



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico

**patrimonio natural**  
Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas

# PROPUESTA DE ORDENACIÓN DEL DISTRITO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS DE CAQUETÁ



**Documento Informe Técnico Final de la  
Fase Diagnóstica**

**Magdalena Castellanos S.**

**San José del Fragua  
2016**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



**PROPUESTA DE ORDENACIÓN DEL DISTRITO DE  
CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS DE CAQUETÁ  
MUNICIPIOS DE BELÉN DE LOS ANDAQUÍES Y SAN JOSÉ  
DEL FRAGUA**

CONFIDENCIAL



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Patrimonio Natural  
Fondo para la Biodiversidad y las Áreas Protegidas  
[www.patrimonionatural.org.co](http://www.patrimonionatural.org.co)

© Patrimonio Natural

Editores:

Magdalena Castellanos Sierra  
Andrés Mauricio Bravo Clavijo

Producción cartográfica  
Andrés Bravo

Derechos reservados según la ley, los textos pueden ser reproducidos total o parcialmente citando la fuente.

Las denominaciones geográficas y las entidades espaciales incluidas en este informe y sus anexos, no entrañan por parte de Patrimonio Natural, USAID o Parques Nacionales Naturales juicio alguno respecto de la condición jurídica, ni respecto del trazado límites político administrativos o territoriales o de fronteras.

San José del Fragua, Caquetá

Cítese como:

Patrimonio Natural. 2016. Propuesta de Ordenación del Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá, municipio de San José del Fragua y Belén de los Andaquíes. Castellanos, M., Bravo, A. M. San José del Fragua. NNp + Cartografía Anexa.

Palabras clave: Distrito de Conservación de Suelos y Aguas, Áreas protegidas, Diagnóstico, Caquetá, Amazonía Colombiana.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Ordenación del Territorio



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## **Equipo de Dirección**

**Vanesa Coronado Mena**  
Coordinadora Programa C & G  
Patrimonio Natural

**Juliana Monsalve Páez**  
Coordinadora Ambiental Programa C & G  
Patrimonio Natural

**Ayda Cristina Garzón Venegas**  
Directora Técnica  
Jefe PNN AFIW

## **Equipo del Proyecto**

**Magdalena Castellanos Sierra**  
Líder Proyecto  
Consultora Procesos Socioeconómicos y  
Culturales

**Andrés Mauricio Bravo Clavijo**  
Profesional SIG

**Pilar Vázquez**  
Consultora Biodiversidad y  
Ordenamiento

**Arleth González Pérez**  
Técnico de Apoyo Cartografía

**Edwin Andrés Garcia Jaramillo**  
Técnico de Apoyo Procesos Campesinos

**Eldu Merqui Ardila Cubillos**  
Técnico de Apoyo Planificación Predial

**María Chiquinquirá Campo**  
Técnica de Apoyo Administrativo

2016



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>I. APROXIMACIÓN CONCEPTUAL Y METODOLÓGICA</b> .....	<b>2</b>
<b>I - 1 APROXIMACIÓN CONCEPTUAL</b> .....	<b>3</b>
<b>I - 2 ENFOQUE CONCEPTUAL</b> .....	<b>6</b>
Los Sistemas Socio-Ecológicos .....	6
El Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá como un Sistema Socio-Ecológico ..	8
<b>I - 3 APROXIMACIÓN METODOLÓGICA</b> .....	<b>11</b>
La Cuenca como Unidad de Análisis.....	11
<b>I - 4 ENFOQUE METODOLÓGICO</b> .....	<b>12</b>
Enfoque para el Análisis de Oferta y Demanda de Recursos.....	12
Enfoque para la Caracterización Socioeconómica.....	20
<b>II. CONTEXTO GENERAL</b> .....	<b>23</b>
<b>II - 1 CONTEXTO REGIONAL</b> .....	<b>24</b>
<b>II - 2 DISTRITO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS DEL CAQUETÁ</b> .....	<b>26</b>
Antecedentes y Límites.....	26
División Político Administrativa.....	27
Unidades de Análisis.....	30
<b>III. OFERTA Y DEMANDA DE RECURSOS</b> .....	<b>33</b>
<b>III - 1 GEOLOGÍA</b> .....	<b>34</b>
Historia Geológica.....	34
Unidades Litoestratigráficas .....	37
1.1.1 Complejo Garzón (PRcga) .....	37
1.1.2 Granito - Granofels El Recreo (PRggfr) .....	38
1.1.3 Monzogranito Mocoa (Jmgmoc) .....	38
1.1.4 Aluviones (Q2al).....	39
Geología Estructural .....	42
1.1.5 Actividad Sísmica.....	46
Geología Económica.....	49
1.1.6 Títulos y Solicitudes Mineras.....	51
1.1.7 Potencial Hidrocarburos.....	60
<b>III - 2 Geomorfología</b> .....	<b>64</b>
Ambiente Estructural .....	66
2.1.1 Laderas Contrapendiente.....	66
2.1.2 Ladera Estructural.....	66
2.1.3 Ladera Escalonada.....	66
2.1.4 Escarpe de Línea de Falla .....	66
2.1.5 Sierra anticlinal.....	66
2.1.6 Sierra de barras estructurales.....	66
2.1.7 Sierra homoclinal.....	67
2.1.8 Lomeríos Estructurales.....	67



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



2.1.9	Espolón facetado .....	67
2.1.10	Espolón facetado moderado de longitud media.....	67
2.1.11	Espolón.....	67
2.1.12	Gancho de Flexión.....	68
<b>Ambiente Fluvial .....</b>		<b>68</b>
2.1.13	Plano o Llanura de Inundación.....	68
2.1.14	Abanico fluviotorrencial .....	68
2.1.15	Abanico aluvial incisado .....	68
2.1.16	Planicie aluvial confinada.....	68
<b>Ambiente Denudacional.....</b>		<b>69</b>
2.1.17	Colina residual disectada.....	69
2.1.18	Sierra denudada .....	69
2.1.19	Montículo y ondulaciones denudacionales .....	69
<b>Tierras con potencial agrícola y pecuario.....</b>		<b>69</b>
<b>Movimientos en masa.....</b>		<b>70</b>
<b>Unidades Cartográficas de Suelos (UCS) .....</b>		<b>77</b>
2.1.20	Suelos en Montaña Estructural.....	77
2.1.21	Suelos en piedemonte coluvio aluvial.....	85
2.1.22	Suelos en lomerío denudacional .....	92
2.1.23	Suelos en valle aluvial.....	97
<b>Erosión Potencial y Retención de Sedimentos.....</b>		<b>103</b>
<b>Aptitud Agrológica.....</b>		<b>113</b>
<b>III - 3 CLIMA.....</b>		<b>118</b>
Zonificación Climática .....		118
Intensidades de Lluvias.....		124
Cambio Climático .....		127
<b>III - 4 HIDROLOGÍA.....</b>		<b>140</b>
Humedales .....		141
4.1.1	Sistemas Palustres y Fluviales de DCSAC.....	147
Rendimiento Hídrico (Producción de agua).....		152
<b>III - 5 COBERTURA.....</b>		<b>159</b>
Almacenamiento de Carbono.....		159
Deforestación.....		163
5.1.1	Ampliación de la Frontera Agrícola y Ganadería Extensiva.....	164
5.1.2	Extracción Selectiva de Maderas.....	164
Cultivos de uso no lícito.....		165
<b>III - 6 BIODIVERSIDAD .....</b>		<b>170</b>
BIOMAS .....		170
FLORA .....		171
6.1.1	Río San Pedro.....	171
6.1.2	Río Pescado.....	174
6.1.3	Resguardo El Portal .....	174
6.1.4	Pueblo Bello – Resguardo San Miguel.....	174



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente,  
Y Ordenación del Territorio



