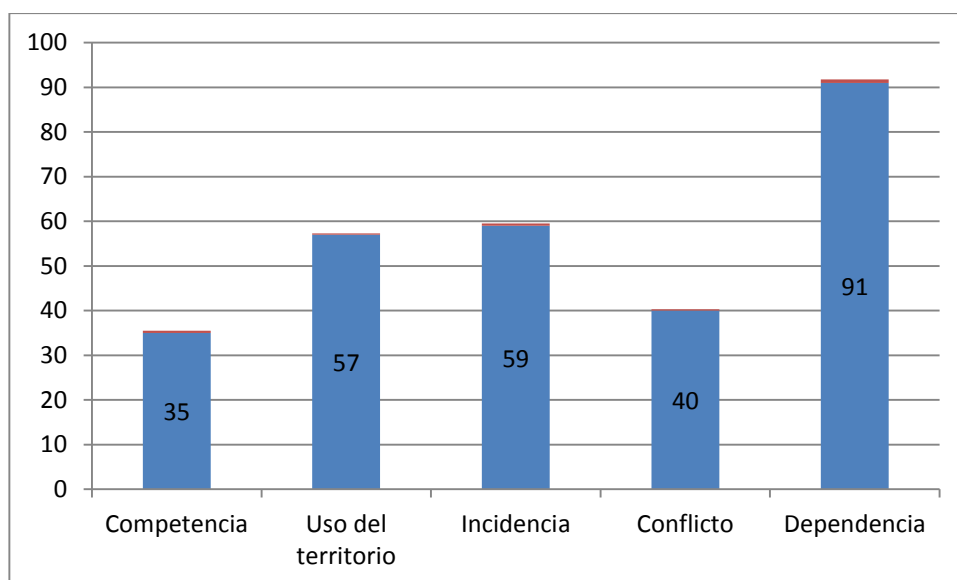
**Tipo de actores:** El 53,4 % de los actores identificados son actores que representan organizaciones de carácter étnico, 24.19%, instituciones del estado, el 10,8 % ONG, 9,7 % organizaciones comunitarias, 8,6% organizaciones de productores y 7.6% empresas privadas (ver gráfica 33).



**Gráfica 33. Tipo de Actores**

Fuente: Esta investigación.

435



**Gráfica 34. Relación de los Actores con el territorio**

Fuente: Esta investigación.

En la gráfica 34, se observa que el 47.58% de los actores usan el territorio, en su mayoría estos actores se refiere a los grupos indígenas y

organizaciones de productores, que cultivan en zonas de Paramo y por lo tanto también están en conflicto en la medida que se hace un uso inadecuado del suelo.

De otra parte, es interesante señalar que el 47.58% de los actores tienen incidencia sobre el complejo del Páramo Nevado del Huila Mora y Hermosas. No obstante es preocupante, que la percepción de incidencia que hay, esta directamente relacionada nuevamente con los actores que representan a los indígenas y de organizaciones de productores y no con las Administraciones Municipales, quienes tienen competencia y se esperaría que tuvieran incidencia.

Con relación actores, en conflicto el 32.25% de los actores están en conflicto, si se observa detenidamente la tabla, se identifica que la mayoría de los actores que están en conflicto, con excepción de los grupos armados, son los grupos étnicos y organizaciones campesinas que usan el territorio.

Finalmente es importante señalar que el 91% de los actores presentan una relación dependencia con el complejo de Paramo, develando así un escenario de gestión que requiere la participación y la responsabilidad de todos estos actores. Sobresale el uso del recurso hídrico por parte de los ingenios azucareros ubicados en la zona plana, que son beneficiarios del Complejo de Paramo.

436

### **Relaciones entre actores**

En el conversatorio con los actores institucionales se pueden identificar algunos aspectos de afinidad y conflicto entre los actores como:

En el Municipio de Belalcázar hay una relación de afinidad y cooperación entre las emisoras, la Administración Municipal y el Servicio Geológico Nacional, alrededor del seguimiento y monitoreo al Nevado.

Existe una relación tensa entre la CRC y grupos indígenas en los municipios del Complejo y grupos de mineros de Mármol en Miranda

Las Administraciones Municipales de Jambaló, Totorá, Silvia, Belalcázar, trabajan coordinadamente con los grupos indígenas.

Hay una relación de tensión con los consorcios Consorcio Solarte y y Consorcio PCP, ejecutores de la Vía Los libertadores hacia el Municipio de Inzá y Páez.

El sector azucarero especialmente los ingenios han apoyado la creación de ONG de Asociaciones de usuarios y financian proyectos de reforestación en el marco de la responsabilidad ambiental.

## 8 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Como es sabido los ecosistemas de alta montaña son productores vitales de agua y oxígeno. Para el caso del Complejo de Páramos de Nevado del Huila – Moras, son los responsables del origen de gran cantidad de bienes y servicios ambientales, los cuales favorecen una zona amplia de los centros urbanos de Tolima, Huila y Cauca. Si se hace referencia al agua, esta es destinada a diferentes usos como son el consumo humano y la recreación, la producción de energía eléctrica, la ganadería y la agroindustria; siendo este uno de los servicios más relevantes que hacen se postule como una de las áreas de conservación natural.

437

A su vez la región posee un enorme atractivo paisajístico, representado en su geografía, en sus ecosistemas en la variedad de climas y en la riqueza hídrica. El turismo como factor que puede activar la economía y generar empleo, se ha desarrollado espontáneamente en distintas localidades. Sobresalen los servicios turísticos actuales y potenciales de los Parques Nacionales Naturales: Guacharos, Puracé, Nevado del Huila, Hermosas, Los Nevados y sus áreas de influencia, así como el río Magdalena, pero a pesar de estas potencialidades no se le ha dado importancia al sector en los Planes de Desarrollo; para los gobiernos departamentales el turismo es una prioridad para el cumplimiento del Eje Estratégico de Desarrollo Económico.

El Parque Nacional Natural (PNN) – Nevado del Huila, es una figura muy importante como vínculo biológico y ecológico de la región, ya que se convierte en un corredor que comunica los Departamentos del Cauca, Huila y Tolima, sobre la cordillera central, hasta el PNN Puracé y PNN – Las Hermosas, esta conectividad biológica y culturales garantiza la conservación y el sostenimiento de la diversidad y los sistemas hídricos de la zona Andina (UAESPNN 2005 – 2009).

El Complejo de Páramos del Nevado del Huila además de realizar un gran aporte hídrico, biológico y ecológico, es el soporte de procesos productivos implementados en las zonas aledañas a el, por esta razón deben establecerse técnicas agrosostenibles, de producción simple, en aras de la conservación de las zonas de amortiguación de estos ecosistemas, permitiendo así su regulación ambiental.

Es de necesario resaltar que a pesar de hablar de la gran importancia que tienen los ecosistemas de alta montaña, y el aporte representado en los servicios ecosistémicos, no se han implantado metodologías para su planteamiento y definición. Motivo por el cual se dificulta proyectar puntos diferentes a la oferta hídrica, como la captación de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) y producción de Oxígeno (O<sub>2</sub>), con ello la diversidad Faunística y Florística que en ellos habita (UAESPNN 2005 – 2009).

Dentro de los valores objeto de conservación establecidos en el Plan de Manejo PNN – Nevado del Huila, se contemplan: Los ecosistemas y recursos de importancia estratégica, con el cual se pretende perpetuar zonas de patrimonio natural, evitar la pérdida de la biodiversidad, de los ecosistemas propios de la región y de su estado natural. La oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible, que comprende sostener la capacidad productiva de los ecosistemas, mantener y controlar las características del suelo, ejecutar programas de educación ambiental, proveer y promover la investigaciones y monitoreo de especies silvestres y ecosistemas, facilitar espacios para recreación y mantener la estabilidad ambiental en la región y sus relaciones.

438

En el Plan de Manejo PNN – Nevado del Huila, se plantean diferentes situaciones que amenazan los ecosistemas de Páramo y con ellos, los bienes y servicios que proporcionan, y son las siguientes: el alto deterioro del Ecosistema de Páramo, como resultado de la ganadera extensiva, la quema indiscriminada para el establecimiento de zonas de cultivo, existe un conflicto por el uso y manejo del suelo en el Sector del Cauca, lo que pone en riesgo el mantenimiento de los relictos de bosque Andino y Altoandino en el Departamento. Estas situaciones se agravan con la tala y comercialización ilícita de maderas en el Parque, en las zonas aledañas a las cuencas de los ríos y de Influencia. Además la presencia de cultivos de uso ilícito en el área del Parque y su zona de amortiguación, lo cual tiene como consecuencia adicional la contaminación hídrica por el procesamiento de la misma en el Sector Cauca (ríos Caparrosal, Güengüé, Santo Domingo, San Francisco,



Isabelilla, afluentes del río Palo; Moras, San Vicente, y Símbola, afluentes del río Páez), la misma situación se presenta en Tolima y Huila.

Así mismo, los sistemas de lagunas encontrados en el los Páramos del PNN – Nevado del Huila, se ven afectados disminuyendo su capacidad de servicio debido a la apertura vial, que interrumpe el corredor Biológico formado entre los PNN – Nevado del Huila, PNN – Las Hermosas y PNN – Purace.

Algunos ejercicios de ordenación de Municipios del área del Entorno Regional, consideran: En el Plan de Desarrollo Municipal de Silvia, se contempla el Páramos como un agente que le permite mantener un balance hídrico y una reserva importante de agua, con la cual se surte el mismo y a otros municipios. Dentro de este reservorio de agua se encuentra un sistema de lagunas, las cuales además de tener una importancia ambiental, ecológica, económica, es importante para las comunidades indígenas de la zona. Entre estas tenemos: Piendamó, Nimbe, Las Juntas, Cresta de Gallo, Kizgo, La Sangre, Palace, La Horqueta, entre otras. Mientras que en el PBOT se consideran como ecosistemas estratégicos, que no son solo áreas productoras de agua y oxígeno, además son lugares protectores de biodiversidad, los cuales no solo benefician las comunidades aledañas a ellos, si no la humanidad entera; catalogándolos en peligro de desaparición como consecuencia de las presiones antrópicas, lo cual pone en peligro de extinción especies de flora y fauna que habitan en ellos, razón por la cual debe establecerse un proceso de recuperación y acciones de protección hacia ellos, debido que los cultivos, de papa, maíz, ulluco que representan un renglón de gran importancia en la economía de la zona ocupan las laderas de los páramos; Motivo por el cual es necesario establecer acciones para evitar la pérdida de estos ecosistemas.

439

De la misma forma el Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Jambalo, califica la zona como poseedora de un gran potencial hídrico, como resultado de la extensión de ecosistemas de alta montaña que ostenta, los cuales deben preservarse no solo porque surte varios acueductos veredales, sino porque suministra agua a cauces de ríos muy importantes; sin embargo la antropización del páramo es una situación que se presenta como un reto para la administración, ya que deben establecerse procesos de protección y darle continuidad a los ya establecidos para conservar dichos ecosistemas.

A pesar de que los bienes y servicios aportados por los Páramos en la mayoría de los documentos consultados son catalogados como un renglón importante del patrimonio del Municipio, por su riqueza hídrica, cultural, de flora, fauna,

paisaje y ecológica; no en todos se plantea poner en marcha ni se contempla hasta el momento planes de conservación, manejo y/o recuperación de estos ecosistemas, los cuales son necesarios para preservación.

## 8.1 ANÁLISIS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Existen numerosas definiciones de servicios ecosistémicos o ambientales. Boyd y Banzhaf (2006, c.p. FAO, 2010), por ejemplo, los definen como los componentes de la naturaleza directamente usados, consumidos o disfrutados para provocar bienestar humano. Esta definición olvida, sin embargo, servicios provistos por la naturaleza que proveen bienestar a las personas de manera indirecta; por ejemplo, el secuestro de carbono realizado por los bosques, y que proveen bienestar a través de la calidad del aire o la composición de la atmósfera que los seres humanos tienen a su disposición y utilizan directamente.

Costanza et al. en el 2001 (c.p. FAO, 2010) incorpora a estos últimos y define a los servicios ambientales como flujos de material, energía y combustibles desde un stock de capital natural que, combinado con servicios de capital manufacturado y humano, producen bienestar humano. Finalmente, Daily et al (1997, c.p. FAO, 2010) define bienes ambientales como el material cosechable que se obtiene desde los ecosistemas.

440

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (c.p. FAO, 2010) define a los servicios ecosistémicos como “los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas”. Esta definición confunde el concepto de servicio con el de beneficio, los que son de naturaleza muy distinta. En términos económicos, un servicio es un bien de naturaleza intangible (por lo que se le llama servicio para diferenciarlo de los bienes, que son de naturaleza tangible), que es capaz de generar bienestar (beneficios) a las personas cuando éstas los utilizan, consumen o gozan de alguna manera (incluso vicaria o, más aún, de “no uso); esto, obviamente, es muy distinto de “ser” un beneficio.

En términos muy generales, se puede considerar como servicio ambiental o servicio ecosistémico a cualquier bien o servicio provisto por la naturaleza y que provee bienestar a alguna persona.

Estos beneficios están divididos en cuatro grandes grupos: **Provisión o abastecimiento, Regulación, Culturales y de Soporte.**

La evaluación de los servicios ecosistémicos que provee los Complejos de Páramos de Nevado del Huila – Moras y Hermosas, en su entorno regional, se hace considerando los servicios de provisión, regulación y culturales.

### 8.1.1 Servicios de Provisión o Abastecimiento:

Incluye los productos o bienes tangibles que se obtienen de los ecosistemas y que en su mayoría presentan un mercado estructurado (FAO, 2010); a continuación se describen los servicios de provisión identificados en el Entorno Regional de los Complejos de Páramos de Nevado del Huila - Moras y Hermosas:

#### Categoría: Alimento

#### Subcategoría: Agricultura

**Producción Agrícola.** El contexto territorial se caracteriza por la diversidad de cultivos que están en relación directa con las condiciones biofísicas de sus municipios. Los municipios de Caloto, Corinto, Guachené, Jambaló, Miranda y Padilla, cuentan con cultivos de clima cálido, medio y frío; sin embargo, la mayor cobertura sembrada se encuentra en la zona plana con cultivos de caña de azúcar. En las zonas medias y altas, la cobertura corresponde a cultivos tradicionales de acuerdo a la altura y condiciones climáticas.

441

En la Tabla 85 podemos observar que se encuentran registrados los diferentes cultivos para cada uno de los 10 municipios; se puede observar que evidentemente el cultivo de caña de azúcar tiene la mayor cobertura del área sembrada y se concentran en los municipios de Padilla con 8.469 has, Miranda con 8.200 has, Puerto Tejada con 7.400, Corinto con 6.994 has, Caloto con 4.900 has y Guachené con 3.832 has.

Entre la gran variedad de cultivos presentes en las áreas agrícolas, se encuentran: caña de azúcar, café, maíz, soya, frijol, papa, plátano, sorgo, cacao, yuca, mora, piña, arroz, lulo, tomate de mesa, naranja, uva, maracuyá, zapallo y fresa. Hacen parte además, los cultivos de fique y tabaco, como fuentes generados de ingresos a la población indígena y campesina del entorno regional.

El cultivo de café es el segundo en cobertura con 4.522 hectáreas, sembradas en las zonas medias de los municipios de Caloto, Páez, Toribío, Jambaló,

Miranda, Padilla y Silvia; su área corresponde al 8,2% del total del área sembrada en el contexto regional pero se constituye en la mayor fuente de ingresos a nivel municipal, especialmente para campesinos e indígenas de Caloto, Corinto, Jambaló, Miranda, Páez y Toribío.

**Tabla 85.** Provisión de Sistemas Agrícolas

Municipio	Principales Sistemas Productivos (Área Sembrada – Hectáreas)											
	Caña Azúcar	Café	Maíz	Frijol	Soya	Plátan	Papa	Yuca	Sorgo	Cacao	Piña	Arroz
Caloto	4.900	1.568	450	480	320	285	0	55	280	70	80	63
Corinto	6.994	0	26	56	320	95	0	50	10	0	80	63
Guachené	3.832	0	153	20	10	100	0	260	10	0	15	0
Jambaló	0	720	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0
Miranda	8.200	123	65	0	16	35	0	96	0	20	0	0
Padilla	8.469	34	70	0	80	93	0	170	210	0	0	0
Páez	0	1.230	850	376	0	0	34	52	0	0	0	0
P/ Tejada	7.400	0	120	8	33	130	0	3	93	153	0	0
Silvia	0	27	1139	208	0	0	580	0	0	0	0	0
Toribío	0	820	380	0	0	0	0	140	0	0	0	0
Total	39.795	4.522	3.253	1.148	779	738	648	626	603	243	175	126

442

Fuente:

### Subcategoría Zoocultura:

**Ganadería:** Según la Tabla 86, en el entorno regional se reportan 42.271 cabezas de ganado, de las cuales tienen la mayor concentración en los municipios de Caloto con 8.141 cabezas, Toribío con 7.380 cabezas, Silvia con 7.200 cabezas y Corinto con 5.268 cabezas. Los municipios con menor cantidad de ganado son Padilla con 520 cabezas y Puerto Tejada con 1.574 cabezas. La comercialización se realiza en pie en los mercados de las cabeceras municipales y mercados de otros municipios como Santander de Quilichao, Popayán y La Plata (Huila).