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



6.1.5	Río Fragua Chorroso.....	175
6.1.6	Resguardo La Cerinda.....	177
6.1.7	Quebrada La Resaca.....	177
6.1.8	Vereda La Chocho .....	178
6.1.9	Especies de flora relevantes.....	182
<b>FAUNA .....</b>		<b>183</b>
6.1.10	Aves.....	183
6.1.11	Mamíferos .....	194
6.1.12	Quirópteros .....	198
6.1.13	Herpetofauna.....	200
6.1.14	Insectos .....	204
6.1.15	Peces .....	212
6.1.16	Macroinvertebrados Acuáticos.....	214
<b>SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....</b>		<b>216</b>
6.1.17	Usos y servicios.....	216
6.1.18	Categorías de uso de plantas: .....	216
6.1.19	Categorías de uso de Fauna .....	218
<b>Especies Amenazadas.....</b>		<b>225</b>
6.1.20	Especies en categoría de amenaza reportadas en estudios dentro del DCSAC .....	227
<b>IV. USUARIOS DE RECURSOS.....</b>		<b>229</b>
<b>IV - 1 ASPECTOS HISTÓRICOS.....</b>		<b>230</b>
<b>IV - 2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....</b>		<b>233</b>
Economías Fundamentadas en los Recursos Naturales.....		233
2.1.1	Economía extractiva: Quinas y Gomas elásticas .....	233
2.1.2	Economía de colonización: Apropiación de la tierra .....	235
2.1.3	Economía cocalera y conflicto social.....	237
2.1.4	La ganaderización y el desarrollo regional .....	239
Contexto Socioeconómico: Demografía y Tenencia de la Tierra .....		241
2.1.5	Aspectos demográficos.....	241
2.1.6	Distribución de la tierra.....	244
2.1.7	Tenencia de la tierra.....	250
<b>IV - 3 PROCESOS SOCIOCULTURALES.....</b>		<b>253</b>
Colonos y economía de colonización .....		254
3.1.1	Población .....	255
3.1.2	Roles .....	257
3.1.3	Grado de Escolaridad:.....	257
3.1.4	Cobertura Servicio de Salud:.....	257
3.1.5	Condiciones de las viviendas y Saneamiento Básico.....	258
3.1.6	Accesibilidad .....	258
3.1.7	Distribución y Tenencia de la Tierra .....	258
3.1.8	Espacios de Uso y Actividades Económicas .....	260
3.1.9	Consideraciones .....	262
Pueblos indígenas y economía semi-consuntiva .....		262
3.1.10	Comunidad Embera .....	264



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



3.1.11	Comunidad Inga.....	273
3.1.12	Comunidad Nasa .....	284
<b>Campeños y economía campesina.....</b>		<b>288</b>
3.1.13	Población .....	289
3.1.14	Densidad de población comparada.....	292
3.1.15	Densidad de población comparada por cuenca.....	297
3.1.16	Roles y Actividades .....	300
3.1.17	Grado de Escolaridad .....	301
3.1.18	Cobertura Servicio de Salud.....	302
3.1.19	Condiciones de las viviendas y saneamiento básico .....	304
3.1.20	Accesibilidad .....	310
3.1.21	Distribución y Tenencia de la Tierra .....	313
3.1.22	Espacios de Uso .....	319
3.1.23	Economía Campesina .....	327
3.1.24	Organización Social.....	336
3.1.25	Consideraciones .....	339
<b>Economía ganadera.....</b>		<b>340</b>
3.1.26	Distribución de la actividad ganadera a nivel de la muestra.....	340
3.1.27	Distribución del Hato Ganadero .....	341
3.1.28	Tenencia de la Tierra y del Hato .....	342
3.1.29	Intensidad de Uso del Suelo .....	345
3.1.30	Consideraciones .....	346
<b>Economía cocalera.....</b>		<b>347</b>
3.1.31	Evolución de los cultivos: 2002-2012.....	347
3.1.32	Erradicación forzosa y conflicto.....	349
3.1.33	Consideraciones .....	350
<b>V.</b>	<b>PROVEEDORES DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA.....</b>	<b>351</b>
<b>V - 1</b>	<b>Caracterización de actores.....</b>	<b>352</b>
<b>VI.</b>	<b>INFRAESTRUCTURA PÚBLICA.....</b>	<b>360</b>
<b>VI - 1</b>	<b>Capital social .....</b>	<b>361</b>
	Ordenamiento Territorial Nacional.....	361
	Ordenamiento Territorial Departamental.....	364
	Ordenamiento Territorial Municipal .....	367
	Otras Normas.....	371
	CONSIDERACIONES FINALES .....	372
<b>VII.</b>	<b>TRABAJOS CITADOS.....</b>	<b>377</b>



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Modelo lógico análisis geomorfológico .....	12
Diagrama 2. Modelo lógico análisis climático.....	13
Diagrama 3. Modelo lógico para determinar amenaza relativa a movimientos en masa por eventos de lluvia .....	14
Diagrama 4. Modelo lógico para el análisis multitemporal y espacial de sismos .....	14
Diagrama 5. Diagrama del balance hídrico. ....	15
Diagrama 6. Modelo lógico para el análisis de Rendimiento Hídrico.....	16
Diagrama 7. Modelo lógico para la cuantificación del total de carbono almacenado.....	17
Diagrama 8. Modelo lógico-cartográfico para la cuantificación de la retención de sedimentos.....	18
Diagrama 9. Modelo lógico para la delimitación y clasificación de humedales en el DCSAC .....	19
Diagrama 10. Diseño metodológico para la investigación de procesos socioeconómicos y culturales .....	21



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas para la definición de la propuesta de ordenamiento del DCSAC.....	4
Figura 2. Modelo conceptual de un Sistema Socio-Ecológico (Anderis, et al, 2004).....	7
Figura 3: Adaptación explicativa del DCSAC como sistema socio-ecológico.....	10
Figura 4: Estructura del contenido analítico de procesos socioculturales y económicos.....	22
Figura 5. Modelo de evolución geológica propuesto.....	36
Figura 6. Localización de registro histórico de sismos en el DCSAC y su comparación con otras zonas de más actividad.....	48
Figura 7. Área de los títulos y solicitudes mineras en las cuencas del DCSAC.....	52
Figura 8. Área por niveles de susceptibilidad a movimientos en masa en las cuencas del DCSAC.....	73
Figura 9. Área del DCSAC por afectación en grados de erosión.....	107
Figura 10. Erosión potencial promedio en las unidades de análisis.....	108
Figura 11. Área de las cuencas por grado de erosión en DCSAC.....	108
Figura 12. Áreas de sedimento retenido en cinco rangos en el DCSAC.....	109
Figura 13. Promedio de de suelo retenido en las unidades de análisis del DCSAC.....	109
Figura 14. Área por rango de retención de sedimentos en las unidades de análisis del DCSAC.....	110
Figura 15. Precipitación Acumulada mensual (mm) en las cuencas altas y medias del DCSAC.....	122
Figura 16. Temperatura Acumulada mensual (mm) en las cuencas altas y medias del DCSAC.....	123
Figura 17. Intensidad de lluvias a diferentes tiempos de retorno en la estación Apto Artunduanga.....	125
Figura 18. Intensidad de lluvias a diferentes tiempos de retorno en la estación Villagarzón.....	126
Figura 19. Escenarios de Concentración de CO2 equivalente en partes por millón volumen al año 2000 – 2100.....	128
Figura 20. Estimación de promedio de precipitación acumulada de 12 modelos de cambio climático en la Cuenca del río Bodoquero a 2050 (arriba) y 2070 (abajo).....	133
Figura 21. Estimación de promedio de precipitación acumulada de 12 modelos de cambio climático en la Cuenca del río Fragua Chorroso a 2050 (arriba) y 2070 (abajo).....	134
Figura 22. Estimación de promedio de precipitación acumulada de 12 modelos de cambio climático en la Cuenca del río Fragua Grande a 2050 (arriba) y 2070 (abajo).....	135
Figura 23. Estimación de promedio de precipitación acumulada de 12 modelos de cambio climático en la Cuenca del río Pescado a 2050 (arriba) y 2070 (abajo).....	136
Figura 24. Estimación de promedio de precipitación acumulada de 12 modelos de cambio climático en la Cuenca del río Yurayaco a 2050 (arriba) y 2070 (abajo).....	137
Figura 25. Zonas que conforman un humedal, ajustado de Cowardin et al. (1979).....	144
Figura 26. Sistema de clasificación de humedales adoptado para el DCSAC del sistema de Clasificación Cowardin.....	145
Figura 27. Modelo lógico para la delimitación y clasificación de humedales del DCSAC.....	147
Figura 28. Diagrama del balance hídrico.....	152
Figura 29. Área del DCSAC por rendimiento hídrico.....	156
Figura 30. Área de las cuencas por rangos de rendimiento hídrico.....	157
Figura 31. Periodos de cultivos de coca en el DCSAC Adaptado de SIMCI, 2013.....	168
Figura 32. Biomas en la región.....	170