**Tabla 86.** Provisión de Sistemas Ganado Bovino

Municipio.	Total Bovinos
Caloto	8.141
Corinto	5.268
Guachené	2.577

Municipio.	Total Bovinos
Jambaló	3.000
Miranda	2.631
Padilla	520
Páez	3.980
P/ Tejada	1.574
Silvia	7.200
Toribío	7.380
<b>Total</b>	<b>42.271</b>

Fuente:

Por la diversidad de pisos, suelos y contexto cultural, ha existido la crianza de cerdos, peces, cuyes y aves de corral, que juegan un papel fundamental en la generación de ingresos y en la contribución de la dieta de los pobladores del entorno regional.

## Banco de Proteínas

443

En todos los casos, la producción de bovinos es de tipo extensivo, en praderas cubiertas de grama natural, pasto puntero, estrella y yaraguá en las partes bajas y pasto kikuyo y grama en las zonas frías. Otras especies vegetales que coexisten con las praderas son: mora, bleo, guarango, lengua de vaca, pega pega, entre otras. Las escasas áreas de pastos de corte reportadas son: Elefante, King grass, Imperial y Telembi y praderas mejoradas y tecnificadas con Braquiaria, Puntero y Estrella.

## Abastecimiento Hídrico Como Servicio Ecosistémico

Considerando que los servicios ecosistémicos son aquellos “beneficios directos o indirectos que reciben los seres humanos de las interacciones que se producen en los ecosistemas (De Groot et ál 2002 c.p. Retamal, Madrigal, Alpízar y Jiménez, 2008)” y que muchos de estos servicios están asociados directa o indirectamente con la disponibilidad de agua, se pueden identificar los siguientes servicios ecosistémicos hídricos (Retamal y cols., 2008)

- Regulación del flujo de agua, especialmente durante la estación seca y control de inundaciones.
- Control de la erosión y sedimentación
- Regulación de los niveles de aguas subterráneas



- Mantenimiento de los hábitats acuáticos, en especial para especies en riesgo.
- Producción de energía
- Satisfacción de necesidades directas de consumo humano

Aquellos beneficios indirectos tales como regulación de caudales, control de inundaciones, erosión, sedimentación y mantenimiento de hábitats dependen de la disponibilidad hídrica en el área y la interacción de esta con otros elementos del ecosistema (suelos, cobertura de la tierra, litología, entre otros); para el caso de los beneficios directos como la producción de energía y el abastecimiento para consumo humano, estos dependen intrínsecamente de la disponibilidad hídrica, la calidad de esta y las posibilidades en términos de infraestructura para su aprovechamiento. En este sentido, la disponibilidad de agua superficial depende en gran medida de los tipos de Cobertura de la Tierra presentes, su relación con las condiciones climatológicas del lugar y los tipos de suelo, considerando que la cobertura vegetal impacta en la capacidad de captura y retención de humedad - agua y las características del suelo influyen la retención y disponibilidad de agua. Para el caso de la disponibilidad de agua subterránea, esta depende de los tipos de cobertura de la tierra, características del suelo y del paisaje y aspectos geológicos.

444

Para el caso del entorno regional de los complejos de páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas como se mencionó anteriormente, este hace parte del Área Hidrográfica Magdalena Cauca, la cual está constituida en el entorno regional por las Zonas Hidrográficas Cauca y Alto Magdalena y que se subdividen en 7 subzonas hidrográficas: Río Páez, Río Palo, Río Desbaratado, Río Palacé, Río Ovejas, Río Quinamayo y Otros Directos al Cauca y Río Piendamó; la red de drenaje existente está compuesta por cerca de 3400 afluentes y 144 cuerpos de agua – lagunas – con áreas entre 0,07 ha y 765,89. Como resultado de las condiciones climatológicas presentes en el área y su interacción, que influyen la oferta y abastecimiento hídrico se observa a partir de los balances hídricos de las estaciones Miranda (Municipio de Miranda), Ingenio Cauca (Municipio de Miranda) e Ingenio Bengala (Municipio de Puerto Tejada), que durante gran parte del año se presentan excedentes hídricos de hasta 120 mm en la zona, con deficiencias durante los meses de Junio a Agosto de hasta 60 mm y de acuerdo con la información de distribución espacial de las variables climáticas gran parte del entorno regional presenta excedentes hídricos durante todo el año, excepto los municipios ubicados al Nor Occidente (Puerto Tejada, Padilla, Miranda y Guachene) en donde se observan déficits, indicando una disponibilidad hídrica moderada para todo el

entorno regional; se destacan en este sentido las subzonas hidrográficas Río Palo, Río Ovejas, Río Piendamó y Río Páez en donde se observan los valores de excedentes hídricos más altos.

Por otro lado, al analizar el impacto hidrológico de la cobertura de la tierra, se considera que "los bosques de montaña localizados en regiones con precipitaciones anuales mayores a 3.000 mm y donde el aporte de agua mediante nubes y neblina es importante, pueden ser considerados como productores de agua" (Oyarzún, Nahuelhual y Núñez, 2004 - 2005). Así, teniendo en cuenta que la precipitación en el área del entorno regional se encuentra solamente alcanza los 2.373 mm anuales, se considera que aquellas subzonas en donde se observan los valores más altos de precipitación y los mayores porcentajes de cobertura vegetal nativa, particularmente Bosques Alto Densos y Vegetación Herbácea y/o Arbustiva (Páramo) y que coinciden con las áreas donde se observa los valores más altos de exceso hídrico, son en correspondencia las áreas "productoras" de agua dentro del entorno regional.

Acorde con este razonamiento, se ha generado un modelo empírico para la identificación de las áreas con potencial como productoras de agua en el entorno regional, el cual incluye:

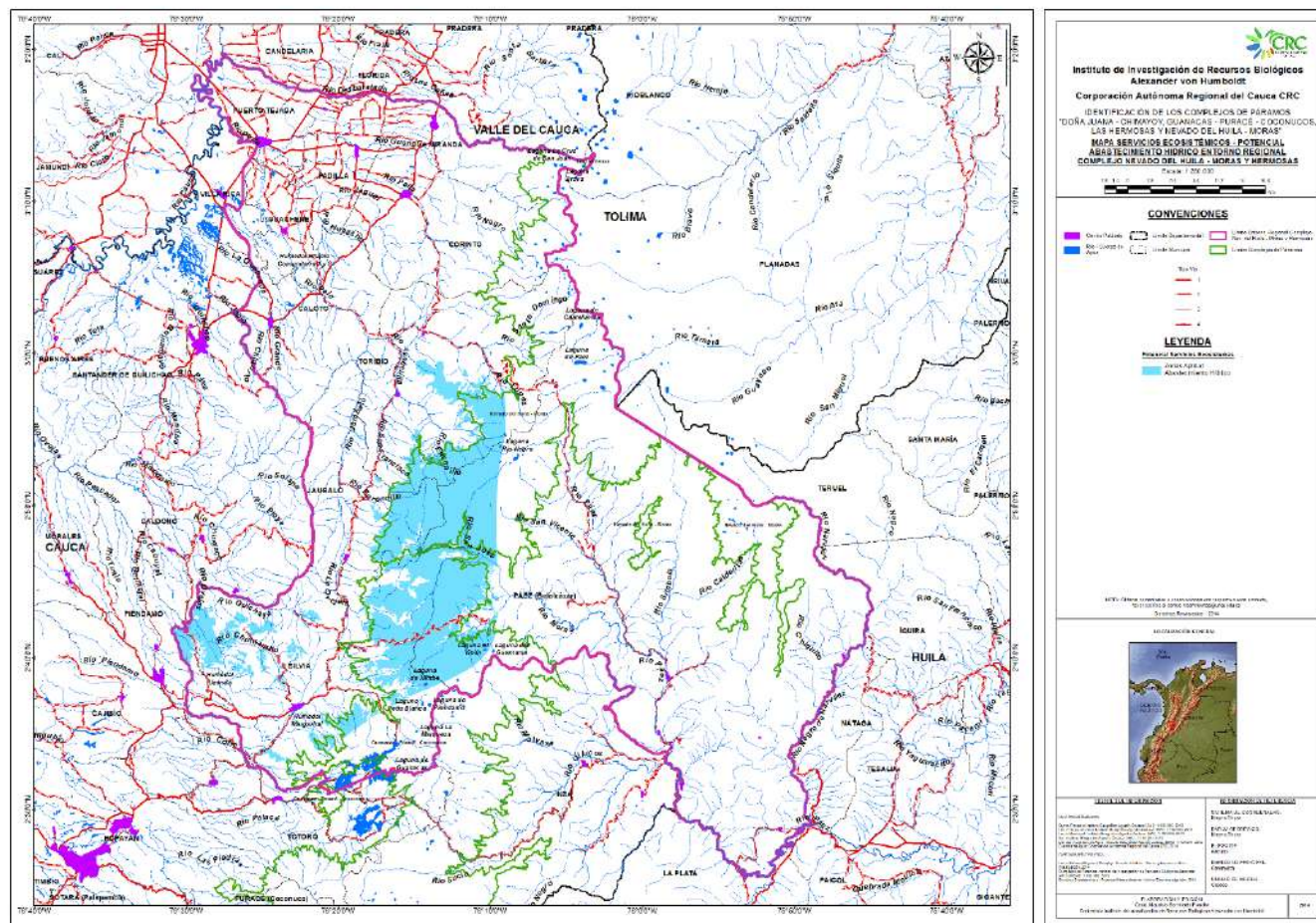
445

- La identificación y selección de las áreas con coberturas de la tierra naturales en el entorno regional, que favorecen los procesos de infiltración: Bosque Denso, Bosque de Galería y Ripario, Arbustal y Herbazal; se incluyen también las áreas de bosque fragmentado por cuanto estas aún conservan características que pueden favorecer los procesos de producción y abastecimiento hídrico.
- La identificación y selección de las áreas con precipitaciones más altas en el entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, las cuales a partir del modelamiento de la distribución espacial de la precipitación fueron establecidas a partir de los 1.800 mm promedio multianual.
- La identificación y selección de las áreas con exceso hídrico más altas en el entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, las cuales a partir del modelamiento de la distribución espacial de esta variable fueron establecidas a partir de los 1.200 mm promedio multianual.

- La caracterización y procesamiento de las variables mencionadas en un software SIG para ser representadas espacialmente como formato Raster y su posterior integración espacial en el software SIG usando una operación espacial de Union (Combine).

- La selección como Áreas Productoras de Agua de todas aquellas áreas que cumplen con todas las características descritas anteriormente. Aquellas áreas en donde una o más de las variables consideradas no se encontraban, no fueron consideradas como Áreas Productoras de Agua.

Así pues, las áreas con mayor potencial para ser consideradas como productoras de agua en el entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila - Moras se localizan en el sector Sur Occidental del Complejo de Páramos Nevado del Huila - Moras en la subzona hidrológica Río Páez; el sector Nor Occidental del Complejo Guanacas - Puracé - Coconucos localizado en la subzona Río Páez y algunos sectores localizados en la subzona Río Ovejas.



**Mapa 36.** Aptitud Abastecimiento Hídrico - Servicio Ecosistémico. Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas  
Fuente: Esta Investigación, 2014



En lo concerniente al uso del recurso hídrico y su relación con la oferta hídrica en el área del entorno regional, se puede mencionar que la Zona Hidrográfica Cauca es la que presenta mayor presión antrópica debido a que en esta se encuentra localizado el mayor porcentaje de asentamientos humanos, situación que ha ocasionado una fuerte intervención y alteración de los ecosistemas naturales a través de la implementación de prácticas agrícolas intensivas, extracción maderera, y emisión de aguas residuales a los cuerpos de agua; así mismo es la zona en donde se presenta la menor cantidad de áreas con potencial para la producción de agua en el entorno regional, así como déficit hídrico durante la mayor parte del año en el sector nor occidental particularmente y a su vez es la zona hidrográfica que en el entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas presenta la mayor menor demanda y uso del servicio ecosistémico de abastecimiento hídrico con 398 captaciones de agua registradas para el año 2013 (CRC, 2013). Por otro lado en la Zona Hidrográfica Magdalena en donde según el IGAC (2009) solo se concentra el 5% de la población del departamento, presenta una baja tasa de contaminantes aportados por aguas residuales domiciliarias, aunque la expansión de la frontera agrícola acelerada ha generado una intensa fragmentación de las áreas de bosque andino y páramos, provocando una acelerada pérdida de suelos y erosión que generan una alta tasa de aporte de sedimentos a los cuerpos hídricos. Sin embargo es en esta zona hidrográfica en donde se identifican las áreas con mayor potencial para la producción de agua, localizadas en las áreas de los Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Guanacas – Puracé Coconucos principalmente, áreas que coinciden con las zonas en donde se observan los mayores rangos de exceso hídrico durante el año y la menor demanda y uso del servicio ecosistémico de abastecimiento hídrico.

448

Acorde con esto, al analizar la información de la oferta y demanda de agua en  $m^3/s$  para los municipios que hacen parte del entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, a partir de la información contenida en el Plan Departamental de Agua realizado por la CRC en el año 2010 (CRC, 2010), se observa que para los municipios de Guachené y Páez (Belalcázar) no existe información sobre oferta/demanda del recurso hídrico. En la siguiente tabla se presentan los datos de oferta y demanda de agua en  $m^3/s$  para los municipios mencionados y la caracterización del Índice de Escasez para los mismos:



**Tabla 87.** Oferta y Demanda de Agua, Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Zona Hidrográfica (IDEAM 2013)	Subzona Hidrográfica (IDEAM 2013)	Subcuenca (CRC)	Oferta (m³/s)	Demanda (m³/s)	Índice de Escasez promedio	Categoría Escasez
Miranda	Cauca	Río Palo / Río Desbaratado	Desbaratado	2,451	2,022	0,298	Medio-Alto
			Palo	26,908	16,317	0,305	Medio-Alto
			Guengue	5,100	3,056	0,305	Medio-Alto
			Zanjón Oscuro	5,372	1,243	0,455	Medio-Alto
Puerto Tejada		Río Palo / Río Desbaratado	Desbaratado	2,451	2,022	0,298	Medio-Alto
			Palo	26,908	16,317	0,305	Medio-Alto
			Guengue	5,100	3,056	0,305	Medio-Alto
			Paila	1,600	1,225	0,305	Medio-Alto
			Zanjón Oscuro	5,372	1,243	0,455	Medio-Alto
Silvia		Río Palo / Río Páez / Río Palacé / Río Ovejas / Río Piendamó	Palo	26,908	16,317	0,305	Medio-Alto
			Ovejas	24,847	1,704	0,107	Mínimo
			Piendamó	9,579	0,269	0,014	Mínimo
	Palacé		16,200	0,485	0,019	Mínimo	
Jambaló	Río Palo / Río Páez	Palo	26,908	16,317	0,305	Medio-Alto	
		Ovejas	24,847	1,704	0,107	Mínimo	

Municipio	Zona Hidrográfica (IDEAM 2013)	Subzona Hidrográfica (IDEAM 2013)	Subcuenca (CRC)	Oferta (m³/s)	Demanda (m³/s)	Índice de Escasez promedio	Categoría Escasez
Caloto		Río Palo / Río Quinamayo y Otros Directos al Cauca	Palo	26,908	16,317	0,305	Medio-Alto
			Quinamayo	3,608	6,58	1,169	Alto
			Japio	0,570	0,723	1,169	Alto
			La Quebrada	1,810	1,805	13,575	Alto
			Ovejas	24,847	1,704	0,107	Mínimo
Toribio		Río Palo	Palo	26,908	16,317	0,305	Medio-Alto
Corinto		Río Palo	Palo	26,908	16,317	0,305	Medio-Alto
			Guengue	5,100	3,056	0,305	Medio-Alto
			Paila	1,600	1,225	0,305	Medio-Alto
Padilla		Río Palo	Palo	26,908	16,317	0,305	Medio-Alto
			Paila	1,600	1,225	0,305	Medio-Alto
Guachené		Río Palo / Río Quinamayo y Otros Directos al Cauca					
Páez (Belalcázar)		Río Palo / Río Páez					

Fuente: Adaptado de Caracterización Ambiental. Plan Departamental de Aguas y Saneamiento Básico – PDA CAUCA (CRC, 2010)

Igualmente de acuerdo a la información de Tasas de Uso del Agua TUAs (CRC, 2013), en el entorno regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas durante el año 2013 se concedieron para el abastecimiento hídrico 5.600.716.687,68 m<sup>3</sup>/año de agua, que abastecen a un total de 398 usuarios entre acueductos municipales, comunitarios, usuarios particulares e industrias y donde el uso agrícola doméstico presenta la mayor demanda identificándose 331 captaciones (83,16%) para este fin, seguido por el uso domestico con 33 captaciones (8,29%); el uso pecuario presenta 9 captaciones (2,26%), para uso industrial hay 5 (1,25%) y para uso mixto – domestico /pecuario – hay una captación (0,25%); para uso domestico – industrial hay una captación (0,25%) , para uso mixto piscícola – pecuario hay 2 captaciones (0,50%); para usos varios hay una captación (0,25%), para uso piscícola hay 7 captaciones (1,75%), para uso agropecuario hay 6 captaciones (1,50%) y uso energético con 2 captaciones (0,50%).