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Figura 33. Riqueza plantas leñosas en el DCSAC .....	172
Figura 34. Riqueza de especies de plantas leñosas en la vertiente oriental de la cordillera Orienta. ....	177
Figura 35. Familias y géneros vereda La Chocho .....	179
Figura 36. Densidad Relativa plantas leñosas quebrada La Morrocoya, vereda La Chocho. ....	180
Figura 37. Densidad Relativa, quebrada La Chocho. ....	181
Figura 38. Sitios de inventarios de avifauna SP: Riqueza de especies, S: Índice de diversidad de Simpson, H: Índice de diversidad de Shannon. ....	184
Figura 39. Dendrograma de similaridad de aves en cuatro localidades. ....	185
Figura 40. Número de especies por Familia El Portal. ....	187
Figura 41. Número de especies de aves por sitio de muestreo. El Portal. ....	187
Figura 42. Número de especies por familia de aves La Quisayá. ....	188
Figura 43. Distribución de la riqueza específica de las Familias en la comunidad de aves en la vereda La Chocho. ....	191
Figura 44. Número de especies de mamíferos según forma de identificación por pobladores DCSAC. ....	194
Figura 45. Número de especies de mamíferos por vereda reportados por pobladores. ....	196
Figura 46. Dendrograma a partir de índice de similitud Jaccard para mamíferos identificados por pobladores por vereda. ....	197
Figura 47. Lugares de muestreo y riqueza de especies de murciélagos. ....	199
Figura 48. Abundancia de anfibios por especie. Resguardo Páez El Portal. ....	200
Figura 49. Lugares de muestreo y riqueza de especies de Anfibios. ....	203
Figura 50. Dendrograma a partir de índice de similitud Jaccard, Anfibios. ....	204
Figura 51. Lugares de muestreo y riqueza de especies de hormigas. ....	206
Figura 52. Riqueza Mariposas comparación de dos localidades en el DCSAC con otras en la llanura Amazónica. ....	208
Figura 53. Lugares de muestreo y riqueza de especies de mariposas diurnas. ....	210
Figura 54. Dendrograma a partir de índice de similitud de Jaccard, mariposas. ....	211
Figura 55. Familias de ictiofauna, Resguardo San Miguel. ....	213
Figura 56. Cantidad de especies de plantas útiles reconocidas por cuenca. ....	219
Figura 57: Especies de plantas con mayor cantidad de usos reconocidos. ....	221
Figura 58. Especies de fauna silvestre de uso reconocido por cuenca. ....	222
Figura 59. Frecuencia de reconocimiento de especies de fauna por cuenca. ....	223
Figura 60. Dendrograma de similitud entre especies de fauna y flora utilizadas por cuenca .....	225
Figura 61. Castilla Ulei. ....	234
Figura 62: Centro de Colonización La Mono Belén de los Andaquíes. ....	237
Figura 63. Evolución de cultivos de coca en el departamento del Caquetá. 2007-2012. ....	239
Figura 64. Pirámide poblacional Belén de los Andaquíes. ....	242
Figura 65. Pirámide poblacional San José del Fragua. ....	244
Figura 66. Coeficiente Gini. Belén de Los Andaquíes. 2000 - 2009. ....	245
Figura 67. Participación porcentual distribución de la propiedad por número de predios. Belén de Los Andaquíes. ....	246
Figura 68. Participación porcentual de la distribución de la propiedad por número de predios. San José del Fragua. ....	248



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



Figura 69. Participación porcentual distribución de la propiedad por área. Belén de Los Andaquíes. .... 248

Figura 70. Participación porcentual de la distribución de la propiedad por área. San José del Fragua. ... 249

Figura 71. Distribución de la tenencia de la tierra por UAF (a) y participación porcentual de la distribución de la tenencia de la tierra por UAF (b) en Belén de Los Andaquíes..... 250

Figura 72. Distribución de la tenencia de la tierra por UAF (a) y participación porcentual de la distribución de la tenencia de la tierra por UAF en San José del Fragua (b)..... 250

Figura 73. Formas de adquisición del predio. Belén de Los Andaquíes..... 251

Figura 74. Formas de adquisición del predio. Belén de Los Andaquíes..... 252

Figura 75. Distribución de la población por vereda en el borde del PNN Alto Fragua Indi Wasi (a). Belén de los Andaquíes (b) San José del Fragua..... 257

Figura 76. Distribución de predios y total de área por municipio en la zona de borde del PNN AFIW 259

Figura 77. Tipo de tenencia por municipio en la Zona de borde..... 259

Figura 78. Distribución del uso del suelo por municipio en la zona de borde del PNN AFIW. .... 260

Figura 79. Distribución del uso del suelo en frente de colonización en la zona de borde del PNN AFIW en Belén de los Andaquíes (a) y San José del Fragua (b)..... 261

Figura 80. Participación porcentual de cultivos ilícitos por tipo de predio. Zona de borde PNN AFIW. (a) Belén de los Andaquíes (b) San José del Fragua. .... 261

Figura 81. Distribución de cultivos ilícitos por tipo de predio. Zona de borde PNN AFIW..... 262

Figura 82: Origen y proceso migratorio de las familias que originan el Resguardo La Cerinda. .... 267

Figura 83. Localización espacios de uso, área de influencia del Resguardo la Cerinda..... 270

Figura 84. Espacios de uso sugeridos Resguardo La Cerinda..... 271

Figura 85. Localización sitios sagrados. Resguardo El Portal..... 286

Figura 86. Participación de la población por grupos de edad. Resguardo El Portal. 2009. .... 286

Figura 87. Distribución porcentual de la población por vereda. Belén de los Andaquíes..... 291

Figura 88. Distribución porcentual de la población por género. Belén de los Andaquíes ..... 291

Figura 89. Distribución porcentual de la población por vereda en San José del Fragua..... 292

Figura 90. Distribución porcentual de la población por género en San José del Fragua. .... 292

Figura 91. Participación por clases de densidad comparada. Belén de los Andaquíes. .... 294

Figura 92. Participación por clases de densidad comprada en San José del Fragua ..... 297

Figura 93. Participación porcentual por actividades. Belén de los Andaquíes..... 300

Figura 94. Participación porcentual de actividades por género. Belén de los Andaquíes..... 300

Figura 95.Participación porcentual por actividades. San José del Fragua..... 301

Figura 96.Participación porcentual de actividades por género. Belén de los Andaquíes..... 302

Figura 97.Nivel de escolaridad. Belén de los Andaquíes. .... 302

Figura 98. Nivel de escolaridad. San José del Fragua..... 303

Figura 99. Cobertura servicio de salud según régimen. Belén de los Andaquíes. .... 303

Figura 100. Cobertura servicio de salud según régimen. San José del Fragua. .... 304

Figura 101. Distribución porcentual número de habitaciones por vivienda. Belén de los Andaquíes..... 304

Figura 102.Participación porcentual fuente energética para cocción de alimentos en Belén de los Andaquíes. .... 305

Figura 103.Participación disposición de tasas sanitarias por vivienda. Belén de los Andaquíes..... 305

Figura 104.Participación disposición de excretas. Belén de los Andaquíes. .... 306