Con respecto al Índice de Regulación Hídrica calculado por el IDEAM el cual correlaciona las variables de tipos de suelo y cobertura de la tierra existente en un lugar y la consecuente capacidad de retención y regulación hídrica en el suelo (CRC, 2010), se observa de acuerdo al Plan Departamental de Agua que la mayoría de municipios que conforman el entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas presentan valores moderados de regulación hídrica, situación asociada particularmente a un mayor porcentaje de coberturas de la tierra naturales (bosques densos altos y áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva asociada a ecosistemas de páramo o herbazales densos de tierra firme – asociadas en el sector a ecosistemas subxerofíticos); situación diferente para los municipios de Padilla, Jambaló y Puerto Tejada que presentan una Baja capacidad de regulación hídrica debido principalmente a un mayor porcentaje de coberturas de la tierra correspondientes a territorios agrícolas (cultivos permanentes de café, pastos y áreas agrícolas heterogéneas) asociadas a una mayor presión y uso antrópico del suelo y por tanto mayor desgaste y erosión.

451

**Tabla 88.** Capacidad de Regulación Hídrica. Entorno Regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Capacidad Regulación Hídrica
-----------	------------------------------

Miranda	Moderada
Puerto Tejada	Baja
Silvia	Moderada
Jambaló	Baja
Caloto	Moderada
Toribio	Moderada
Corinto	Moderada
Padilla	Baja
Guachené	
Páez (Belalcázar)	Moderada

Fuente: Adaptado de Caracterización Ambiental. Plan Departamental de Aguas y Saneamiento Básico – PDA CAUCA (CRC, 2010)

Acorde con lo anterior, la CRC ha calculado el Índice de Vulnerabilidad Hídrica para el departamento, el cual caracteriza la vulnerabilidad del sistema hídrico en términos de seguridad de la disponibilidad de agua en las fuentes y que es el resultado de la interacción entre el Índice de Escasez y el Índice de Regulación Hídrica, observándose que de acuerdo con el Plan Departamental de Aguas (CRC, 2010) la situación para los municipios del entorno regional del Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas es la siguiente:

452

**Tabla 89.** Índice de Vulnerabilidad Hídrica. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Índice de Escasez	Capacidad de regulación hídrica	Vulnerabilidad
Miranda	Medio Alto	Moderada	Alta
Puerto Tejada	Medio Alto	Baja	Muy Alta
Silvia	Mínimo	Moderada	Baja
Jambaló	Medio Alto	Baja	Muy Alta
Caloto	Medio Alto	Moderada	Alta
Toribio	Medio Alto	Moderada	Alta
Corinto	Medio Alto	Moderada	Alta
Padilla	Medio Alto	Baja	Muy Alta
Guachené			
Páez (Belalcázar)		Moderada	



Fuente: Adaptado de Caracterización Ambiental. Plan Departamental de Aguas y Saneamiento  
Básico – PDA CAUCA (CRC, 2010)

Así, la mayor parte del área del entorno regional presente una vulnerabilidad hídrica Alta o Muy Alta, con excepción de Silvia y Páez (Belalcázar), este ultimo el cual no presenta información de su capacidad de regulación hídrica y por tanto no puede ser caracterizado. Es importante destacar los municipios localizados en la parte baja y plana del entorno regional (nor – occidente), los cuales presentan la vulnerabilidad más alta. Si a esta situación de vulnerabilidad alta de todo el entorno regional, se le incorporan las condiciones climatológicas de baja y moderada humedad relativa, menor precipitación en los sectores Este y Oeste y mayor déficit hídrico durante gran parte del año para el sector Norte, encontramos que el riesgo de desabastecimiento hídrico en la zona es muy alto, al igual que la vulnerabilidad de las poblaciones humanas allí asentadas y de los ecosistemas existentes; el caso mas extremo corresponde al de los municipios de Padilla, Puerto Tejada y Jambaló en donde se localizan un total de 70.701 hab. Adicionalmente si consideramos en este panorama de vulnerabilidad hídrica el escenario de cambio climático la situación es aún más crítica, considerando que para el sector norte del entorno regional se ha estimado un incremento de temperatura de entre 3°C y 4°C, una disminución de las precipitaciones de entre -30 a -10%, para el periodo 2011 – 2100 y que en el periodo 2002 – 2009, se observa que la cobertura de la tierra de Bosque Denso, presenta los mayores procesos de fragmentación y perdida de área en la zona. Para el resto de municipios se ha estimado un incremento de temperatura de entre 2°C y 3°C, así como una disminución de las precipitaciones de entre -10 a 10%, para el periodo 2011 – 2100, siendo de particular atención el proceso avanzado de deglaciación del Nevado del Huila y la consecuente disminución de la oferta hídrica de allí proveniente.

453

En lo referente a las aguas subterráneas, como se menciona en el apartado de Hidrogeología, en la zona se encuentran el sistema de acuífero Patía SAM 3.2 con una recarga total estimada de 84.416.000 m<sup>3</sup>, cuyas aguas son aptas para el consumo humano y el uso agropecuario.

**Subcategorías: Forestal – Materia Vegetal**



En cuanto a los servicios de Provisión entregados por coberturas más naturales, tenemos que el 40,75% del entorno regional está cubierto por Bosque y áreas seminaturales. La parte correspondiente a Bosques naturales, fragmentados o en proceso de regeneración ocupa un total de 24,66% del Entorno Regional. De estas coberturas se obtienen diferentes productos que son utilizados por los pobladores para su diario vivir. A continuación en la tabla 90, se presentan los diferentes usos que se les da a algunos árboles.

**Tabla 90.** Árboles y Usos

ESPECIES	USOS
Jigua negra	Construcción y aserrío
Jigua amarilla	Construcción y aserrío
Jigua Blanca	Construcción y aserrío
Canelo	Aserrío
Cedro	Aserrío
Chaquiro	Construcción y aserrío
Pino silvestre	Construcción y aserrío
Helecho macho	Construcción
Cascarillo d montala	Construcción
El Chuscal	Construcción
El Nogal	Aserrío y medicinal
La Quina	Medicinal
El huesillo	Construcción
El Roble	Construcción, aserrío y carbón
El Encenillo	Construcción y medicinal para el ganado
Motilon Blanco	Construcción
Motilon Rojo	Construcción
El Castaño	Construcción y Leña
El Arbol del perro	Cercas
El caballero	Aserrío
El Manzano	Construcción y aserrío
El Mayo	Construcción y leña
El Ciruelo	Alimentación, maderable y construcción
El Arrayán	Alimentación, maderable y construcción
Borrachero	Repelente
El León	Maderable

## Siete Cueros

## Construcción y maderable

Fuente: PBOT – Silvia (2000).

Debido a esta extracción, del año 2002 al 2009 se presentó una disminución en la cobertura de bosque natural denso y un incremento en las Áreas agrícolas del entorno regional.

### Minería:

Para el entorno regional, la actividad minera consolidada por la C.R.C. reporta un inventario de 58 registros de extracción en siete municipios del entorno regional de páramos. Los municipios con mayores sitios de explotación son Páez con 15 registros y Caloto y Puerto Tejada con 13 registros.

En la Tabla 91 se observa además, que los materiales de construcción y materiales de arrastre son las principales actividades extractivas con 22 y 12 registros respectivamente.

455

**Tabla 91.** Resumen actividad extractiva registrada por la Corporación Autónoma Regional del Cauca. Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Municipio	Total Reg.	Tipo de Mineral / Material										
		Oro	Cobr	Plata	Hierro	Piedras precios	Mar-mol	Arena Grava	Canter	Arcilla	Mater. Constr	Materl Arrast
Caloto	13	-	-	-	-	-	-	-	1	4	5	3
Corinto	8	1	-	-	-	-	1	1	-	-	2	3
Guachené	3	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Miranda	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-
Páez	15	2	1	1	1	2	-	-	-	-	8	-
P/ Tejada	13	-	-	-	-	-	-	2	-	2	4	5
Toribío	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>12</b>

Fuente: CRC (2014).

### 8.1.2 Servicios de Regulación:

Incorpora los servicios relacionados con los procesos ecosistémicos y con su aporte a la regulación del sistema natural. Dentro de este servicio, quizás los dos más importantes prestados por el entorno Regional corresponden al secuestro de CO<sub>2</sub> y a la regulación hídrica.

#### Regulación Climática:

**Secuestro de Carbono:** La importancia del secuestro de carbono se asocia a la gran porción de territorio del entorno regional que tiene Bosque denso natural. Este bosque natural ocupa un 57% del área total. El secuestro de carbono es un servicio ambiental basado en la capacidad de los árboles para absorber y almacenar el carbono atmosférico en forma de biomasa. Los niveles de absorción pueden ser mejorados con el manejo adecuado de los ecosistemas forestales, evitando su conversión en fuentes emisoras de gases de efecto invernadero (FONAM, 2014).

456

La cantidad de carbono almacenada depende de muchas variables que incluyen, el crecimiento de la planta, el tipo de suelo, las condiciones ambientales, altitud, regeneración que existe en la zona, madures de las especies presente e incluso a las especies de plantas presentes en la zona de estudio. Dada la gran cantidad de hectáreas cubiertas por bosque denso, se podría lograr un aumento en la absorción y reservorio de C y sería un servicio ecosistémico que no solo se aportaría a nivel regional sino mundial. Lastimosamente, dado el gran número de variables necesarias para medir la cantidad de C que se podría estar capturando, es imposible dar una cifra real en estos lugares. Lo que sí es un hecho es que a medida que aumenta la cobertura boscosa no solo se captura mayor C, sino que se logra la protección de los suelos y por ende aporta a la regulación hídrica de la zona. También es importante recordar que estas zonas boscosas no solo capturan C sino que son reservorios del mismo, convirtiéndose los bosques de zonas bajas y los suelos de zonas altas en los reservorios de C más importantes.

En cuanto a la regulación hídrica, la dada por la vegetación y clima del páramo es fundamental. La descomposición de materia orgánica en el páramo es muy baja, causada por las bajas temperaturas y la alta humedad. Por esto, en situaciones

con poca intervención humana siempre se encuentra un suelo humífero. La materia orgánica puede absorber agua por una suave carga eléctrica y por esto los suelos humífero tienen una gran retención de agua (Hofstede, 1997).

Aunque la capacidad de retención de agua del suelo es mucho más alta que aquella de la vegetación, la presencia de una capa de plantas constantemente húmeda es importante para mantener una buena retención de agua durante las épocas secas. La más baja retención de agua en localidades pastoreadas y quemadas probablemente está causada por la desaparición de una capa cerrada de plantas (Hofstede, 1997). De este tipo de vegetación de páramo propiamente dicha, el entorno regional cuenta con tan solo un 15,57, con tendencia a disminuir por la presión que se ejerce en su tierra y por existir una confusión en algunas zonas del entorno regional, pues aparecen *Herbazales* a alturas inferiores a los 2.500 msnm.

Las aguas que se originan de los glaciares del Volcán Nevado del Huila forman la parte alta de la cuenca del río Páez y drenan hacia la gran cuenca del río Magdalena. De esta manera el Huila tiene la particularidad de no ser divisorio de aguas, pese a ser la cumbre más alta de los Andes colombianos. El sentido de las aguas tiene incidencia en los riesgos glacio-volcánicos que se concentran hacia el flanco oriental de la cordillera (IDEAM, 2012).

457

La subcuenca del Símbola es la que ocupa mayor área glaciada (37%). Sin embargo, los porcentajes de cobertura glaciada en todas las cuencas son bastante bajos, inferiores al 10% en alta montaña (por encima de 2700 msnm). Solo la subcuenca “Sin nombre” tiene un porcentaje relativamente alto de área glaciada (20,2%). Esto obedece a que la fuerte pendiente genera un área reducida de la cuenca en alta montaña (IDEAM, 2012).

**Tabla 92.** Cuencas parcialmente glaciadas Entorno Regional Complejo de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas

Cuenca	Subcuenca	Area en alta montaña (KM2)	Area glaciada (KM2)	Porcentaje de área glaciada
Río Páez	Páez	115,6	3	2,60%
	Símbola	46	3,5	7,60%
	Sin nombre	11,9	2,4	20,20%

	Q. Agua Blanca	5,6	0,3	5,40%
	Q. Bellavista	6,3	0,4	6,30%
	Q. Quindayó	6,8	0,03	0,40%

Fuente: IDEAM (2012).

En la información disponible no se registran bocatomas asociadas a los drenajes superficialmente vinculados a los glaciares del Volcán Nevado del Huila. Aparentemente, la intensa actividad volcánica del Huila ha limitado el uso de las aguas que nacen en la fusión y que se pueden presentar contaminadas por cenizas y materiales volcánicos suspendidos. Así mismo, los caminos abiertos por las aguas fundidas son los mismos corredores de los lahares, lo que dificulta la construcción de algún tipo de infraestructura para captar aguas (IDEAM, 2012).

Según la información recopilada con anterioridad, ninguna de las fuentes abastecedoras de los centros urbanos más próximos al Nevado del Huila tiene relación con el agua superficial de fusión del Volcán. Esas fuentes se ubican en cuencas con un índice de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento (IVH)3 bajo y medio, aún en condiciones climáticas secas (IDEAM, 2012).

458

### 8.1.3 Servicios Culturales

Corresponden a servicios no materiales que el hombre obtiene de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y el disfrute estético (FAO, 2010). Quizás estos son los servicios menos valorados, pero es a raíz de ellos donde se forjan los valores humanos, su identidad y su comportamiento.

Para el entorno Regional desde el componente de Cobertura de la Tierra, los Glaciares y cuerpos de agua representan un componente importante en la oferta de servicios culturales. Esto debido a que los glaciares son indicadores de cambio climático. Lo anterior se le La conservación de aire y partículas de polen en su interior, le ha permitido a la comunidad científica analizar el clima de tiempos pasados. De igual forma, la rapidez con la que responden a los cambios en la temperatura y la precipitación, hace de los glaciares indicadores idóneos de los cambios en la atmósfera (IDEAM, 2012)



Por último, los glaciares son elementos de identidad y de importancia cultural para distintos grupos humanos. Por sus características, los glaciares han sido elementos de admiración vistos desde diferentes marcos culturales, sobre los cuales la sociedad ha estructurado diferentes prácticas y símbolos de importancia para la identidad de cada grupo cultural (IDEAM, 2012).

### **Las lagunas:**

Desde el componente cultural, las lagunas adquieren una gran importancia en el contexto del Páramo, para los Guámbianos las lagunas son un lugar sagrado y de origen, “En la unión de la laguna de Piendamó y de la laguna de Ñimbe, según la tradición, después de haber recibido los rayos del “arco iris” surgió la primera generación Guambiana; Así, la laguna Sangre es hija de la laguna Palacé, que es la que controla o da origen al aguacero, según la época en que habita uno de sus dioses” (Observatorio del programa presidencial de DH y DHI, 2010).

459

### **Quebrada el Lucero**

Juan Tama nació de las estrellas y bajó por las torrentosas aguas de la quebrada de El Lucero, de donde fue sacado por los chamanes y entregado a unas doncellas para que con su sangre lo amamantaran. Su voracidad es tan grande, que ellas al poco tiempo mueren. Con la ayuda de los chamanes, Juan Tama se convirtió posteriormente en legislador, caudillo de su pueblo y gran cacique de los Páez; fue él quien los defendió de los invasores Pijaos, Guambianos y blancos” (Pachon, 1996a).

Cuando hay conflictos o problemas las varas adquieren una mayor temperatura y solo los médicos tradicionales pueden enfrailaras; generalmente estas ceremonia se realizan en las algunas de los páramos. (Pachón, 1996a)

### **El Páramo**

Adicionalmente Según Ximena Pachón (1996a), para “los Guámbianos el páramo se encuentra recubierto de un halo de misterio, ya que estas alturas son el hábitat natural de fuerzas y espíritus sobrenaturales. Al páramo se llega con un

sentimiento de respeto y por lo tanto se acostumbra hacer primero un proceso de limpieza para no entrar al paramo sucios o contaminados.