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Figura 105. Participación disposición de aguas servidas. Belén de los Andaquíes. ....	306
Figura 106. Participación disposición de residuos sólidos de Belén de los Andaquíes. ....	307
Figura 107. Distribución porcentual número de habitaciones por vivienda de San José del Fragua. ....	307
Figura 108. Participación porcentual fuente energética para cocción de alimentos. San José del Fragua. ....	308
Figura 109. Participación disposición de tasas sanitarias por vivienda. San José del Fragua. ....	308
Figura 110. Participación disposición de excretas. San José del Fragua. ....	309
Figura 111. Participación disposición de aguas servidas. Belén de los Andaquíes. ....	309
Figura 112. Participación disposición de residuos sólidos. Belén de los Andaquíes. ....	310
Figura 113. Participación porcentual por tipos de acceso. Belén de los Andaquíes. ....	310
Figura 114. Participación porcentual por estado de las vías. Belén de los Andaquíes. ....	311
Figura 115. Participación porcentual por duración de trayectos. Belén de los Andaquíes. ....	311
Figura 116. Participación porcentual por tipos de acceso. San José del Fragua. ....	312
Figura 117. Participación porcentual por estado de las vías. San José del Fragua. ....	312
Figura 118. Participación porcentual por duración de trayectos. San José del Fragua. ....	313
Figura 119. Distribución de la propiedad en UAF. Belén de los Andaquíes. ....	313
Figura 120. Distribución de la propiedad en UAF. San José del Fragua. ....	315
Figura 121. Participación porcentual veredal por categoría de tenencia. Belén de los Andaquíes. ....	316
Figura 122. Participación porcentual veredal por categoría de tenencia. Belén de los Andaquíes. ....	318
Figura 123. Distribución porcentual de muestra por vereda. Belén de los Andaquíes. ....	319
Figura 124. Distribución porcentual de los espacios de uso. Belén de los Andaquíes. ....	319
Figura 125. Participación veredal por espacios de uso. Belén de los Andaquíes. ....	321
Figura 126. Distribución porcentual de muestra por vereda. San José del Fragua. ....	321
Figura 127. Distribución porcentual de los espacios de uso. San José del Fragua. ....	322
Figura 128. Participación veredal por espacios de uso. Belén de los Andaquíes. ....	324
Figura 129. Distribución porcentual de cultivos por predios y área (ha.) Belén de los Andaquíes. ....	329
Figura 130. Distribución porcentual de cultivos por predios y áreas (ha). San José del Fragua. ....	331
Figura 131. Participación de predios en la distribución porcentual del consumo de cultivos agrícolas. Belén de los Andaquíes. ....	332
Figura 132. Participación de predios en la distribución porcentual de la comercialización de cultivos agrícolas. Belén de los Andaquíes. ....	333
Figura 133. Participación de predios en la distribución porcentual del consumo de cultivos agrícolas. San José del Fragua. ....	334
Figura 134. Participación de predios en la distribución porcentual de la comercialización de cultivos agrícolas. San José del Fragua. ....	335
Figura 135. Grados de parentesco por familia. Belén de los Andaquíes. ....	336
Figura 136. Grados de parentesco por familia. San José del Fragua. ....	337
Figura 137. Participación porcentual de pertenencia a organizaciones comunitarias por vereda. Belén de los Andaquíes. ....	338
Figura 138. Participación porcentual pertenencia a organizaciones comunitarias por vereda. San José del Fragua. ....	339
Figura 139. Participación porcentual de predios por vereda que desarrollan actividades ganaderas. Belén de los Andaquíes. ....	340



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente,  
Ciudadanía y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Figura 140. Participación porcentual de predios por vereda que desarrollan actividades ganaderas. San José del Fragua..... 341

Figura 141. Participación porcentual del hato ganadero por vereda. Belén de los Andaquíes..... 341

Figura 142. Participación porcentual del hato ganadero por vereda. San José del Fragua..... 342

Figura 143. Participación porcentual por tenencia de la tierra en predios ganaderos. Belén de los Andaquíes..... 343

Figura 144. Participación porcentual de la tenencia del ganado por vereda. Belén de los Andaquíes..... 343

Figura 145. Participación porcentual por tenencia de la tierra en predios ganaderos. San José del Fragua..... 344

Figura 146. Participación porcentual de la tenencia del ganado por vereda. San José del Fragua..... 344

Figura 147. Parque Municipal Natural Termanles de la Quisaya..... 368

Figura 148. Mapa localización general del Parque Municipal Natural Andakí. Cerro Punta– vista desde el Parque Municipal Natural Andaki..... 368

Figura 149. Parque Bosque la Resaca..... 369

Figura 150. Ecoparque las Lajas..... 369

Figura 151. Parque Municipal Natural la Danta..... 370

Figura 152. Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC). El Arrullo..... 370



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Ordenamiento Territorial



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Cuenca del río Amazonas .....	25
Mapa 2. División Político administrativa del DCSAC.....	29
Mapa 3. Unidades de análisis.....	32
Mapa 4. Unidades Geológicas del DCSAC.....	41
Mapa 5. Geología Estructural del DCSAC.....	45
Mapa 6. Mapa nacional de amenaza sísmica.....	47
Mapa 7. Títulos, solicitudes y zonas de potencial minero.....	53
Mapa 8. Bloques petrolíferos, rezumaderos y pozos de exploración.....	63
Mapa 9. Unidades de paisaje geomorfológicas en el DCSAC .....	65
Mapa 10. Susceptibilidad a movimientos en masa.....	74
Mapa 11. Unidades Cartográfica de Suelos .....	76
Mapa 12. Erosión Potencial Anual .....	111
Mapa 13. Retención de Sedimentos t / 900m2 año.....	112
Mapa 14. Aptitud agrológica del DCSAC .....	114
Mapa 15. Precipitación acumulada anual (mm / año) .....	120
Mapa 16. Zonificación bioclimática.....	121
Mapa 17. Promedio de precipitación acumulada anual por escenarios de concentración de gases de efecto invernadero .....	138
Mapa 18. Promedio de temperatura anual por escenarios de concentración de gases de efecto invernadero .....	139
Mapa 19. Rendimiento Hídrico Anual (mm/año) .....	158
Mapa 20. Carbono Almacenado en el DCSAC (t/ha).....	162
Mapa 21. Mapa de Colonización activa.....	256
Mapa 22. Localización de los Resguardos en el área de estudio.....	265
Mapa 23. Zona de economía campesina. ....	290
Mapa 24. Densidad comparada. Belén de los Andaquíes. ....	296
Mapa 25. Densidad comparada. San José del Fragua.....	298
Mapa 26. Densidad de población comparada por cuenca.....	299
Mapa 27. Distribución de la propiedad rural en las veredas de la muestra. Belén de los Andaquíes. ....	314
Mapa 28. Distribución de la propiedad rural en las veredas de la muestra. San José del Fragua.....	317
Mapa 29. Presencia de cultivos ilícitos DCSAC. 2002-2012. ....	348
Mapa 30. Figuras de ordenamiento de carácter nacional.....	362
Mapa 31 Localización Parques Nacionales Naturales, piedemonte amazónico. 2016 .....	363
Mapa 32. Distribución del DCSAC en los municipios del Piedemonte Caquetense.....	365
Mapa 33: Resguardos Indígenas en el DCSAC .....	366



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Área del DCSAC por municipio .....	28
Tabla 2. Cuencas hidrográficas y unidades de análisis del DCSAC .....	31
Tabla 3. Títulos y Solicitudes Mineras en el DCSAC en los municipios de San José del Fragua y Belén de los Andaquíes.....	54
Tabla 4. Características de las cuencas sedimentarias .....	60
Tabla 5. Bloques petrolíferos en el DCSAC. ....	62
Tabla 6. Pendientes del terreno clasificadas por su aptitud para cultivos agrícolas .....	70
Tabla 7. Unidades de Paisaje Geomorfológico en el DCSAC.....	70
Tabla 8. Erodabilidad (K) de las unidades cartográficas de suelos del DCSAC.....	104
Tabla 9. Aptitud Agrológica de los suelos del DCSAC .....	115
Tabla 10. Zonificación bioclimática del DCSAC .....	119
Tabla 11. Modelos evaluados para análisis de cambio climático.....	130
Tabla 12. Sistemas de humedales y cuerpos de agua identificados en el DCSAC. ....	150
Tabla 13. Estaciones hidrometeorológicas analizadas para la construcción del mapa de precipitación acumulada anual .....	153
Tabla 14. Profundidad y Lámina Aprovechable de las Unidades Cartográficas de Suelos del DCSAC ...	153
Tabla 15. Coeficientes de evapotranspiración asignado a a las unidades de cobertura.....	154
Tabla 16. Rendimiento hídrico de las cuencas.....	156
Tabla 17. Promedio de biomasa aérea en las coberturas del DCSAC .....	159
Tabla 18. Biomasa bajo el suelo promedio en el DCSAC .....	159
Tabla 19. Contenido de Carbono Elemental en las Unidades Cartográficas de Suelos .....	160
Tabla 20. Contenidos de Material Vegetal Muerto promedio por tipo de cobertura del DCSAC.....	161
Tabla 21. Determinantes en los procesos de deforestación en Colombia.....	163
Tabla 22. Riqueza y diversidad de plantas leñosas en el DCSAC .....	173
Tabla 23. Riqueza de especies de plantas leñosas con DAP mayor a 2,5 cm, comparación alto Yurayaco con otras localidades .....	176
Tabla 24. Riqueza por familia de flora leñosas.....	178
Tabla 25. Índice de Jaccard aves.....	184
Tabla 26. Diversidad $\beta$ aves.....	185
Tabla 27. Aves en categoría de amenaza PNN AFIW y Reserva Forestal.....	192
Tabla 28. Riqueza de especies y diversidad de Shannon. avifauna .....	193
Tabla 29. Categoría de amenaza de especies reportadas como objeto de caza .....	195
Tabla 30. Mamíferos en categoría de amenaza PNN AFIW y Reserva Forestal .....	197
Tabla 31. Índice de similitud de Jaccard, anfibios .....	203
Tabla 32. Índice de similitud de Jaccard para mariposas .....	210
Tabla 33. Índices de diversidad B para mariposas.....	212
Tabla 34. Riqueza y Abundancia de Macroinvertebrados acuáticos en el río San Pedro .....	215
Tabla 35. Frecuencia de categorías de uso, plantas .....	218
Tabla 36. Especies de plantas reportadas por cuenca.....	219



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Tabla 37. Especies de plantas con mayor cantidad de usos reconocidos .....	220
Tabla 38. Especies de fauna con uso comercial.....	221
Tabla 39. Índice de Jaccard para especies de fauna y flora en uso.....	224
Tabla 40. Especies en categoría de amenaza IUCN.....	225
Tabla 41. Especies en categoría de amenaza en la lista roja de UICN reportadas en la región.....	227
Tabla 42. Expansión de la Hacienda Larandia 1935-1965 .....	240
Tabla 43. Distribución de la población por grupos quinquenales de edad y sexo en Belén de los Andaquíes. ....	241
Tabla 44. Distribución de la población por grupos quinquenales de edad y sexo. San José del Fragua. .	242
Tabla 45: Distribución de la propiedad. Belén de Los Andaquíes.....	246
Tabla 46: Distribución de la propiedad. San José del Fragua.....	247
Tabla 47: Categorías de la propiedad y equivalencias en UAF .....	249
Tabla 48. Distribución de Comunidades Indígenas en el área de estudio. ....	263
Tabla 49: Distribución de los Resguardos Indígenas en el área de estudio. ....	264
Tabla 50: Distribución del Pueblo Embera en el departamento del Caquetá por municipio. 2013.....	266
Tabla 51. Clasificación densidad comparada. ....	293
Tabla 52: Densidad comparada por vereda en Belén de los Andaquíes. . ....	293
Tabla 53: Densidad comparada por vereda en San José del Fragua. ....	294
Tabla 54: Participación veredas por espacios de uso. Belén de los Andaquíes. ....	320
Tabla 55: Participación veredas por espacios de uso. San José del Fragua.....	322
Tabla 56. Correlaciones entre extensión del predio y usos del suelo. DCSAC.....	325
Tabla 57: Correlaciones entre extensión del predio y usos del suelo. Belén de los Andaquíes.....	326
Tabla 58: Correlaciones entre extensión del predio y usos del suelo. San José del Fragua.....	327
Tabla 59: Distribución porcentual de cultivos por predios y área (ha) Belén de los Andaquíes.....	328
Tabla 60: Distribución porcentual de cultivos por predios y área (ha.) San José del Fragua. ....	329
Tabla 61. Indicador de intensidad de uso del suelo en ganadería. Belén de los Andaquíes.....	345
Tabla 62. Indicador de intensidad de uso del suelo en ganadería. San José del Fragua. ....	345
Tabla 63. Cultivos Ilícitos. Área de Estudio. 2013 .....	349
Tabla 64: Criterios para valorar grado de incidencia de actores sobre la gobernanza del DCSAC .....	352
Tabla 65: Rangos de calificación para incidencia en la gobernanza del DCSAC.....	353
Tabla 66: Actores priorizados de “muy alta” incidencia para la gobernanza del DCSAC .....	354
Tabla 67: Actores priorizados de “alta” incidencia para la gobernanza del DCSAC .....	354
Tabla 68: Calificación de peso entre actores.....	355
Tabla 69. Nivel de motricidad-dependencia de los actores .....	356
Tabla 70. Actores de Pelotón.....	357
Tabla 71. Áreas de Conservación Municipales. Belén de los Andaquíes –DCSAC-.....	367



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## LISTA DE ABREVIATURAS

ACTI	Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna
ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
ANM	Agencia Nacional de Minería
CORDESPA	Corporación para el Desarrollo Sustentable del Piedemonte Andino Amazónico
DCSAC	Distrito de Conservación de Suelo y Aguas del Caquetá
Hab/ha	Habitante por hectárea
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
PMN	Parque Municipal Natural
PNN	Parques Nacionales Naturales de Colombia
PNN AFIW	Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi
RNSC	Reserva Natural de la Sociedad Civil
SGC	Servicio Geológico Colombiano
SSE	Sistemas socio ecológicos
UCS	Unidad Cartográfica de Suelos
UGG	Unidad de Gran Ganado
WWF	Fondo Mundial por la Naturaleza



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## PRESENTACIÓN

El presente informe corresponde al Documento Técnico Final de la Fase Diagnóstica, como parte del proceso de análisis para la elaboración de la Propuesta de Ordenamiento del Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá –DCSAC–, en los sectores de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua.

Toda vez que el DCSAC configura un territorio que oferta recursos, donde a su vez usuarios tanto locales como regionales y de carácter externo hacen uso de ellos, la caracterización diagnóstica que se presenta a continuación parte de entender el DCSAC como un sistema socioecológico –SSE-. En esa perspectiva el Documento Técnico se presenta a través de cuatro componentes así: a) los recursos, b) los usuarios de los recursos, c) los proveedores de infraestructura pública y d) la infraestructura pública.

El primer componente describe los recursos considerados de mayor importancia, como son los aspectos geológicos, los suelos, el recurso hídrico y la biodiversidad; el segundo, se refiere al estudio de los procesos socioculturales y económicos que describen las formas de vida de la población local; en el tercero, relativo a los proveedores de infraestructura pública, se identifican y jerarquizan los actores institucionales que por competencia y/o misión institucional aportan a la gestión del territorio, bien sea a través del diseño y aplicación de la política pública, o bien a través del desarrollo de procesos de cooperación; el cuarto componente relativo a la infraestructura pública incorpora los resultados de la aplicación de la política de ordenamiento territorial, en las diferentes escalas –nacional, regional y local– para el área de estudio.

El alcance de los resultados descritos en éste Documento Técnico, guarda una relación directa con el tipo de insumos utilizados. En tal sentido, es posible diferenciar por ejemplo, cómo la información secundaria constituye el insumo principal para el desarrollo de los aspectos descritos sobre la oferta y demanda de recursos, como resultado de una concienzuda búsqueda de fuentes bibliográficas. En tanto, la caracterización de los procesos socioculturales y económicos, se realizó tanto con fuentes secundarias, como a través de ejercicios de cartografía social, revisión y aplicación de fichs prediales y desarrollo de entrevistas, que permitieron identificar tanto problemáticas como potencialidades sobre el uso de los recursos, en la voz de las comunidades locales. De igual manera, el análisis de biodiversidad se fundamentó en estudios previos realizados por PNN AFIW y otros autores, que tienen en común la priorización de muestreo sobre las zonas de bosque mejor conservadas y por ende el desarrollo de pocos estudios sobre áreas de potreros o muy intervenidas son escasos. Y se realizó levantamiento de información con los participantes en los talleres de prospectiva territorial, para identificar especies utilizadas y características de los usos como aporte al análisis de los servicios ecosistémicos.