De otra parte para los Nasa, “En la cosmovisión nasa no hay nada inerte todo tiene vida y el volcán nevado del Huila es la gran casa donde habitan los espíritus, o seres muy importantes e indispensables, como el agua y el fuego, que cumplen un papel de entidades reguladoras de la armonía y el equilibrio entre el hombre y la naturaleza” (Osorio, 2009).

En el PBOT del Municipio de Silvia se reporta que en comunicaciones personales con los médicos tradicionales se evidencia una pérdida de la diversidad vegetal, manifiestan que resulta casi imposible encontrar las especies utilizadas en sus medicinas y rituales, y que las que existen no se desarrollan de la misma forma. A pesar de que se muestra la necesidad de manejar las situaciones, mejorar las condiciones y eliminar los factores que atentan contra los páramos y bosques para evitar que estos desaparezcan, en el momento, no se está realizando ninguna acción para paliar esta situación.

460

Todo el análisis de los servicios ecosistémicos, SE, del entorno regional Complejos de Páramos Nevado del Huila – Moras y Hermosas, y los demás complejos del Departamento del Cauca, tuvieron como base la identificación y caracterización de los SE, en tipo de servicio, categorías y usos, tal como se presenta en la tabla 93.

**Tabla 93. Servicios Ecosistémicos Proyectados**

TIPO DE SERVICIO	CATEGORIA DE SERVICIO	SUBCATEGORIA DE SERVICIO	TIPOS DE USO
Provisión	Alimento	Agricultura	Cultivos comerciales
			Pequeños cultivos (subsistencia)
		Zoocultura	Ganado Bovino (carne y leche)
	Materiales	Oferta Hídrica- Abastecimiento Hídrico	Animales de granja
			Agua para cultivos y/o Actividades Pecuarias
			Agua para consumo humano (Acueductos Principales)
		Forestal	Minerales preciosos
			Combustible y energía : Leña (Bosques plantados)

TIPO DE SERVICIO	CATEGORIA DE SERVICIO	SUBCATEGORIA DE SERVICIO	TIPOS DE USO
			Madera Para Construcción
		Material Vegetal	Plantas ornamentales
			Plantas medicinales
		Material Animal	Zoocultura
			Subproductos del ganado
Regulación	Ciclos	Regulación Hídrica	Agua para Consumo
			Agua para producción
		Regulación Climático	Bosque: Absorción de CO2, Sombra.
			Regulación flujos de agua y prevención de la erosión
		Mantenimiento de biodiversidad	Especies protegidas (en peligro)
Culturales	Desarrollo cognitivo	Investigación científica	Aprendizaje académico (Especies amenazadas)
			Bosque: Absorción de CO2, Sombra.
			Indicadora cambio climático (Glaciares)
		Educación local ecológica	Conocimiento y disfrute
			Disfrute del paisaje natural
		Biodiversidad	Flora y fauna
	Identidad	Turismo	Actividades turísticas
			Ecoturismo
		Espiritualidad	Lugares sagrados (Lagunas)
		Artesanía	Estética y/o Utilitaria
		Sentido de pertenencia	Identidad cultural y social.
Soporte	Sostenibilidad	Mantenimiento de biodiversidad	Parches de Bosque, Páramos, Humedales
		Figuras de Conservación	Parques Nacionales
	Ciclos Vitales	Fauna	Especies migratorias
			Especies endémicas
		Fotosíntesis	Parches de Bosque, Páramos, Humedales
		Fenología	Re poblamiento de especies, Polinización
		Ciclo Hidrico	Glaciares
			Red Hidrica, Páramos , Humedales y Lagunas

Fuente: Esta Investigación, 2014

## 9 LITERATURA CITADA

- Alcaldía de Páez. (2014). *Alcaldía de Páez - Cauca, "Union y Gestión por la Niñez y Adolescencia de Páez"*. Sitio Oficial de Páez en Cauca, Colombia. Recuperado el 16 de Agosto de 2014, de Sitio desarrollado en el marco de la Estrategia de Gobierno En Línea del orden Territorial (GELT) que implementa el Programa Gobierno en Línea del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: [http://paez-cauca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://paez-cauca.gov.co/informacion_general.shtml)
- Alcaldía de Silvia. (2014). *Alcaldía de Silvia - Cauca, "Unidos por Silvia con Gestión y Honestidad"*. Sitio Oficial de Silvia en Cauca, Colombia. Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de Sitio desarrollado en el marco de la Estrategia de Gobierno En Línea del orden Territorial (GELT) que implementa el Programa Gobierno en Línea del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: [http://silvia-cauca.gov.co/informacion\\_general.shtml#ecologia](http://silvia-cauca.gov.co/informacion_general.shtml#ecologia)
- Alcaldía de Toribío. (2014). *Alcaldía de Toribío - Cauca, "El futuro lo construimos entre todos"*. Sitio Oficial de Toribío en Cauca, Colombia. Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de Sitio desarrollado en el marco de la Estrategia de Gobierno En Línea del orden Territorial (GELT) que implementa el Programa Gobierno en Línea del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: [http://toribio-cauca.gov.co/informacion\\_general.shtml#ecologia](http://toribio-cauca.gov.co/informacion_general.shtml#ecologia)
- Almorox, J. (2009). *Evapotranspiración*. Recuperado el 22 de Abril de 2014, de Open Course Ware - Universidad Politécnica de Madrid: <http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente/contenidos/tema-8/EVAPOTRANSPIRACION.pdf>
- Arcos, M. (2010). *Influencia de la cobertura vegetal en la capacidad de infiltración de agua en suelos de páramo*. Quito, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.



- Arellano-P, H. y Rangel-Ch, O. (2008). Patrones en la distribución de la vegetación en áreas de Páramo de Colombia: Heterogeneidad y dependencia espacial. *Caldasia*, 2(30), 355 - 411.
- Asociación de Cabildos del Norte del Cauca - ACIN. (2013). *Cxhab-Wala Kiwe, Territorio del Gran Pueblo*. Recuperado el 02 de Julio de 2014, de [www.nasaacin.org](http://www.nasaacin.org): <http://www.nasaacin.org/planes-de-vida/plan-de-vida-nasa/213-planes-de-vida>
- Banda, A. y Sarmiento, M. (2004). *Identificación y Evaluación de Estado del Estado de Unidades del Paisaje en Áreas Protegidas: Parque Nacional Natural Sumapaz*. Bogotá D.C.: Trabajo de Grado, Geógrafo. Departamento de Geografía, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.
- Bastidas-Urrutia, A. (2009). Priorización de áreas de investigación para la Familia Formicidae en los departamentos de Cauca y Nariño. *Trabajo de Grado Biología*. San Juan de Pasto, Nariño, Colombia: Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Nariño.
- Bedoya, M., Benavides, H., Cabrera, M., Carrillo, H., Ceballos, J., Contreras, C., Cuervo, P., Duarte, M., Dorado, J., Gómez, C., Jaramillo, O., Lamprea, P., León, G., Lozano, R., Mayorga, R., Moreno, G., Osorio, S., Pava, J., Piñeros, A., Ruiz, F. y Tobón, E. (2010). Vulnerabilidad. En M. y. Instituto de Hidrología, *2da Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Bogotá D.C, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.
- Compañía Energetica de Occidente, S.A.S.E.SP. (2014). *Estudio de Migración de usuarios a Biveles de Tensión superiores - MUNTS*.
- CRC - ACUC GL. (2010). *POMCH - Palacé. Plan de Ordenación y Manejo de la parte alta de la Subcuenca Hidrográfica del Río Palacé. Convenio 1037-13--12-05*. Totoró: Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC y Asociación Corregimental de Usuarios Campesinos de Gabriel Lopez - ACUC GL.
- CRC. (2010). *Caracterización ambiental. Plan Departamental de Aguas y Saneamiento Básico - PDA Cauca*. Popayán.





- CRC. (2012). Plan de Acción 20012-2015. Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC. El Ambiente, un compromiso de Todos. Popayán, Cauca, Colombia.
- CRC. (2013). *TUA Acueductos Municipales. Documento en formato Excel.* Popayán.
- CRC. (2014). *Listado Minería Legal e Ilegal en el Departamento del Cauca. Documento en formato Excel.* Popayán.
- CRC; EMQUILICHAO; Fundación Procuenca Río Quilichao; Alcaldía de Santander de Quilichao. (2010). *POMCH Río Quinamayo. Plan de Ordenación y Manejo de la subcuenca Hidrográfica Río Quinamayo. Fases Aprestamiento y Diagnóstico. Convenio 0811 de 2008.* Santander de Quilichao, Cauca: Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, Alcaldía Municipal de Santander de Quilichao, Empresa Municipal de Servicios Públicos - EMQUILICHAO y Fundación Procuenca Río Quilichao.
- CRIC. (2007). Plan de Vida Regional de los Pueblos Indígenas del Cauca. Cauca, Colombia: Consejo Regional Indígena del Cauca - CRIC. Unidad - Tierra - Cultura. “Reconstruir el pasado para vivir el presente y reafirmar el futuro”.
- DANE. (2005a). *Censo General 2005. Población y demografía.* Recuperado el Febrero de 2014, de Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas: <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/censos>
- DANE. (2005b). *Censo General 2005. Boletines, Perfiles Municipales. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.* Recuperado el Marzo de 2014, de DANE: <https://www.dane.gov.co/index.php/sala-de-prensa/comunicados-y-boletines>
- DANE. (2005c). *Sistema de Consulta de Resguardos Indígenas.* Recuperado el Marzo de 2014, de Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE: <190.25.231.237:81/resguardos/doc/ListadoResguardosIndigeneas2014.xls>
- DANE. (2014). *Proyecciones 2014.* Recuperado el Marzo de 2014, de Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas: [www.dane.org.co/proyecciones2014](http://www.dane.org.co/proyecciones2014)



- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2010-2014). *Plan Nacional de Desarrollo. Más empleo, menos pobreza y más seguridad*. Bogotá D.C.: Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
- DNP. (2013). *Evaluación y Seguimiento de la Descentralización - SICEP*. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Programas/DesarrolloTerritorial/Evaluaci%C3%B3nySeguimientodelaDescentralizaci%C3%B3n/SICEPSIEE.aspx>
- EOT - Corinto. (2003). Esquema de Ordenamiento Territorial de Corinto. Corinto, Cauca, Colombia.
- EOT - Miranda. (2003). Esquema de Ordenamiento Territorial de Miranda. Documento Técnico. Miranda, Cauca, Colombia.
- EOT - Padilla. (2001). Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Padilla. Documento Técnico de Soporte. Padilla, Cauca, Colombia.
- EOT - Toribio. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial de Toribio: Componente urbano. Municipio de Toribio. Departamento del Cauca. Toribío, Cauca, Colombia.
- FAO. (2010). Núcleo de Capacitación en Políticas Públicas. Módulo 1, Unidad 1. Servicios Ambientales. Curso Pago por Servicios Ambientales y Otros Mecanismos de Financiamiento para Áreas Protegidas. PSA. Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. Ofician regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Domeyko – Programa de Investigación, Universidad de Chile, Gobiernos de España. CD-ROM.
- FONAM. (2014). *Secuestro del Carbono*. Recuperado el 22 de Abril de 2014, de Fondo Nacional del Ambiente - FONAM, Perú.: <http://www.fonamperu.org/general/bosques/secuestro.php>
- Forero-Medina, G. y Vieira, M. (2007). Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem. *Oecol. Bras.*, 11(4), 493-502.
- Fries, A., Rollenbeck, R., Nauß, T., Peters, T. y Bendix, J. (2012). Near surface air humidity in a megadiverse Andean mountain ecosystem of southern Ecuador and its regionalization. *Agricultural and Forest Meteorology*(152), 17 - 30.



- García, M., Vargas, O., Sánchez, F., González, C. y Jaramillo, O. (2010). Estado y Dinámica del Agua en Áreas Hidrográficas de Colombia. Análisis integrado e indicadores hídricos. En M. García, O. Vargas, F. D. Sánchez, C. González, & O. Jaramillo, *Estudio Nacional del Agua 2010* (págs. 323 - 361). Bogotá: IDEAM.
- Gobernación del Cauca. (2014a). *Mortalidad por Causa en Municipios del Cauca. Documento en Formato Excel. Estadísticas SIVIGILA*. Orden de Prestación de Servicios - OPS 6/67.
- Gobernación del Cauca. (2014b). *Información Estadística para el Departamento del Cauca. Gobernación del Cauca. "Arriba el Cauca". Sitio Oficial de la Gobernación del Cauca, Colombia*. Recuperado el 14 de Agosto de 2014, de Sitio desarrollado en el marco de la Estrategia de Gobierno En Línea del orden Territorial (GELT) que implementa el Programa Gobierno en Línea del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: <http://www.ikernell.net/gobernacion/4dm1n1str4c10n/portal/estadisticas.php>
- Gobernación del Cauca. (2014c). *Misión*. Recuperado el Junio de 2014, de Gobernación del Cauca.: <http://www.cauca.gov.co/la-gobernacion/quienes-somos/mision>
- González, A. (s.f.). *Hidráulica del Macizo Rocoso*. Recuperado el 08 de 05 de 2014, de [w3.cetem.gov.br/cyted-xiii/Publicaciones/Livros/Geomecanica\\_PequenaMineria/ponencias/tema3.pdf](http://w3.cetem.gov.br/cyted-xiii/Publicaciones/Livros/Geomecanica_PequenaMineria/ponencias/tema3.pdf)
- Guillerm, P. (1969). Distribution des Principaux Types D, alteration Chimique á la Surface du Globe. *Revue de Géographie. Physique. Et de Géologie Dynamique.*, 1(5), 470.
- Hernández, F. y Triana, F. (2013). *Efecto de actividades agropecuarias en la capacidad de infiltración de los suelos del Páramo de Sumapaz*. Recuperado el 08 de Mayo de 2014, de Ambientalex.info Portal Global en Medio Ambiente: <http://www.ambientalex.info/revistas/Eidenar820104.pdf>
- Hofstede, R. (1997). *La importancia hídrica del páramo y aspectos de su manejo*. Recuperado el 21 de 04 de 2014, de Consorcio para el Desarrollo



Sostenible de la Ecoregion Andina - CONDESAN:  
<http://www.condesan.org/e-foros/cdpp/cdpp31.htm>

IAvH. (2012). Geodatabase. Páramos de Colombia. Escala 1:100.000, Proyección MAGNA Colombia Bogotá. Bogota D.C, Colombia.

IAvH. (s.f.). *Indicador de Densidad de información en Colecciones Biológicas. Hoja Metodológica para el desarrollo de los indicadores del Estado de Conocimiento*. Bogota D.C.

IDEAM. (2002). Shapefile. Cobertura de la Tierra de Colombia. Escala 1:100.000, Proyección MAGNA Colombia Bogotá. Bogota D.C, Colombia.

IDEAM. (2009). Shapefile. Cobertura de la tierra. Escala 1:100.000, Proyección MAGNA Colombia Bogotá. Bogota D.C, Colombia.

IDEAM. (2010a). *Sistemas Morfogénicos del Territorio. Anexos*. Bogota, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

IDEAM. (2010b). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá, D. C.

467

IDEAM. (2012). *Glaciares de Colombia, más que montañas con hielo*. Instituto . Bogota D.C.: Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM.

IDEAM. (2013a). *Aguas Subterráneas en Colombia: Una visión general*. Bogotá D.C: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

IDEAM. (2013b). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia*. Bogotá D.C, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

IDEAM. (2013c). Mapa de Zonificación Hidrográfica de Colombia. *Mapa de Zonificación Hidrográfica de Colombia*. Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.



- IDEAM. (2014a). *Características Climatológicas de Colombia*. Recuperado el 23 de Abril de 2014, de Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM: <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/812>
- IDEAM. (2014b). *Escenarios Cambio Climático: Modelos*. Recuperado el 14 de Agosto de 2014, de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambiental: <http://modelos.ideam.gov.co/escenarios/cambio-climatico/2da-cn/ensamble/>
- IDEAM, Atlas Climatológico Nacional. (s.f.). *Atlas Climatológico Nacional*. Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
- IDEAM, Los Glaciares Colombianos. (s.f.). *Los Glaciares Colombianos, Expresión del Cambio Climático*. Recuperado el 25 de Mayo de 2014, de Laboratorio de Glaciología. Centro de Estudios Científicos. Universidad de Chile: <http://www.glaciologia.cl/textos/IDEAM.pdf>
- IDEAM; IGAC; IAvH; INVEMAR; SINCHI; IIAP. (2007). Instituto de Meteorología y Estudios Ambientales; Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreís e Instituto Am. *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia.*, 276. Bogotá, D.C.
- IGAC - CRC. (2005). *Proyecto Zonificación, caracterización y manejo sostenible de los páramos en el departamento del Cauca. Convenio marco 063/99 IGAC-CRC*. Informe Final, Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC y Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC., Bogotá, D.C.
- IGAC. (1986a). *Análisis Geográficos, Estructura Urbano Regional Colombiana*. Subdirección de Geografía. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. No. 17.
- IGAC. (1986b). *Colombia Geográfica. Volumen XII - No. 1*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- IGAC. (2009). *Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Cauca. Escala 1:100.000*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de Agrología. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.