Para concluir es necesario señalar que el desarrollo de la Fase Diagnóstica se realizó con el acompañamiento permanente del PNN AFIW y con el acceso y disponibilidad total a la información acopiada durante varios años a partir de su creación en 2002. De igual manera el tejido de relaciones de confianza que ha generado su gestión y la interacción con las comunidades locales, fue un agregado fundamental para el buen desarrollo de la Fase Diagnóstica.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



# I. APROXIMACIÓN CONCEPTUAL Y METODOLÓGICA



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## I - I APROXIMACIÓN CONCEPTUAL

La propuesta de ordenación para el Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá –DCSAC- en los municipios de San José del Fragua y Belén de los Andaquíes como aporte al ordenamiento territorial de la subregión piedemonte y a la conservación del Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi -PNN AFIW- tiene por objeto contribuir al cumplimiento de los requerimientos de función amortiguadora del área protegida y en general al ordenamiento territorial de los municipios y la región. El DCSAC fue creado el 23 de septiembre de 1974 por el INDERENA<sup>1</sup> mediante el Acuerdo 020 posteriormente aprobado por el Ministerio de Agricultura mediante la resolución 420 de 1974, con la finalidad de iniciar procesos de recuperación de los suelos y las aguas en zonas del departamento del Caquetá que ya evidenciaban procesos de deterioro.

El hecho de que el DCSAC limite al occidente con el PNN AFIW es una oportunidad identificada por el equipo técnico del área protegida, toda vez que coincide con el sector del Parque más afectado por presiones externas.

Entendiéndose que si en conjunto con la autoridad ambiental competente, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía – CORPOAMAZONIA, se avanza en la construcción de una propuesta de ordenación que involucre los aspectos relacionados con la función amortiguadora, se dará respuesta a las necesidades del Parque Nacional y a su vez se estará trabajando en la ordenación de lo que constituye de manera aproximada al área de influencia del PNN AFIW.

En tal sentido, la función amortiguadora contempla tres principios:

1. Atenuar y prevenir las perturbaciones sobre las áreas protegidas y contribuir a subsanar alteraciones que se presenten por efecto de las presiones en dichas áreas.
2. Armonizar la ocupación, uso y transformación del territorio con los objetivos de conservación de las áreas protegidas.
3. Aportar a la conservación de los elementos biofísicos, los elementos y valores culturales, los servicios ambientales y los procesos ecológicos relacionados con las áreas protegidas.

Partiendo de estos principios, Parques Nacionales Naturales –PNN- concibe la Zona con Función Amortiguadora como el espacio geográfico (terrestre y marino) en el que se busca armonizar el ordenamiento interno de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales –SPNN- (zonificación del manejo y reglamentación de usos y actividades), con los diferentes procesos de ordenamiento a nivel regional y local, con el fin de facilitar el logro de sus objetivos de conservación. En este sentido, cualquier proceso de ordenamiento en zona de influencia debería contar con la participación de Parques Nacionales Naturales y contemplar acciones tendientes a la delimitación, zonificación, reglamentación y manejo de la zona que cumplirá la función amortiguadora para el área PNN (Ospina, 2011).

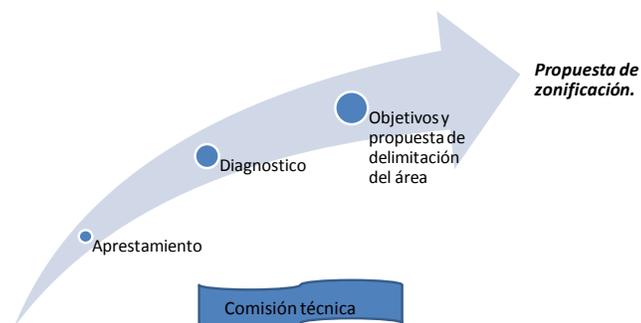
<sup>1</sup> Corpoamazonia, toma esas funciones específicas de manejo del DCSAC, con la ley 99 del 1993.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

Así mismo se destaca desde Parques Nacionales Naturales que el proceso que se debe surtir para la determinación de las zonas que cumplan con la función amortiguadora, debe emprenderse de manera conjunta con las autoridades ambientales, las entidades territoriales, los grupos sociales y étnicos y otras instituciones y actores, relacionadas con el espacio geográfico, en el marco de la planificación del manejo del área protegida.

Para generar la propuesta de ordenación se desarrollan tres etapas: Aprestamiento, Diagnóstico y Construcción de Objetivos para la delimitación del área. Este proceso incluye con el propósito de garantizar una lectura de la situación actual y del futuro deseado, la retroalimentación a través de ejercicios prospectivos comunitarios, para llegar a la construcción de la propuesta de zonificación. (Figura 1).



**Figura 1. Etapas para la definición de la propuesta de ordenamiento del DCSAC**

Distrito. Fuente: Este estudio

La primera etapa (Aprestamiento) se refiere al plan de trabajo, a la identificación, caracterización y priorización de actores, al diseño de la estrategia de participación, a la recopilación y análisis de la información existente documental y cartográfica y sus estudios de soporte, para generar un análisis situacional inicial y construir el plan operativo. Los productos obtenidos son la base sobre la cual se adelanta, retroalimenta y complementa la siguiente fase.

Durante esta fase se conforman los Comités Técnicos del DCSAC municipales. Siendo estas instancias las encargadas de coordinar la actuación de las entidades competentes en la definición y articulación con el ordenamiento territorial del municipio, además de contribuir a la identificación de actores y a la definición de grupos de interés (usuarios, organizaciones sociales, gremios, etc.) garantizando su participación (Ospina, 2011). Dentro de la estructura organizativa del Comité Técnico del DCSAC, se vinculan resguardos indígenas, organizaciones locales de base, administraciones municipales, juntas de acción comunal y los Consejos Territoriales de Planeación municipal, con el fin de retroalimentar el proceso desde distintas miradas y propender porque la propuesta de ordenación del DCSAC se articule con los instrumentos de planificación municipal que se expresan a través de los Planes de desarrollo y los Esquemas de ordenamiento territorial.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



En la Fase Diagnóstica se identifica y caracteriza el estado del DCSAC en los componentes: físico-biótico, socio-cultural y económico. Además, se realiza la identificación y análisis de las condiciones de amenaza y presiones antropogénicas, manejo de los recursos que puedan limitar o condicionar el uso del territorio y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables. Estos elementos sirven como insumos para el desarrollo de la prospectiva y la zonificación ambiental.

Aspectos fundamentales a tener en cuenta para la construcción del diagnóstico se citan a continuación:

- El DCSAC como determinante ambiental regional.
- La figura de ordenamiento del DCSAC y su engranaje con la función amortiguadora del PNN AFIW.
- El DCSAC como zona de influencia del PNN AFIW.
- El DCSAC como productor agrícola y pecuario.
- El DCSAC con alteración ecosistémicas por intervenciones antrópicas.
- El PNN AFIW y DCSAC como productores y dispensadores de recurso hídrico.
- El DCSAC como generador de servicios ecosistémicos
- El DCSAC como territorio multiétnico con procesos socioeconómicos diferenciales.
- EL DCSAC con asentamientos humanos y proyectos de interés nacional.
- El DCSAC como regulador del cambio climático y del control del riesgo.





## I - 2 ENFOQUE CONCEPTUAL

El diagnóstico sobre el estado situacional del DCSAC en los municipios de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua aborda la caracterización ecológica y las dinámicas socioeconómicas y culturales; toda vez que se parte de considerarlo como un sistema socio-ecológico que oferta recursos para el desarrollo de actividades económicas, así como para la pervivencia de pueblos indígenas y de población campesina y urbana.

### Los Sistemas Socio-Ecológicos

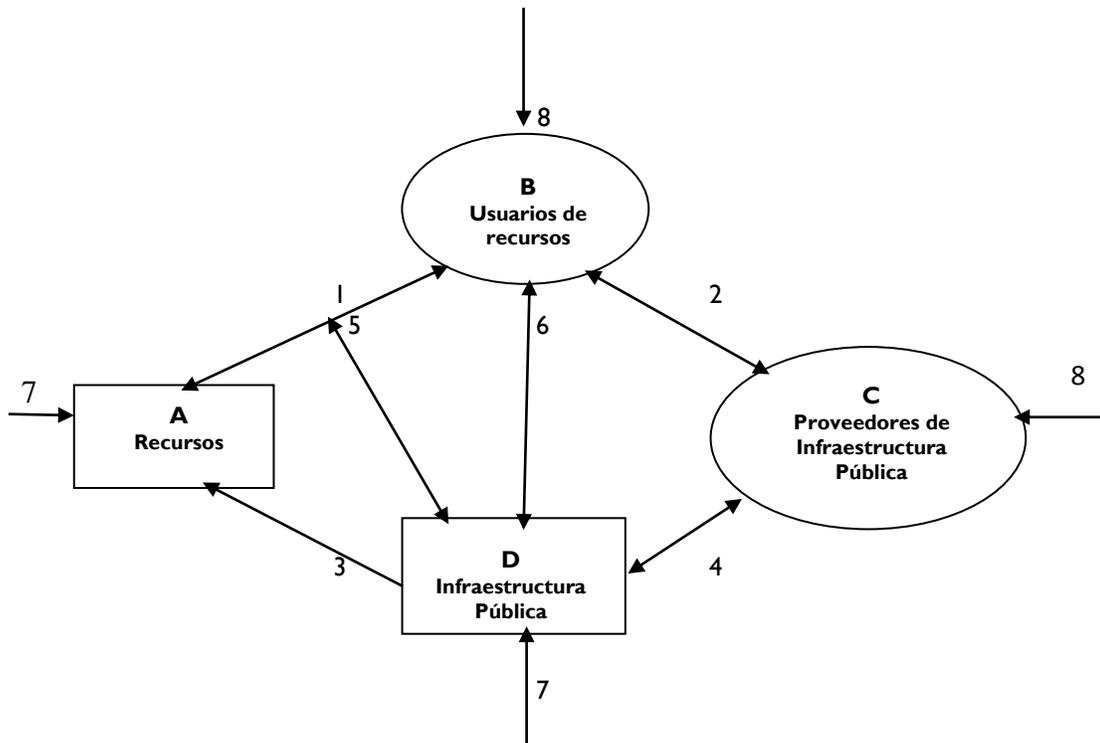
Un sistema socio-ecológico –SSE- es un sistema ecológico estrechamente vinculado con uno o más sistemas sociales. Se utiliza el término para referirse al subconjunto de sistemas sociales en los que algunas de las relaciones de interdependencia entre los seres humanos están mediadas a través de interacciones con unidades biológicas, biofísicas y no humanas. Un sistema ecológico se puede definir como un sistema interdependiente de organismos o unidades biológicas (Anderies, Janssen, & Ostrom, 2004). Mientras que "social" significa "que tiende a formar relaciones de cooperación y de interdependencia con otros de la propia especie". En términos generales, los sistemas sociales pueden ser considerados como sistemas interdependientes de organismos. De este modo, tanto los sistemas sociales como ecológicos contienen unidades que interactúan de manera interdependiente y cada uno puede también contener subsistemas interactivos. Se restringe la atención a los SSE en los que el aspecto cooperativo de los sistemas sociales es clave, es decir, donde los individuos han invertido recursos intencionalmente en algún tipo de infraestructura física e institucional para hacer frente a diversas perturbaciones internas y externas. Cuando los sistemas sociales y ecológicos están de tal forma, el SSE global es un sistema complejo, adaptativo que involucra múltiples subsistemas, además de estar integrado en múltiples sistemas más grandes. (Anderies et al. 2004)

La representación básica de un SSE, según Anderies, et al (2004), incluye los elementos ilustrados en la Figura 2. Uno de los componentes es el *Recurso* (A en la Figura 2) que es utilizado por múltiples usuarios. Dos componentes están compuestos por seres humanos: *Los usuarios de los recursos* y *los proveedores de infraestructura pública* (B y C en la Figura 2 respectivamente). Puede haber un importante número de individuos, o pueden ser individuos diferentes, dependiendo de la estructura social, del gobierno y la gestión del SSE. La infraestructura pública (D en la Figura 2) combina dos formas de capital: físico y social (Costanza, Low, Ostrom, & Wilson, 2000 en Anderies et al. 2004). El capital físico incluye cualquier obra de ingeniería, mientras que el capital social se refiere a las reglas efectivamente utilizadas por las que se rige la gestión, el uso del sistema y los factores que reducen los costos de transacción asociados con la supervisión y el cumplimiento de estas normas (Ostrom & Ahn, 2003 en Anderies et al. 2004). En los SSE auto-organizados el papel gira en torno al monitoreo entre los usuarios de los recursos. En los SSE donde opera el gobierno, los monitores serían empleados dependientes del gobierno.

En la Figura 2 la flecha 1 indica la interacción entre los recursos y los usuarios de los recursos, la flecha 2 entre los usuarios de los recursos y los proveedores de infraestructura pública, la flecha 3 entre la infraestructura pública y los recursos, la flecha 4 entre la infraestructura pública y los proveedores de

infraestructura pública; en tanto la flecha 5 muestra la interdependencia entre la infraestructura pública, los recursos y los usuarios de los recursos y la flecha 6 la interacción entre infraestructura pública y los usuarios de recursos.

En el análisis de “robustez” de los SSE se abordan dos tipos de perturbaciones. La perturbación externa que puede incluir alteraciones biofísicas (Flecha 7), tales como inundaciones, terremotos, deslizamientos de tierra y el cambio climático, que impactan el recurso (A) y la infraestructura pública (D); o los cambios socioeconómicos (Flecha 8), como aumento de población, cambios económicos, depresión o inflación, y cambios políticos, que tienen impacto en los usuarios de los recursos (B) y en los proveedores de infraestructura pública (C). Los disturbios internos se refieren a una rápida reorganización del sistema ecológico o social inducida por los subsistemas del sistema ecológico o social. (Anderies, Janssen, & Ostrom, 2004)



**Figura 2. Modelo conceptual de un Sistema Socio-Ecológico (Anderis, et al, 2004)**

“El enfoque del modelo está basado en las interacciones que se producen entre los distintos elementos. Partiendo de la perspectiva institucional, la clave de vulnerabilidad y robustez del sistema está en las interacciones entre “los usuarios de los recursos” y “los proveedores de las infraestructuras públicas”; aunque, históricamente, el enfoque se había concentrado en las relaciones entre los diferentes usuarios de los recursos y sus efectos y consecuencias en “los recursos” (Anderies et al. 2004 en Farhad, 2012).



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## El Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá como un Sistema Socio-Ecológico

Para esta propuesta se describen y analizan las características tanto ecológicas como socio-dinámicas del DCSAC considerado este como un sistema socio-ecológico que permite la aproximación a la oferta de los recursos proveídos por el medio, así como a la demanda generada sobre dichos recursos, caracterizando los procesos socioeconómicos y culturales considerados de mayor relevancia que permiten identificar los principales usuarios de los recursos.

En la Figura 3 se presenta la adaptación explicativa sobre la representación de los SSE de acuerdo a las características del DCSAC.