- IGAC. (2012). Shapes Limites Municipales y Departamentales. Escala 1:100.000. Colombia.
- INBio. (2006). Instituto Nacional en Biodiversidad. *Primer informe trimestral de avance. Red temática de especies y especímenes*. Red Iberoamericana de información sobre Biodiversidad - IABIN.
- Informe a Parques Nacionales. (1998). *Prefactibilidad del proyecto Ecoturístico de los Páramos de Moras y Guanacas. Informe de Exploración y Recorridos*. Popayán, Cauca.
- Jiménez, F. (s.f.). *El bosque como regulador del ciclo hidrológico*. Recuperado el 08 de Mayo de 2014, de [www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/fran\\_jimenez.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/fran_jimenez.pdf)
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2010). *Anuario Estadístico del Sector Agropecuario y Pesquero*. Recuperado el 2014, de Agronet.gov.co: <http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/Anuario/anuarioEstadistico2010.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS. (2012a). *Términos de Referencia para la para la elaboración de estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales Para la identificación y delimitación de complejos de páramo a escala 1:25.000*. Bogota D.C.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS. (2012b). GEODATABASE. Zonas de Reservas Forestal de la Ley 2 de 1959. Escala 1:100.000. Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS; UAESPNN; Patrimonio Natural. (2013). Shape RUNAP. Registro Unico Nacional de Áreas Protegidas. Disponible en: [http://mapas.parquesnacionales.gov.co:9090/visor\\_parques/#](http://mapas.parquesnacionales.gov.co:9090/visor_parques/#).
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT. (2014). *Plan Departamental para el Manejo Empresarial de los servicios de Agua y Saneamiento*. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Portal de Alcaldes y Gobernadores de Colombia: [http://portalterritorial.gov.co/apc-aa-files/7515a587f637c2c66d45f01f9c4f315c/cartilla\\_pda\\_cauca.pdf](http://portalterritorial.gov.co/apc-aa-files/7515a587f637c2c66d45f01f9c4f315c/cartilla_pda_cauca.pdf)



Ministerio de Cultura. (2010b). *Compilado de Caracterizaciones Pueblos en Riesgos. Poblaciones, Pueblos Indígenas*. Recuperado el Marzo de 2014, de Ministerio de Cultura, Republica de Colombia: [www.mincultura.gov.co/areas/poblaciones/pueblos-indigenas/Documents/Compilado%20de%20Caracterizaciones%20Pueblos%20en%20Riesgo.pdf](http://www.mincultura.gov.co/areas/poblaciones/pueblos-indigenas/Documents/Compilado%20de%20Caracterizaciones%20Pueblos%20en%20Riesgo.pdf)

MINTIC-SIUST. (2013). *Internet por Ancho de Banda*. Recuperado el Marzo de 2014, de Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. :  
<http://colombiatic.mintic.gov.co/estadisticas/stats.php?id=5&pres=det&jer=dpto&cod=19&mun=>

Montealegre, F. (s.f.). *Curso Básico de Meteorología y Climatología*. Recuperado el 22 de Abril de 2014, de Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira:  
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/palmira/5000134/contenido/cap9/lec1.htm>

470

Mook, W. (2000). *Isotopos Ambientales en el Ciclo Hidrológico*. Groningen, Países Bajos.

Morales, M., Otero, J., T., V. d., Torres, A., Cadena, C., Pedraza, C., Rodriguez, N., Franco, C., Betancourth, J., Olaya, E., Posada, E. y Cardenas, L. (2007). *Atlas de Páramos de Colombia*. Bogota D.C.: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Nave, R. (2010). *Hyperphysics, Department of Physics and Astronomy - Georgia State University*. Recuperado el 22 de 04 de 2014, de <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/kinetic/relhum.html#c1>

Observatorio del Programa Presidencial de DH y DIH. (2010). *Diagnóstico de la situación del pueblo indígena Guambiano*. Recuperado el Junio de 2014, de [www.derechoshumanos.gov.co](http://www.derechoshumanos.gov.co):  
[http://www.derechoshumanos.gov.co/Observatorio/documents/2010/DiagnosticoIndigenas/Diagnostico\\_GUAMBIANO.pdf](http://www.derechoshumanos.gov.co/Observatorio/documents/2010/DiagnosticoIndigenas/Diagnostico_GUAMBIANO.pdf)

Ordoñez, J. (2011). *Cartilla Técnica: Aguas Subterráneas - Acuíferos*. Lima, Perú: Sociedad Geográfica de Lima.

- Osorio, G. (2009). Cosmovisión del pueblo indígena Nasa en Colombia: Reducción integral de los riesgos, planificación y desarrollo sostenible. Serie: experiencias significativas de desarrollo local frente a los riesgos de desastre. Lima, Perú.
- Otaya, L. y Bustamante, G. (2004). Oferta hídrica del área de manejo especial "Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño". Medellín, Antioquia, Colombia: Trabajo de Grado, Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia.
- Oyarzún, C. E., Nahuelhual, L. y Núñez, D. (2004 - 2005). Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 20 - 21(3 - 1), 88 - 95.
- Pachón, X. (1996a). *Los Nasa o Gente Páez*. Recuperado el Abril de 2014, de Serie geografía Humana. Región Andina Central. Tomo IV, Volumen 2. Instituto Colombiano de Cultura Hispanica. Santa Fé de Bogotá: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/geohum2/nasa1.htm>.
- Pachón, X. (1996b). *Los Wampi o la Gente de Guambía*. Recuperado el Junio de 2014, de Serie geografía Humana. Región Andina Central. Tomo IV, Volumen 2. Instituto Colombiano de Cultura Hispanica. Santa Fé de Bogotá: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/geohum2/nasa1.htm>.
- PBOT - Caloto. (2003). Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Caloto - PBOT. Documento Técnico de Soporte. Caloto, Cauca, Colombia.
- PBOT - Páez. (2002). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Páez. Documento técnico*. Páez, Cauca.: Alcaldía de Páez, Centro de Cooperativas Agrícolas - CENCOA, Adnauer.
- PBOT - Puerto Tejada. (2012). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Puerto Tejada. Documento Técnico de Soporte*. Puerto Tejada, Cauca: Alcaldía de Puerto Tejada.
- PBOT - Silvia. (2000). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Silvia - PBOT. Documento técnico de soporte*. Silvia, Cauca: Alcaldía de Silvia.



- PDM - Caloto. (2012). Plan de Desarrollo Municipal de Caloto 2012 - 2015. Por un Caloto con Dignidad y Desarrollo Humano. Municipio de Caloto, Departamento del Cauca, Republica de Colombia. Caloto, Cauca, Colombia.
- PDM - Corinto. (2012). Plan de Desarrollo Municipal de Corinto 2012 - 2015. Gobierno para todos, una propuesta seria y honesta. Municipio de Corinto, Departamento del Cauca, Republica de Colombia. Corinto, Cauca, Colombia.
- PDM - Guachené. (2012). Plan de Desarrollo Municipal de Guachené 2012 - 2015. El Salto Afro. Municipio de Guachené, Departamento del Cauca, Republica de Colombia. Guachené, Cauca, Colombia.
- PDM - Jambaló. (2012). Plan de Desarrollo Municipal de Jambaló 2012 - 2015. Continuamos construyendo un mejor futuro para todos y para todas. Municipio de Jambaló, Departamento del Cauca, Republica de Colombia. Jambaló, Cauca, Colombia.
- PDM - Miranda. (2012). Plan de Desarrollo Municipal de Miranda 2012 - 2015. Unidos por la prosperidad. Municipio de Miranda, Departamento del Cauca. Miranda, Cauca, Colombia.
- PDM - Padilla. (2012). Plan de Desarrollo Municipal de Padilla 2012 - 2015. Plan de Desarrollo Económico y Social. Unidos por Padilla. Municipio de Padilla, Departamento del Cauca, Republica de Colombia. Padilla, Cauca, Colombia.
- PDM - Páez. (2012). Plan de Desarrollo Municipal de Páez 2012 - 2015. Unidad y gestion por la niñez y la adolescencia del Municipio de Páez, Departamento del Cauca, Republica de Colombia. Páez ( Belalcazar), Cauca, Colombia.
- PDM - Puerto Tejada. (2012). Plan de Desarrollo Municipal de Puerto Tejada 2012 - 2015. Por una Alcaldía Solidaría. Municipio de Puerto Tejada, Departamento del Cauca, Republica de Colombia. Puerto Tejada, Cauca, Colombia.
- PDM - Silvia. (2012). Plan de Desarrollo, estratégico, participativo e intercultural del Municipio de Silvia 2012 - 2015. Unidos por Silvia con Honestidad y Gestion. Silvia, Cauca, Colombia.



- PDM - Toribío. (2012). Plan de Desarrollo Municipal de Toribío 2012 - 2015. El futuro lo construimos entre todos. Municipio de Toribío, Departamento del Cauca, Republica de Colombia. Toribio, Cauca, Colombia.
- Peña, J. (2007). Efectos ecológicos de los cambios de coberturas y usos del suelo en la Marina Baixa (Alicante). *Memoria para optar al grado de Doctor en Biología*. Alicante, España: Departamento de Ecología, Universidad de Alicante.
- PGAR-CRC. (2013-2023). *Plan de Gestion Ambiental Regional del Cauca*. Corporacion Autonoma Regional del Cauca.
- PROCAÑA. (Abril de 2014). Obtenido de Asociación Colombiana de Productores y Proveedores de Caña: <http://www.procana.org/new/index.php>
- Ramos, C., Buitrago, S. P., Pulido, K. L. y Vanegas, L. J. (2013). Variabilidad ambiental y respuestas fisiológicas de *Polylepis cuadrijuga* (Rosaceae) en un ambiente fragmentado en el Páramo de la Rusia (Colombia). *Rev. biol. trop*, 61(1).
- Rangel-Ch. (2000). *Colombia, diversidad biótica III. La región de vida paramuna*. Bogota, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales. .
- Retamal, R., Madrigal, R., Alpízar, F. y Jiménez, F. (2008). *Metodología para valorar la oferta de servicios ecosistémicos asociados al agua de consumo humano, Copán Ruinas, Honduras*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Turrialba, Costa Rica: CATIIE.
- Rolim, G., Sentelhas, P., Barbieri, V. y Rollim, G. (1998). Planilhas no ambiente EXCELT<sup>TM</sup> para os cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de cultura e de produtividade real e potencial. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, 6(1), 133-137.
- Sánchez, F. (s.f.). *Medidas puntuales de permeabilidad*. Recuperado el 08 de 05 de 2014, de Universidad de Salamanca: [http://hidrologia.usal.es/Complementos/Valores\\_perm\\_porosidad.pdf](http://hidrologia.usal.es/Complementos/Valores_perm_porosidad.pdf)
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2008). *El Avance de la Frontera agropecuaria y sus Consecuencias*. Buenos Aires, Argentina: Jefatura de





Gabinete de Ministros, Subsecretaría de Planificación y Política Ambiental,  
Dirección Nacional de Ordenamiento Ambiental y Conservación de la  
Biodiversidad.

Secretaria de Educación. (2014). *Seguimiento al proceso de matrícula en el SIMAT*. Obtenido de Secretaria de Educación y Cultura del Cauca:  
<http://www.sedcauca.gov.co/index.php/todas-las-noticias/20-noticias/487-seguimiento-al-proceso-de-matricula-en-el-simat-vigencia-2012-corte-a-20-02-2012>

Seingier, G., Espejel, I. y Fermán, J. (2009). Cobertura vegetal y marginación en la costa mexicana. *Investigación ambiental*, 1(1), 54-69.

Servicio Geológico Colombiano. (2014). *Proceso eruptivo 2007*. Recuperado el Julio de 2014, de Observatorio Popayán. Servicio Geológico Colombiano:  
<http://www.sgc.gov.co/Popayan/Volcanes/Nevado-del-huila/proceso-eruptivo.aspx>

SoilSurvey Staff . (2006). Courses: Phisiography and soils. Bogota D.C, Colombia.

474

The RAMSAR Convention on Wetlands. (2009). *The RAMSAR Convention on Wetlands*. Recuperado el 22 de Mayo de 2014, de [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org):  
[http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-faqs-what-are-wetlands/main/ramsar/1-36-37%5E7713\\_4000\\_2\\_\\_](http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-faqs-what-are-wetlands/main/ramsar/1-36-37%5E7713_4000_2__)

Troche, S. (2001). Análisis del cambio de Cobertura y fragmentación del hábitat en el Municipio de Independencia - Una propuesta metodologica simple para la identificacion de áreas prioritarias de Investigación Biológica. Bolivia: Tesis de Maestria presentada como requisito parcial para optar al título de Profesional en Suelos. Centro de levantamientos Aeroespaciales y aplicaciones SIG para el desarrollo sostenible de recursos naturales.

Tunubala, F., y Muelas, J. B. (2008). *Plan de Vida de Pervivencia y Crecimiento MISAK o Guambia*.

UAESPNN. (2005 - 2009). Plan de Manejo Parque Nacional Natural Nevado del Huila. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales-UAESPNN. Direccion Territorial SurAndina. Min. del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Popayán, Cauca, Colombia.



UAESPNN. (2013). Shape Parques Nacionales Naturales. LIPN13SPNN100KV2.  
Escala 1:100.000. Colombia.

Unión Temporal Colombia. (2007). *Estudio diagnostico a nivel técnico e institucional en sus componentes legal, operacional, comercial financiero y organizacional de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo de los Departamentos Caldas, Cauca, Quindío y Nariño*. PNUD - MAVDT. contrato 4255/07.

Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ingenieria. (2014). *III.3. Infiltración*. Recuperado el 08 de Mayo de 2014, de Apuntes varios para bajar. Facultad de Ingenieria. Universidad Nacional del Nordeste: <http://ing.unne.edu.ar/pub/infi.pdf>

Vélez, M. (s.f.). *Métodos para determinar la recarga en acuíferos*. Recuperado el 08 de Mayo de 2014, de Biblioteca Digital UN. Repositorio Institucional: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4442/1/EA3760.pdf>

Wilm, H. G. (1957). *Influencia de la vegetación forestal sobre el suelo aguas*. Recuperado el 08 de Mayo de 2014, de Deposito de Documentos de la FAO. UNASYLVA Vol 11, No.4: [http://www.fao.org/docrep/x5385s/x5385s03.htm#influencia de la vegetación forestal sobre el suelo aguas](http://www.fao.org/docrep/x5385s/x5385s03.htm#influencia%20de%20la%20vegetaci%C3%B3n%20forestal%20sobre%20el%20suelo%20aguas)

475

WWF. (s.f.). *Northern Andean Montane Forests*. Recuperado el 21 de Abril de 2014, de WWF Global: [http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/ecoregions/northandean\\_montane\\_forests.cfm](http://wwf.panda.org/about_our_earth/ecoregions/northandean_montane_forests.cfm)

Yenny, H. (1941). *Factor of Soil Formation*. Nueva York: McGraw Hill.



## 10 ANEXOS

### 10.1 ANEXO 1: MATRIZ DE TRANSICIÓN DE ACCIONES DE CAMBIO

Ver anexo formato digital

### 10.2 ANEXO 2: MATRIZ INDICES DE FRAGMENTACIÓN 2002-2009

Ver anexo formato digital

### 10.3 ANEXO 3: DIVISION POLÍTICA ADMINISTRATIVA

MUNICIPIO DE CALOTO	
Cabeceras - Corregimientos	Centro Nucleado - Veredas.
Centro	La Arboleda, San Jacinto, Crucero de Gualí, Bodega, La Quebrada.
San Nicolás	San Nicolás, Santa Rosa, Guácimo, Caicedo
El Palo	El Palo, Alto El Palo, Santa Rita, Píamo Bajo
Huasanó	Huasanó, La Cuchilla, El Placer, El Pedregal, El Vergel, Venadito
Resguardos	Centro Nucleado - Veredas.
López Adentro	López Adentro, Píamo Alto, Guabito, Vista Hermosa
Huellas	El Nilo, La Trampa, Bodega Alta, La Selva, Dominga Alta, El Credo, Tierrero, Pajarito, Carpintero – La Chivera, La Guinea, La Buitrera, Los Chorros, Porvenir, El Chocho, El Arrayán, Guadualito, Huellas, Guatába, Loma Pelada, El Socorro, La Placa, Campo Alegre, Alta Mira, La Estrella, Nápoles, El Poblado, La Palomera, Morales – Arrozal, Las Aguas, Paraíso, Alba – Los Alpes, Marañón
Tóez	Tóez

477

MUNICIPIO DE CORINTO	
Cabeceras - Corregimientos	Centro Nucleado - Veredas.
Rio Negro	Rio Negro, El Crucero, San Pedro, San Pablo, El Palmar, Pueblo Nuevo, La Heróica, El Pedregal y El Playón
Quebraditas	Quebraditas, Yarumales, Las Cruces y Las Violetas
Media Naranja	Media Naranja, Pan de Azúcar, El Paraíso, Chicharronal, Los Alpes, La Laguna y Alto Miraflores
Los Andes	Los Andes, La Esmeralda, La Siberia, El Boquerón, La Capilla, Carrizales, Miravalle, La Cristalina, El Silencio, La Cima, Sana Elena, La Esther, Palo Negro, El Danubio, La Unión y Santa Martha
El Jagual	El Jagual, La María, San Luís Abajo, San Luís Arriba, El Descanso, La Cominera, Las Guacas, San Rafael y Buena Vista
El Barranco	El Barranco y La Paila

MUNICIPIO DE GUACHENE	
Cabeceras - Corregimientos	Centro Nucleado - Veredas.
Centro	Ciénaga Honda, La Cabaña, Obando, Llano de Taula, Caponera, Cabañita, Barragán, Cabito, Pueblo Nuevo Caponera, San José, San Antonio, Campo

	Alegre, Juan Perdido, Sabaneta, La Sofía, Silencio, Llano de Taula Alto, Mingo, La Dominga, Guadual,
--	--

MUNICIPIO DE JAMBALO	
Zona	Centro Nucleado - Veredas.
Alta	Bateas - Altamira, Campo alegre, Ipicuetto, La Laguna, Loma Gorda, Loma Larga, Loma pueblito, La Odisea, Monterredondo, Nueva Jerusalén, Paletón, Pitalito, San Antonio, Zolapa y Zumbico.
Media	Barondillo, Nueva Colonia, Chemicueto, El Epiro, El Maco, El Picacho, El Tablón, Guayope, La Marquesa - Buenavista, La Mina y El Trapiche.
Baja	El Carrizal, La Esperanza, Loma Gruesa, La Palma, El Porvenir, Loma Redonda, Valles Hondos, Vitoyó y El Voladero.

MUNICIPIO DE MIRANDA	
Cabeceras - Corregimientos	Centro Nucleado - Veredas.
Asentamientos Dispersos (Veredas)	Zona Montañosa:  Cajones, La Calera, La Mina, Las Dantas, El Otoval, Caparrozal, La Cilia, El Cabildo, Potrerito, Caraqueño, Monterredondo, El Horno, Calandaima, Las Cañas, La Esmeralda, Campoalegre.
	Zona Plana:  Guatemala, Desbaratado, El Cañon, La Munda, Tierradura, San Andrés, La Lindosa, Tulipan y Zanjón Rico.
Asentamientos Nucleados	El Ortigal y Santa Ana

478

MUNICIPIO DE PADILLA	
Cabeceras - Corregimientos	Centro Nucleado - Veredas.
Las Cosechas	Descanso, Rio Negro
Cuernecava	Holanda
El Chamizo	Betania
El Tetillo	Tamboral, La Mora
La Paila	Sololao
Yarumales	Los Robles, La Unión Betania
	El Zapote, Tres Esquinas, Caño Viejo



MUNICIPIO DE PAEZ	
Resguardos	Centro Nucleado - Veredas.
Mosoco	Santa Martha, Moras, Escalereta, Chupadero, Mosoco, Gargantilla
San José	San José, Botatierra, Mierflores
Huila	Llano Boco, Yusayú, Irlanda, Caloto, San Miguel, Chachúcue, Huila
Tóez	Tóez, Agua Caliente, La Mesa de Tóez, Quindayó
Tálaga	Tálaga Centro, Naranjal, El Crucero, Mesa de Tálaga, Pueblo Nuevo, Quebrada Arriba, Taravira, Vicanenga
Vitoncó	Vitoncó, El Cabuyo, El Cuartel, Montecruz, Pátalo, Quebraditas, La Troja
Lame	Lame Centro, Lame, Tierras Blancas
Suin	Suin
Chinas	Chinas
Avirama	Mesa de Avirama, Avirma Centro, Chicaquiú, Guaquiyó, La Muralla, San Miguel, Agua Bendita, Las Delicias
Togoima	Togoima Centro, La Cruz de Togoima, San Vicente, Coquiyó, Villa Rodríguez, Mesa de Togoima
Belalcázar	El Canelo, Guapió, El Guamo, La Hondura, La María, La Símbola, El Rodeo, Calderitas, Potrero del Barro, El Jardín, El Salado, San Antonio del Salado
Cuetando	Cuetando, Mesa de Cuetando, Caloto, Colorado, Gualcán, La Ceja, La Florida, La Palma, La Capilla, La Unión, El Ramo, Quebrada Abajo, El Mirador, La Estela, El Recuerdo, San Antonio, San Luis, Las Delicias
Ricaurte	Pastales, El Vergel, San Vicente, La Honda, Laderas, Ricaurte, Aranzazu, Alto del Carmen
Corregimientos	Centro Nucleado – Veredas
Corregimiento Rio Chiquito	Rio Chiquito, El Encanto, Palomas, El Ciprés, Las Delicias, Palmira, Las Dalias, El Águila, Mazamorra
Corregimiento Itaibe	San Félix, Itaibe, Ascensio, El Hato, Villanueva, La Villa, La Esmeralda
Comunidad Civil Indígena de Araujo	Araújo, El Palmar, Risaralda

MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA	
Resguardos	Centro Nucleado - Veredas.
San Carlos	Vuelta Larga, San Carlos, Bocas del Palo, La Serafina
Zanjón Rico	Zanjón Rico, Cañas – Méjico
Las Brisas	Guengue, Las Brisas Perico Negro
Perico Negro	Perico Negro, Los Bancos

MUNICIPIO DE SILVIA	
Resguardos	Centro Nucleado - Veredas.
Pueblo Nuevo	Loma del Carmen, Loma Amarilla, Laguna Seca, Farallones
Tumburao	Tumburao
Quizgó	Quizgó, Las Cruces, Las Tres Cruces, Camojo, Chuluambo, El Tengo, El Manzanal, Penebio, El Roblar, El Salado, Manchay, Alto de la Palma
Quichaya	Chuluambo, Cabuyal, Altamira, Palmar, Golondrinas, Dantas, Centro
Guambía	Zonas: Cacique, Campana, Guambía Nueva, Pueblillo, Tranal, Michambe, Chimán y Trebol, Cofre,
Pitayó	Pitayó Centro, San Antonio, Ovejera I, Ovejera II, Caparrosa, Ulquinto, La Palma, Amoladero, Esperanza, Asnenga, Nazareth, Méndez, Toguengo, Calambás, Gargantillas, Mariposas, Buenavista, Loma Larga
Ambaló	Agoyán, Ambachico, Chero, Guarangal, Media Loma, Miraflores, San Pedro
Zona Campesina (Correg. Usenda)	Valleneuve, La Tadea, Usenda, La Aguada, San Antonio, Alto del Calvario, Alto Grande, La Estrella, El Jardín, Santa Lucia

MUNICIPIO DE TORIBIO	
Resguardos	Centro Nucleado - Veredas.
Tacueyó	Centro poblado de Tacueyó y veredas de: Santo Domingo, López, La Fonda, El Galvial, La Calera, La Tolda, Asomadero, Piedra Mesa, El Huila, La Playa, La Esperanza, Gargantilla, Culebrero, La Julia, La María, El Damián, Rio Negro, Guadualito, La Susana, La Capilla, La Laguna, Buenavista, La Luz, Soto, Gallinaza, Potrero, La Albania, Chemicueto, San Diego, El Triunfo, El Trapiche, La Laguna, Buenvista, Alto de la Cruz, El Congo.
Toribío	Área urbana de Toribío y veredas de: El Congo, Belén, Vichiquí, El Tablazo, El Porvenir, Agua Blanca, La Despensa, San Julián, Loma Linda, Potrerito, Bodega, La Mina, Pueblo Viejo, La Palma.
San Francisco	Área urbana de San Francisco y veredas de Puente Quemado, Quinamayó, La Primicia, El Flayo, Santa Rita, Caloto Nuevo, La Estrella, Molino, El Mayo, Ullucos, La Betulia, El Naranjo, Berlín, La Pila, Natalá

480

#### 10.4 ANEXO 4: ESTADO ACTUAL DE LA MINERÍA LEGAL E ILEGAL REPORTADA POR LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA C.R.C.

## MUNICIPIOS CONTEXTO REGIONAL DE PARAMOS NEVADO DEL HUILA - MORAS

Mina Legal	Municipio	Nombre Mina	Área (Has)	Nombre o Razón Social / Presunto Infractor / Titular	Mineral	Licencia/Plan de Manejo
NO	Guachené	-	-	Guido Fernández	Oro	-
SI	Caloto	Vereda Guabal	39	Germán Guerrero	Arcillas	Plan de Manejo Ambiental
SI	Guachene	Sector las vegas	86	Ana Delfa Ocoró	Material arrastre	Licencia Ambiental
SI	Caloto	Rio Palo	18	Elmer Abonia, Silvano Vásquez	Material arrastre	Plan de Manejo Ambiental
SI	Corinto	Rio Guengue	59	Jorge Enríquez Flores Cunda	Material arrastre	Licencia Ambiental
SI	Corinto	La Peña	100	Cesar Augusto Ayala Moreno	Mármol	Plan de Manejo Ambiental
SI	Caloto	Rio Palo	49	Evaristo Yunda	Material arrastre	Plan de Manejo Ambiental
SI	Caloto	vereda los Bancos	12	Fabio Cesar Arias	Arcillas	Plan de Manejo Ambiental
SI	Caloto	Rio Palo	23	Marco teodulio Quintero	Material arrastre	Plan de Manejo Ambiental
SI	Caloto	Mina el Palo	70	Aura Mery Zambrano	Materiales de construcción	Licencia Ambiental
SI	Caloto	La Dominga	25	Jorge Enrique Puerto Henao	Cantera	Licencia Ambiental
SI	Caloto	L a Palomera	19	Andrés Luna Camacho	Materiales de construcción	Licencia Ambiental
SI	Caloto	Cantera Huellas	63	Resguardo de Huellas	Materiales de construcción	Licencia Ambiental
SI	Caloto	Santa fe	100	Adriana Martínez Villegas	Arcillas	Licencia Ambiental
SI	Guachené	Guabal	192	Oliverio Cubillos	Arcillas	Licencia Ambiental
SI	Miranda	Mina Calandaima	10	Miguel Angel Solano	Materiales de construcción	Licencia Ambiental

481

SI	Miranda	Potosí	10	Luis Efrén Martínez	Materiales de construcción	Plan de Manejo Ambiental
SI	Miranda	El Jardín	12	Ulises García	Arcilla	Plan de Manejo Ambiental
SI	Morales	Santa Bárbara	73	Elizabeth Campo	Carbón	Licencia Ambiental
SI	Páez	Ciprés	150	Asencio Gutiérrez Dussán	Hierro	Licencia Ambiental
SI	Puerto Tejada	Rio Cauca	4	Manuel José Castrillón	Material de arrastre	Licencia Ambiental
SI	Puerto Tejada	La Palya El vergel	53	Miriam Socorro Jaramillo	Material de arrastre	Licencia Ambiental
SI	Puerto Tejada	Bocas del Palo	6	Linderman Herrera Cardona	Material de arrastre	Licencia Ambiental
SI	Puerto Tejada	Bocas del Palo	7	Ignacio Alberto Guerrero	Material de arrastre	Licencia Ambiental
SI	Puerto Tejada	Ladrillera San Cristóbal	6	Luz Marina Agudelo	Arcilla	Plan de Manejo Ambiental
SI	Puerto Tejada	San Carlos	25	Oliverio Cubillos	Arcilla	Licencia Ambiental
SI	Toribio	Fortuna	53	Resguardo Indígena Tacueyó	Mármol	Licencia Ambiental
SI	Toribio	Los pinos	36	Resguardo Indígena Tacueyó	Mármol	Licencia Ambiental
SI	Corinto	Vereda La Paila Corregimiento el Barranco		Herminzul Núñez Medina	Material de arrastre	Licencia Ambiental
SI	Corinto	Rio Guengue		Juan Fernando Zuluaga Jaramillo	Material de arrastre	Licencia Ambiental
	Corinto-Cauca		43	Nel Mendez Pedro	Materiales de Construcción	
	Puerto Tejada-Cauca\ Cali-Valle		7	Martin Emilio Palacio Bonilla	Material De Arrastre	
	Caloto-Cauca\ Villa Rica-Cauca\ Santander De Quilichao-Cauca		106	Luis Eduardo Calle González	Arcilla	

482

	La Plata-Huila\ Paicol-Huila\ Páez-Cauca		250	Comunidad Indígena Del Resguardo De Pic'kwe Tha Fiw	Demás_Concesibles\ Piedras Preciosas\ Esmeralda\ Piedras Semipreciosas\ Fosforita	
	La Plata-Huila\ Inzá-Cauca\ Páez-Cauca		25	Consorcio Vial Libertador	Materiales de Construcción	
	Corinto-Cauca		360	Condor Precious Metals S.A.S	Demas_Concesibles\ Asociados\ Oro	
	Inzá-Cauca\ Páez-Cauca		56	Consorcio Vial Libertador	Materiales de Construcción	
	Inzá-Cauca\ Páez-Cauca		35	Consorcio Vial Libertador	Materiales de Construcción	
	Puerto Tejada- Cauca\ Cali-Valle		2,5	Alvaro Antonio Navia Reyes	Materiales de Construcción	
	Caloto-Cauca		35	Agrocorcega S.A.	Materiales de Construcción	
	Corinto-Cauca		28	Jorge Enrique Florez Cunda	Materiales de Construcción\ Demas_Concesibles	
	Caloto-Cauca		20	Roosevelt Parra	Materiales de Construcción	
	La Plata-Huila\ Páez- Cauca		15	Salomón Parra Andrade	Materiales de Construcción	
	La Plata-Huila\ Páez- Cauca		119	Consorcio PCP	Materiales de Construcción	
	La Plata-Huila\ Páez- Cauca		108	Consorcio PCP	Materiales de Construcción	
	Puerto Tejada- Cauca\ Cali-Valle		14	Yolanda Díaz De Restrepo	Arenas Y Gravas Naturales y Silíceas	

483



	Paez-Cauca		1.980,83	Anglogold Ashanti Colombia S.A.	Minerales de Cobre y sus Concentrados\ Minerales de Plata y sus Concentrados\ Minerales de Oro y sus Concentrados\ Minerales de Platino Y sus Concentrados\ Minerales de Plomo y sus Concentrados\ Minerales de Zinc y sus Concentrados\ Minerales de Molibdeno	
	La Plata-Huila\ Paez- Cauca		7,56	Consorcio Vial Libertador	Materiales de Construcción	
	Paez-Cauca		123,2	Consorcio Ingenalco EAM	Materiales De Construcción	
	Corinto-Cauca		47,76	Ingenio del Cauca S.A.	Arenas Y Gravas Naturales Y Silíceas\ Recebo (Mig)	
	Puerto Tejada-Cauca\ Jamundí -Valle		302,92	Concretos Argos S.A	Materiales de Construcción	484
	Puerto Tejada-Cauca		10,01	Elizabeth Ibarra Gómez	Demás Concesibles\ Materiales De Construcción	
	Paez-Cauca\ Iquira-Huila\ Tesalia-Huila\ Nataga-Huila		8.787,51	Anglogold Ashanti Colombia S.A.	Demás Concesibles\ Asociados\ Oro	
	Paicol-Huila\ Páez- Cauca		171,79	Comunidad Indígena Del Resguardo De Pic'kwe Tha Fiw	Demás Concesibles\ Piedras Preciosas\ Esmeralda\ Piedras Semipreciosas\ Fosforita	
	Puerto Tejada-Cauca\ Jamundi-Valle		276,54	Cementos Del Valle S A	Grava\ Arena	
	Florida-Valle\ Miranda Cauca		128,24	Fernando Rivera Reyes	Materiales de Construcción	
	Villa Rica-Cauca\ Jamundi-Valle		55,12	Jorge Enrique Salda A Torres	Materiales de Construcción	
	Candelaria-Valle\ Puerto Tejada-Cauca\ Cali-Valle		20,64	Diego Ruiz John	Materiales de Construcción	

## 10.5 ANEXO 5: CONCESIONES DE AGUA POR MUNICIPIO TUAS - CRC

USUARIO	MUNICIPIO	USO	M3/AÑO	NOMBRE FUENTE	MICROCUE NCA	SUBCUENCA	CUENCA
Aspúbe E.S.P.	Páez	Sin Nombre	466,560.00	Sin Nombre	Q.Guapotá	R.Páez	Magdalena
Cabildo Cohetando	Páez	Sin Nombre	121,305.60	Sin Nombre	Q.La Macana	R.Páez	Magdalena
Cabildo de Huila	Páez	Sin Nombre	24,883.20	Sin Nombre	Q.Musatio	R.Páez	Magdalena
Cabildo de Huila	Páez	Sin Nombre	146,188.80	Sin Nombre	Q.Mucechiro	R.Páez	Magdalena
Cabildo de Tálaga	Páez	La Pintada	31,104.00	La Pintada	Q.Arriba	R.Páez	Magdalena
Cabildo de Tálaga	Páez	Sin Nombre	164,851.20	Sin Nombre	Q.La Pintada	R.Páez	Magdalena
Cabildo de Toez	Páez	Sin Nombre	1,866,240.00	Sin Nombre	Q Agua Caliente	R.Páez	Magdalena
Cabildo de Vitoncó	Páez	Sin Nombre	27,993.60	Sin Nombre	Q.Agua Pura	R.Páez	Magdalena
Castaño Rafael Antonio	Páez	Doméstico	15,552.00	Q.La Victoria	R.Páez		Magdalena
Castro Medina Maritza	Páez	Pecuario	544.32	Q.Bella Vista	R.Páez		Magdalena
JAC La Hondura	Páez	Doméstico	4,665.60	Q.El Ramal	R.Páez	26022204	Magdalena
Vidal Vidal Julio	Páez	Doméstico	31,104.00	Q.El Ramo	R.Páez	26022204	Magdalena
Luligo Luis Carlos	Páez	Doméstico	124,416.00	Los Higuerones y agua blanca	R.Páez	26022204	Magdalena
Paya Quina Doroteto	Páez	Doméstico	62,208.00	Q Caparosa	R.Páez	26022204	Magdalena
Banguero Henao Carlos Alberto	Toribío	Doméstico	622,080.00	R. Isabelilla	R. Palo	260401	Cauca

JAC. Alto de La Cruz	Toribío	Doméstico	171,072.00	Q.San Diego	R.Palo	260401	Cauca
JAC. Vereda El Triunfo	Toribío	Agrícola	466,560.00	Q. Taula	R. Palo	260401	Cauca
Barreto Abel	Corinto	Agrícola	311,040.00	Q.San Rafael	R.Palo	260401	Cauca
Caucagrande SA.	Corinto	Agrícola	777,600.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Delgado Jesús Marino	Corinto	Agrícola	155,520.00	Q.San Rafael	R.Palo	260401	Cauca
Empcorinto E.S.P.	Corinto	Doméstico	1,399,680.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Esparza Carlos A	Corinto	Agrícola	93,312.00	Z.Potoco	R.La Paila	26040102	Cauca
Fernández García Ltda.	Corinto	Agrícola	186,624.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Fernández García Ltda.	Corinto	Agrícola	311,040.00	R.Jagual Der II	R.Palo	260401	Cauca
Fernández García Ltda.	Corinto	Agrícola	311,040.00	R.Jagual Der II	R.Palo	260401	Cauca
Fernández García Ltda.	Corinto	Agrícola	311,040.00	R.Jagual Der II	R.Palo	260401	Cauca
Fernández García Ltda.	Corinto	Agrícola	311,040.00	R.Jagual Der II	R.Palo	260401	Cauca
Fundación Mariana Hoyos	Corinto	Agrícola	3,421,440.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Hacienda Miraflores Ltda	Corinto	Agrícola	1,710,720.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incastilla S.A.	Corinto	Agrícola	3,110,400.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incastilla S.A.	Corinto	Agrícola	311,040.00	Q.Zanja Honda	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	1,026,432.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	1,835,136.00	R.Guengue	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	11,943,936.00	R.Guengue	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	9,455,616.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	9,268,992.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	933,120.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	202,176.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	124,416.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	2,115,072.00	R.Guengue	R.Palo	260401	Cauca

Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	1,990,656.00	R.Guengue	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	217,728.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Pulgarín Eleazar	Corinto	Agrícola	93,312.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	248,832.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	186,624.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	435,456.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	933,120.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	171,072.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	155,520.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	217,728.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	2,146,176.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	1,710,720.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	155,520.00	Q.El Guyabo	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	279,936.00	Q.El Guyabo	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Corinto	Agrícola	155,520.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Inversiones Agropecuaria Casitas	Corinto	Agrícola	186,624.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Inversiones Agropecuaria Casitas	Corinto	Agrícola	746,496.00	Z.Huasano	R.Palo	260401	Cauca
Irurita José Vicente	Corinto	Agrícola	5,132,160.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Irurita María Cristina y Nancy	Corinto	Agrícola	3,265,920.00	Q.Z.Huasano-Jagual Der. 1	R.Palo	260401	Cauca
Kitamicado Luis Tadeo	Corinto	Agrícola	152,409.60	Q.San Rafael	R.Palo	260401	Cauca
Michomik Jack	Corinto	Agrícola	155,520.00	Q.Waterloo	R.Palo	260401	Cauca
Muñoz Candelo Leoncio	Corinto	Agrícola	93,312.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Pulgarín Eleazar	Corinto	Agrícola	186,624.00	La Secreta R. Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Reyes Bernal Betty	Corinto	Agrícola	2,052,864.00	Z.Huasano	R.Palo	260401	Cauca
Saavedra Aureliano	Corinto	Agrícola	186,624.00	Q.San Rafael	R.Palo	260401	Cauca

Soc. A. Franco & Cía. SCS.	Corinto	Agrícola	559,872.00	R.La Paila	R.Palo	260401	Cauca
Soc. A. Franco & Cía. SCS.	Corinto	Agrícola	1,244,160.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Valencia O Guillermo	Corinto	Piscícola	108,864.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Zapata Consuelo	Corinto	Agrícola	3,110.40	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Zapata Consuelo	Corinto	Agrícola	6,220.80	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Zapata Oscar Marino	Corinto	Agrícola	62,208.00	R.Jagual Der III	R.Palo	260401	Cauca
JAC. Loma Gorda	Jambaló	Domestico	62,208.00	Q.La Bartola	R.Palo	260401	Cauca
Agredo Antonio	Miranda	Doméstico	31,104.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Agroinverunidas_Incastilla	Miranda	Agrícola	1,866,240.00	Acq. La Secreta	R.La Paila	26040102	Cauca
Agropecuaria La Esmeralda Ltda.	Miranda	Agrícola	248,832.00	Acq.Vanegas	R.Desbaratado	260602	Cauca
Agropecuaria Lozano Paredes	Miranda	Agrícola	933,120.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Agropecuaria Lozano Paredes	Miranda	Agrícola	186,624.00	Z.El Pitayo R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Aproplan	Miranda	Agrícola	15,552.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Arias Moreno Olga Lucía	Miranda	Agrícola	62,208.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Becerra Aura Cilia	Miranda	Agrícola	217,728.00	Z.El Pitayo R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Becerra Ignacio	Miranda	Agrícola	124,416.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Bigoya Alfonso	Miranda	Agrícola	155,520.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Carvajal Zulma Doris	Miranda	Agrícola	46,656.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Casasfranco Beatriz	Miranda	Agrícola	1,244,160.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Charria Celmira viuda de	Miranda	Agrícola	15,552.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Conde Narváez Zara María	Miranda	Agrícola	715,392.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Delgado Cerón Graciela	Miranda	Agrícola	12,441.60	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Delgado César	Miranda	Agrícola	31,104.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Empresas Municipales Miranda	Miranda	Doméstico	2,457,216.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Fernández Jorge	Miranda	Doméstico	31,104.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Franco Horacio & Cía. Ltda.	Miranda	Agrícola	1,026,432.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Franco Horacio & Cía. Ltda.	Miranda	Agrícola	202,176.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Franco Juan Carlos	Miranda	Agrícola	653,184.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Garces Eder & Cía.	Miranda	Agrícola	8,304,768.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Garces Saulo y señora	Miranda	Agrícola	186,624.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
García Onofre	Miranda	Doméstico	31,104.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Giraldo Lotero José Leudin	Miranda	Pecuario	311,040.00	Q. Guanabano	R. La Paila	26040102	Cauca
Gonzalez L Jaime	Miranda	Agrícola	186,624.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
González Pablo Emilio	Miranda	Doméstico - Pecuario	6,220.80	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Gonzalez Pedro	Miranda	Agrícola	62,208.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Guzman D.& Cía SA.	Miranda	Agrícola	1,181,952.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Hernández Anselmo	Miranda	Agrícola	62,208.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña S.A.	Miranda	Agrícola	68,428.80	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña S.A.	Miranda	Agrícola	3,888,000.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Incabaña S.A.	Miranda	Agrícola	622,080.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña S.A.	Miranda	Agrícola	311,040.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Incabaña S.A.	Miranda	Agrícola	124,416.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca





**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



				o	ado		
Incabaña S.A.	Miranda	Agrícola	1,866,240.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña S.A.	Miranda	Agrícola	497,664.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña S.A.	Miranda	Agrícola	4,323,456.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Incabaña S.A.	Miranda	Agrícola	2,985,984.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña S.A.	Miranda	Agrícola	622,080.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Incastilla S.A.	Miranda	Agrícola	1,244,160.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incastilla S.A.	Miranda	Agrícola	1,679,616.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incastilla S.A.	Miranda	Agrícola	2,115,072.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Miranda	Agrícola	373,248.00	Z.El Pitayo	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Miranda	Agrícola	373,248.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Miranda	Agrícola	404,352.00	R. Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Miranda	Agrícola	808,704.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Miranda	Agrícola	326,592.00	Z.El Pitayo	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Miranda	Agrícola	1,057,536.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Miranda	Agrícola	746,496.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Miranda	Agrícola	590,976.00	Z.El Pitayo	R.Desbaratado	260602	Cauca
Incauca S.A.	Miranda	Agrícola	311,040.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Miranda	Agrícola	9,331,200.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Incauca S.A.	Miranda	Agrícola	2,674,944.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Irurita María Cristina y Nancy	Miranda	Agrícola	1,275,264.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Industria Nortecaucana	Miranda	Agrícola	186,624.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Ledezma Escobar Elder	Miranda	Agrícola	559,872.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Livia Serra R. Carmen Elena Serra R.	Miranda	Agrícola	77,760.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Loaiza Humberto	Miranda	Doméstico	31,104.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Marín Claudia Eugenia	Miranda	Agrícola	62,208.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Medina Ernesto	Miranda	Agrícola	12,441.60	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Mera Leonilde	Miranda	Doméstico	31,104.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Molina Abadia Aicardo	Miranda	Agrícola	99,532.80	R. Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Molina H Hernando	Miranda	Agrícola	1,928,448.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Molina H Hernando	Miranda	Agrícola	933,120.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Moreno Garrido Edie	Miranda	Agrícola	342,144.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Mosquera Hernando	Miranda	Agrícola	404,352.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Mosquera O Eddie	Miranda	Agrícola	279,936.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Oriente S.A.	Miranda	Agrícola	2,643,840.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Orozco Rengifo Efrén	Miranda	Agrícola	31,104.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Osorio María Ercilia	Miranda	Doméstico	31,104.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Pantoja Rosario	Miranda	Doméstico	31,104.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Pizarro Gonzalez Daniel	Miranda	Agrícola	373,248.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Prieto Hermanos	Miranda	Agrícola	1,866,240.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Prieto Hermanos	Miranda	Agrícola	307,929.60	Z. El Pitayo	R.Palo	260401	Cauca
Ravinovich Manevich Isaac	Miranda	Agrícola	124,416.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Ravinovich Manevich Isaac	Miranda	Agrícola	233,280.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Ravinovich Manevich Isaac	Miranda	Agrícola	217,728.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Ravinovich Manevich	Miranda	Agrícola	311,040.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Isaac							
Reyes de Rengifo Hercilia	Miranda	Agrícola	130,636.80	Z.El Pitayo R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Riascos Alfredo	Miranda	Agrícola	124,416.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Ruiz Miriam y Hnas.	Miranda	Agrícola	933,120.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Sarria Campo Dolly Josefa	Miranda	Agrícola	31,104.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Serra Gallego Carlos Eduardo	Miranda	Agrícola	108,864.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Silva Paz Alicia	Miranda	Agrícola	124,416.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Soc. Adro Investments INC & Cía. SCA	Miranda	Agrícola	1,306,368.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Soc. Caucagrande S.A.	Miranda	Agrícola	497,664.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Soc. Caucagrande S.A.	Miranda	Agrícola	9,953,280.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Soc. Caucagrande S.A.	Miranda	Agrícola	62,208.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Soc. Caucagrande S.A.	Miranda	Agrícola	155,520.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Soc. Caucagrande S.A.	Miranda	Agrícola	622,080.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Soc. Caucagrande S.A.	Miranda	Agrícola	933,120.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Soc. Caucagrande S.A.	Miranda	Agrícola	1,741,824.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Soc. Ramirez & Cía.	Miranda	Agrícola	62,208.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Soc. Sucesores Horacio García	Miranda	Agrícola	1,897,344.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Torres Alfonso	Miranda	Doméstico	31,104.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Vera Fonseca Marco	Miranda	Agrícola	311,040.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Cedelca S.A.	Silvia	Energía	46,656,000.00	R.Piendamó	R.Piendamó	260211	Cauca
Emposilvia S.A. ESP.	Silvia	Doméstico	933,120.00	Q.El Molino	R.Piendam	260211	Cauca

					ó		
JAC. Ovejera 2	Silvia	Doméstico	43,545.60	Q.Esmeralda	R.Piendam ó	260211	Cauca
Olano Chede Fernanda	Silvia	Agrícola	622,080.00	R.Piendamó	R.Piendam ó	260211	Cauca
Resguardo Guambía	Silvia	Doméstico	373,248.00	Q.Corrales	R.Piendam ó	260211	Cauca
Resguardo Quichaya	Silvia	Doméstico	62,208.00	Q.Sin Nombre	R.Piendam ó	260211	Cauca
Agrocañas	Padilla	Agrícola	995,328.00	R. Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Agrocañas	Padilla	Agrícola	311,040.00	R. Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Adro Investments Inc & Cía SCA.	Padilla	Agrícola	590,976.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Asofintra	Padilla	Agrícola	171,072.00	R.Negro- Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Asofintra	Padilla	Agrícola	217,728.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Banguero Ana de Jesus	Padilla	Agrícola	15,552.00	R.Jagual Der II	R.Palo	260401	Cauca
Banguero Maria Cruz	Padilla	Agrícola	15,552.00	R. Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Bejarano Celmira	Padilla	Agrícola	124,416.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Bolívar Zapata Libia Jesús	Padilla	Agrícola	31,104.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Caicedo Z. Oscar Marino	Padilla	Agrícola	21,772.80	R.Jagual Der II	R.Palo	260401	Cauca
Caicedo Z. Oscar Marino	Padilla	Agrícola	62,208.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Caicedo Z. Oscar Marino	Padilla	Agrícola	21,772.80	R.Jagual Der II	R.Palo	260401	Cauca
Colonia Ximena-Morales Cristobal	Padilla	Agrícola	186,624.00	Acq.La Secreta	R.La Paila	26040102	Cauca
Concha Luis Ignacio	Padilla	Agrícola	404,352.00	R.Hato	R.Palo	260401	Cauca
Familia Vásquez González	Padilla	Agrícola	46,656.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Franco Giraldo Luis	Padilla	Agrícola	1,213,056.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Garcés Emma	Padilla	Agrícola	933,120.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Garcés Emma	Padilla	Agrícola	715,392.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Gómez Mulato Guillermo	Padilla	Agrícola	404,352.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña - Adecaña S.A.	Padilla	Agrícola	808,704.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña S.A.	Padilla	Agrícola	139,968.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña S.A. Agrocorcega	Padilla	Agrícola	186,624.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña S.A. Agrocañas	Padilla	Agrícola	342,144.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incastilla S.A.	Padilla	Agrícola	2,177,280.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incastilla S.A.	Padilla	Agrícola	311,040.00	Q.Zanja Honda	R.Palo	260401	Cauca
Incastilla S.A.	Padilla	Agrícola	373,248.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	1,399,680.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	684,288.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	2,177,280.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	933,120.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	933,120.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	808,704.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	93,312.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	933,120.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agropecuario	622,080.00	Q. Zanja Honda	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	1,306,368.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	559,872.00	R. Hato	R. La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	152,409.60	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	995,328.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	108,864.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	93,312.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	124,416.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	528,768.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Incauca S.A.	Padilla	Agrícola	4,416,768.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Lince Jorge Humberto	Padilla	Agrícola	622,080.00	R.Huasano	R.Palo	260401	Cauca
Loboa Brand Gonzalo	Padilla	Agrícola	139,968.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Lopez Leorza Miguel	Padilla	Agrícola	186,624.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Luz Marina Benitez y otros	Padilla	Agrícola	1,399,680.00	Z. Potocó	R.La Paila	26040102	Cauca
Moreno Gáfaró Jesús Eduardo	Padilla	Agrícola	264,384.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Navia Jose Rafael y Riveros Esmeralda	Padilla	Agrícola	217,728.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Sadovnick Hardy	Padilla	Agrícola	311,040.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Salinas Argemiro	Padilla	Agrícola	15,552.00	R.Jagual Der II	R.Palo	260401	Cauca
Salinas Vela Humberto	Padilla	Agrícola	15,552.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Salinas Vela Humberto	Padilla	Agrícola	15,552.00	R.Jagual Der II	R.Palo	260401	Cauca
Santacruz Edison	Padilla	Agrícola	31,104.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Silva Roberto	Padilla	Agrícola	155,520.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Borrero Florencia	Padilla	Agrícola	1,866,240.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Soc. Agrosur	Padilla	Agrícola	217,728.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Soc. Franco & Cía. SC.	Padilla	Agrícola	466,560.00	R. La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Yepes Tabares & Cía SCA.	Padilla	Agrícola	217,728.00	R.Negro	R.Palo	260401	Cauca
Zapata Consuelo	Padilla	Agrícola	24,883.20	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Zapata Jesus A	Padilla	Agrícola	497,664.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Caicedo Z. Oscar Marino	Padilla	Agrícola	62,208.00	R.Jagual Der III	R.Palo	260401	Cauca
Caicedo Z. Oscar Marino	Padilla	Agrícola	40,435.20	R.Jagual Der III	R.Palo	260401	Cauca
Agrícola La Esperanza	Puerto Tejada	Agrícola	2,115,072.00	R.Cauca	R.Cauca	26	Cauca
Alejandro Dominguez	Puerto Tejada	Agrícola	870,912.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca





**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Barrios Basilio	Puerto Tejada	Agrícola	933,120.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Charria Pedro J. & Cía. Ltda.	Puerto Tejada	Agrícola	559,872.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Concretos Argos	Puerto Tejada	Agrícola	2,177,280.00	R.Cauca	R.Cauca	26	Cauca
Cordoba Medina Maria Jesus	Puerto Tejada	Agrícola	1,150,848.00	R. Cauca	R.Cauca	26	Cauca
Culzat Rafael Alberto	Puerto Tejada	Agrícola	1,181,952.00	R. Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Desarrollos Empresariales Caucanos SA.	Puerto Tejada	Agrícola	1,088,640.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Dominguez Mejia Diego Antonio	Puerto Tejada	Agrícola	684,288.00	Z.Rico R.cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Echeverry Tascon Maria Isabel	Puerto Tejada	Agrícola	155,520.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Empuerto Tejada E.S.P	Puerto Tejada	Doméstico	6,220,800.00	R.Paila	R.Palo	26040102	Cauca
Estación de Servicio Puerto Tejada	Puerto Tejada	Agrícola	46,656.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Garcia Hidrobo Barbara-Incauca	Puerto Tejada	Agrícola	933,120.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Giraldo Carlos Andrés	Puerto Tejada	Agrícola	186,624.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Giraldo Carlos Andrés y Angela María	Puerto Tejada	Agrícola	435,456.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Giraldo Restrepo José Anibal	Puerto Tejada	Agrícola	155,520.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Grupo Pichucho R.E. Holguin SCA.	Puerto Tejada	Agrícola	497,664.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Grupo Pichucho R.E. Holguin SCA.	Puerto Tejada	Agrícola	1,399,680.00	Z.Rico R.cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	1,057,536.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incastilla S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	1,710,720.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incastilla S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	466,560.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca

	Tejada						
Incastilla S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	3,981,312.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incastilla S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	7,309,440.00	Z. Oscuro R.cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	466,560.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	217,728.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	1,990,656.00	R.Cauca	R.Cauca	26	Cauca
Incauca S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	1,710,720.00	R.Cauca	R.Cauca	26	Cauca
Incauca S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	1,772,928.00	R.Cauca	R.Cauca	26	Cauca
Incauca S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	1,306,368.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	1,586,304.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	902,016.00	R.Cañas Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Ingenio Mayagüez S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	5,971,968.00	R.Cauca	R.Cauca	26	Cauca
Inversiones Gutierrez Arango S.A	Puerto Tejada	Agrícola	13,281,408.00	Z.Oscuro R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Iraizos Juan y otros	Puerto Tejada	Agrícola	404,352.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Monserate B Lince Tenorio y CIA S en C	Puerto Tejada	Agrícola	522,547.20	R. Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Los Cambulos B Lince Tenorio y CIA S en C	Puerto Tejada	Agrícola	522,547.20	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Martinez S Hernán	Puerto Tejada	Agrícola	964,224.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Mejia Fenix M	Puerto Tejada	Agrícola	1,555,200.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Moribe Sakamoto Germán	Puerto Tejada	Agrícola	186,624.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



Moribe Yolanda	Puerto Tejada	Agrícola	715,392.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Naranjo Luis Alberto	Puerto Tejada	Agrícola	466,560.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Ochoa de Londoño Lyda	Puerto Tejada	Agrícola	3,203,712.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Rengifo de Rivas Emma	Puerto Tejada	Agrícola	108,864.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Sanint Clementina	Puerto Tejada	Agrícola	1,088,640.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Sanint Pelaez Rodrigo	Puerto Tejada	Agrícola	1,555,200.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Soc. Cauca grande S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	622,080.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Soc. Cauca grande S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	4,665,600.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Soc. Cauca grande S.A.	Puerto Tejada	Agrícola	6,314,112.00	R.Cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Soc. Dominguez Bellini S.C.A	Puerto Tejada	Agrícola	870,912.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Soc. Florencia Ltda.	Puerto Tejada	Agrícola	4,665,600.00	R.Desbaratado	R.Desbaratado	260602	Cauca
Soc. Méjico Ltda.	Puerto Tejada	Agrícola	2,706,048.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Soc. Osiris Ltda.	Puerto Tejada	Agrícola	933,120.00	R.Cauca	R.Cauca	26	Cauca
Soc. Salcedo & Cía. Agrícola y Ganadera	Puerto Tejada	Agrícola	497,664.00	R.Guengue	R.Guengué	2604010202	Cauca
Soc. Salcedo & Cía. Agrícola y Ganadera	Puerto Tejada	Agropecuaria	674,956.80	Z.Rico R.cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Soc. Sanint Trujillo Cía. SCS.	Puerto Tejada	Agrícola	559,872.00	Z.Rico R.cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Sociedad Sanint Trujillo Cía S.C.S.	Puerto Tejada	Agrícola	1,088,640.00	Z.Rico R.cañas	R.Guengué	2604010202	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	435,456.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Guachené	Agrícola	6,780,672.00	Acq. Pílamó	R.Palo	260401	Cauca



**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS DE NEVADO  
DEL HUILA-MORAS Y HERMOSAS.  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



ASOPROBANDO	Guachené	Agrícola	31,104.00	Z. Potocó	R.La Paila	26040102	Cauca
Esquivel Cardona Leonardo	Guachené	Agrícola	155,520.00	Z.Taula	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	31,104.00	Acq.Hugón	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	152,409.60	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	777,600.00	R.Palo Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	202,176.00	R.Palo Cabaña	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	31,104.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	933,120.00	R.Palo Cabaña	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	2,363,904.00	Z.Taula	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	31,104.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	1,555,200.00	R.Palo Córcega	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	155,520.00	R.Palo Cabaña	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	4,665,600.00	R.Palo Píamo	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	31,104.00	R.Palo Corcega	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	995,328.00	R.Palo Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	995,328.00	R.Palo Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	995,328.00	R.Palo Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	995,328.00	R.Palo Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	152,409.60	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Guachené	Agrícola	62,208.00	Acq.Hugón	R.Palo	260401	Cauca
Incastilla S.A.	Guachené	Agrícola	933,120.00	R.Palo Píamo	R.Palo	260401	Cauca

Ramírez José Arnul	Guachené	Agrícola	808,704.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Soc. Bapi S.A.	Guachené	Agrícola	1,181,952.00	Acq. Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Acueducto Crucero de Guali	Caloto	Doméstico	653,184.00	Q.la Dominga	R.La Quebrada	260223	Cauca
Agrocorcega	Caloto	Agrícola	1,866,240.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Agropecuaria La Esmeralda Ltda.	Caloto	Agrícola	93,312.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Agroservicios del Valle	Caloto	Varios	342,144.00	Acq. Japio	R.Japio	26022202	Cauca
Apropaz	Caloto	Agrícola	31,104.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Asociación Palenque	Caloto	Agrícola	93,312.00	Z. La Cabaña y Rio Palo	R.Palo	260401	Cauca
Asomandinga	Caloto	Agrícola	217,728.00	R.Chiquito	R.La Quebrada	260223	Cauca
Asopen	Caloto	Agrícola	15,552.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Asoproductores Indígenas Defensores Territorio	Caloto	Agrícola	217,728.00	Q.La Dominga	R.La Quebrada	260223	Cauca
Asoverunca	Caloto	Agrícola	15,552.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Barona Velasco Adriana	Caloto	Piscicola	9,331.20	Q.la Dominga	R.La Quebrada	260223	Cauca
Berrio Guerrero Hugo Enrique	Caloto	Pecuario	15,552.00	Q. La Bodega	R.Palo	260401	Cauca
Berrio Jiménez Andres	Caloto	Agrícola	342,144.00	Acq.Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Cabal José Boris y Teresa de Cabal	Caloto	Agrícola	311,040.00	Z.Taula y Azq. La Trampa	R.Palo	260401	Cauca
Caicedo Angola María Nonata	Caloto	Agrícola	311,040.00	Acq. Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Caicedo Irma Lucia	Caloto	Piscicola Pecuario	12,441.60	Lopez Pumarejo	R.La Quebrada	260223	Cauca
Calles Mora Arduvey	Caloto	Piscicola	6,220.80	Acq. Japio	R.Japio	26022202	Cauca
Cedelca S.A.	Caloto	Energía	#####	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Chasqui de Ardila Libia	Caloto	Agropecuaria	93,312.00	Derv.I Q.Grande	R.La Quebrada	260223	Cauca

Cifuentes Paz Duvalier Ivan	Caloto	Piscicola	62,208.00	R.Grande	R.La Quebrada	260223	Cauca
Cruz Vargas José Victorino	Caloto	Piscicola	9,331.20	Q.la Dominga	R.La Quebrada	260223	Cauca
Empocaloto E.S.P.	Caloto	Doméstico	311,040.00	Q.La Dominga	R.La Quebrada	260223	Cauca
Guerrero Consuelo	Caloto	Agrícola	93,312.00	Q.Barro Colorado	R.Palo	260401	Cauca
Guerrero Madriñán Bernardo	Caloto	Agrícola	124,416.00	Q.Barro Colorado	R.Palo	260401	Cauca
Guerrero Madriñán Carmen	Caloto	Agrícola	248,832.00	Q.Barro Colorado	R.Palo	260401	Cauca
Guerrero Madriñán Gloria	Caloto	Agrícola	155,520.00	Q.Barro Colorado	R.Palo	260401	Cauca
Guzmán Soto Gloria Eugenia	Caloto	Agrícola	933,120.00	Acq.Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Guzmán Soto Gloria Eugenia	Caloto	Agrícola	248,832.00	Z.Taula	R.Palo	260401	Cauca
Guzmán Soto Gloria Eugenia	Caloto	Agrícola	311,040.00	Z.Taula	R.Palo	260401	Cauca
Hernandez Hidalgo Horacio	Caloto	Piscicola	205,286.40	R.Grande	R.La Quebrada	260223	Cauca
Herrera Juan y otros	Caloto	Doméstico - Industrial	31,104.00	Q.El Barro	R.La Quebrada	260223	Cauca
Hinojosa Argemiro	Caloto	Agrícola	3,421,440.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Caloto	Agrícola	139,968.00	R.Palo Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Caloto	Agrícola	466,560.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Caloto	Industrial	13,063,680.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Caloto	Agrícola	1,866,240.00	R.Palo-Córcega	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Caloto	Agrícola	311,040.00	Q.Zanja Honda	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Caloto	Agrícola	217,728.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Caloto	Agrícola	1,617,408.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca



Incabaña S.A.	Caloto	Agrícola	995,328.00	R.Palo Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Caloto	Agrícola	995,328.00	R.Palo Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Incabaña S.A.	Caloto	Agrícola	528,768.00	R.Palo Corcega	R.Palo	260401	Cauca
Incastilla S.A.	Caloto	Agrícola	933,120.00	R.Jagual	R.Palo	260401	Cauca
Incastilla S.A.	Caloto	Agrícola	155,520.00	Z.El Mico	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Caloto	Agrícola	1,928,448.00	R.La Paila	R.La Paila	26040102	Cauca
Incauca S.A.	Caloto	Agrícola	1,368,576.00	Q.La Dominga	R.La Quebrada	260223	Cauca
Incauca S.A.	Caloto	Agrícola	746,496.00	R.Grande	R.La Quebrada	260223	Cauca
Incauca S.A.	Caloto	Agrícola	870,912.00	R. Palo	R. Palo	2604010202	Cauca
Incauca S.A.	Caloto	Agrícola	6,283,008.00	R.Palo Cabaña	R.Palo	260401	Cauca
Incauca S.A.	Caloto	Agrícola	653,184.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Inversiones Paz Ltda.	Caloto	Agrícola	3,110,400.00	R.Guavito	R.Palo	260401	Cauca
Japio Garcés & Cía.	Caloto	Agropecuaria	3,110,400.00	R.Japio	R.Japio	26022202	Cauca
Jaramillo Stefania	Caloto	Agrícola	2,488,320.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Larrahondo Lupercio	Caloto	Pecuario	31,104.00	Acq.Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Medina Leuterio	Caloto	Piscícola	31,104.00	Q.Grande R. Mandivá	R.Quinama yó	260222	Cauca
Mesa Giraldo Francisco José	Caloto	Agrícola	373,248.00	Q. La Trampa	R.Palo	260401	Cauca
Mesa Giraldo Francisco José	Caloto	Agrícola	373,248.00	Q.Bodegas	R.Palo	260401	Cauca
Mesa Giraldo Francisco José	Caloto	Agrícola	2,239,488.00	Acq.La Planta	R.Palo	260401	Cauca
Mina Eliecer	Caloto	Agrícola	93,312.00	Z.Taula	R.Palo	260401	Cauca
Molina Gonzalez Oscar	Caloto	Agrícola	2,177,280.00	Z. Taula	R.Palo	260401	Cauca
Propal II	Caloto	Industrial	31,104,000.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca

Química Básica	Caloto	Industrial	435,456.00	Acq. Japio	R.Japio	26022202	Cauca
Renjifo Saavedra Felipe Alberto	Caloto	Agrícola	1,244,160.00	Z. Taula	R.Palo	260401	Cauca
Rivera Velasco Flor Lilian	Caloto	Agrícola	9,331.20	Q.la Dominga	R.La Quebrada	260223	Cauca
Romero Noemí Alba	Caloto	Pecuario	31,104.00	R.La Quebrada	R.La Quebrada	260223	Cauca
Soc. Agrop. Latinoamericana SA.	Caloto	Pecuario	466,560.00	Q. La Bodega	R.La Quebrada	260223	Cauca
Soc. López Lasso & Cía.	Caloto	Agrícola	995,328.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Soc. Oasis de Occidente	Caloto	Agropecuario	1,555,200.00	Acq.La Planta	R.Palo	260401	Cauca
Sulfoquímica	Caloto	Industrial	62,208.00	Z. Yarumito	R.Japio	26022202	Cauca
Toro Jhon Jairo	Caloto	Agrícola	777,600.00	Quintero	R.Palo	260401	Cauca
Torres de Restrepo Gabriela	Caloto	Agropecuario	62,208.00	Z.Taula	R.Palo	260401	Cauca
Tovar Ruiz Jesús Hernando	Caloto	Pecuario	46,656.00	Laguna sin nombre	R.La Quebrada	260223	Cauca
Villamarin Sarria Jesus Edgar	Caloto	Agrícola	62,208.00	Q. Raton	R.La Quebrada	260223	Cauca
Villegas Bernardo	Caloto	Agrícola	933,120.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Villegas Victoria M	Caloto	Agrícola	1,119,744.00	R.Palo	R.Palo	260401	Cauca
Viveros Muñoz Genaro	Caloto	Pecuario	62,208.00	El Caño	R.Palo	260401	Cauca
Yamanaca Mary	Caloto	Pecuario	155,520.00	R. Grande	R. La Quebrada	260223	Cauca
Zapata Velasco Hector Manuel	Caloto	Piscícola	9,331.20	Q.la Dominga	R.La Quebrada	260223	Cauca
Zapata Velasco Ramiro	Caloto	Piscícola Pecuario	9,331.20	Q.Granda R. Mandivá	R.Quinama yó	260222	Cauca
Zuluaga Jorge Enrique	Caloto	Agrícola	186,624.00	Derv.Aguilar	R.La Quebrada	260223	Cauca
Zuluaga Jorge Enrique	Caloto	Agrícola	15,552.00	R.La Quebrada	R.La Quebrada	260223	Cauca