Las variables a las que se hace referencia con base en el enfoque de SSE, en el componente diagnóstico del DCSAC son los siguientes:

1. Los “recursos”, que representa la oferta de los recursos naturales caracterizados para el DCSAC que corresponde a los suelos, el clima, la hidrología, la cobertura y la biodiversidad.
2. Los “usuarios de los recursos” que se caracterizan con base en los procesos socioeconómicos y culturales que se han producido en el área de estudio.
3. Los “proveedores de infraestructura pública” que identifica y jerarquiza a los proveedores de infraestructura pública.
4. La “infraestructura pública” que representa de una parte el capital físico, que hace referencia a la infraestructura institucional y productiva; y de otra, el capital social que corresponde a la normatividad para la gestión territorial.

Las variables descritas interactúan entre sí y generar interdependencias que se definen a continuación:

Flecha 1: Las interacciones entre los recursos (A) y los usuarios de los recursos (B) se expresan en la relación que se presenta entre la oferta y la demanda de recursos.

Flecha 2: Las interacciones entre los usuarios de los recursos (B) y los proveedores de infraestructura pública (C) se expresan a través de la incidencia de las políticas públicas.

Flecha 3: Las interacciones entre los recursos (A) y la infraestructura pública (D) se expresan a través de los impactos que se generan en doble vía.

Flecha 4: Las interacciones entre la infraestructura pública y los proveedores de infraestructura pública se expresan en los niveles de cobertura de la infraestructura física y la aplicación de la normatividad.

Flecha 5: La interdependencia entre la infraestructura pública, los recursos y los usuarios de los recursos se traduce en la sostenibilidad de los recursos.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Flecha 6: La interacción entre la infraestructura pública y los usuarios de recursos se expresa en la gobernanza.

Flecha 7: Las perturbaciones externas que afectan tanto a los recursos como a la infraestructura pública hacen referencia a las amenazas naturales.

Flecha 8: Las perturbaciones externas que afectan tanto a los usuarios de recursos como a los proveedores de infraestructura hacen referencia a los cambios socioeconómicos y políticos.



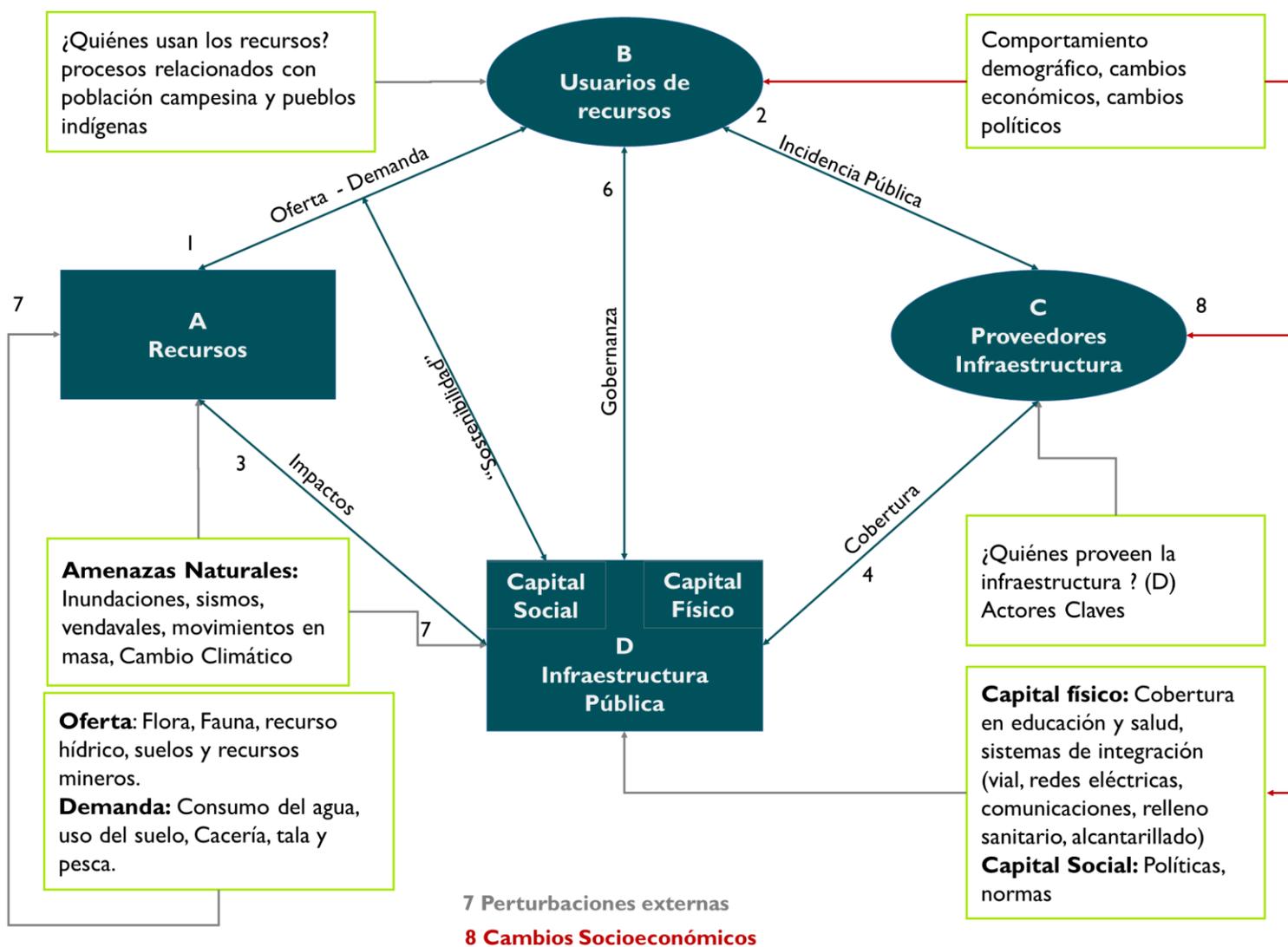


Figura 3: Adaptación explicativa del DCSAC como sistema socio-ecológico



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### I - 3 APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

#### La Cuenca como Unidad de Análisis

Si bien el área de estudio en la perspectiva de los SSE se encuentra claramente delimitada pues corresponde al DCSAC con jurisdicción en los municipios de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua, se consideró necesario establecer una unidad de análisis coherente a nivel ecológico y social que simplificara la construcción de la cartografía y que posteriormente sirviera como unidad de planificación para los análisis en torno a las diferentes variables abordadas.

En tal perspectiva se define la cuenca como unidad de análisis entendida como un espacio geográfico donde se desarrollan “interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (relacionados con los bienes y servicios producidos en su área), sociales (relacionados con los patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos) y ambientales (relacionados con el comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores)” (Wambeke, 2010).

La cuenca integra la oferta de recursos y territorializa la demanda, permite identificar en particular los recursos claves del DCSAC: suelos y aguas y facilita ilustrar la cobertura. Es una unidad que permite el análisis con relación a la distribución de los recursos y de los usuarios, así como la distribución de la infraestructura pública y la incidencia de las políticas públicas con relación a los recursos. Es decir, que la cuenca constituye un subsistema que de manera agregada hace parte del DCSAC, toda vez que el SSE global, como señala Anderies et al. (2004), es un sistema complejo, adaptativo que involucra múltiples subsistemas, además de estar integrado en múltiples sistemas más grandes.

Por otra parte, la cuenca es la unidad espacial sobre la que se ha definido la función amortiguadora por parte del PNN AFIW en sus análisis ecosistémicos (Plan de Manejo PNN AFIW-versión en discusión, 2014) y corresponde también a la unidad de planificación seleccionada para las intervenciones que ha desarrollado a través de alianzas con organizaciones de cooperación, para la gestión del área de influencia y su función amortiguadora. Es decir, que la cuenca operativiza la aplicación de la normatividad.

De tal manera que se identifica a la cuenca como ámbito propicio de estudio y de planificación con enfoque social, económico y operativo, además del enfoque territorial e hidrológico que le son intrínsecos. Por tanto, tomar la cuenca como unidad de análisis constituye una herramienta pertinente para el análisis del estado situacional del DCSAC.



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

## I - 4 ENFOQUE METODOLÓGICO

Enfoque para el Análisis de Oferta y Demanda de Recursos

A continuación se describen los modelos lógicos para los distintos análisis que presenta el diagnóstico en desarrollo de los componentes de oferta y demanda de recursos.

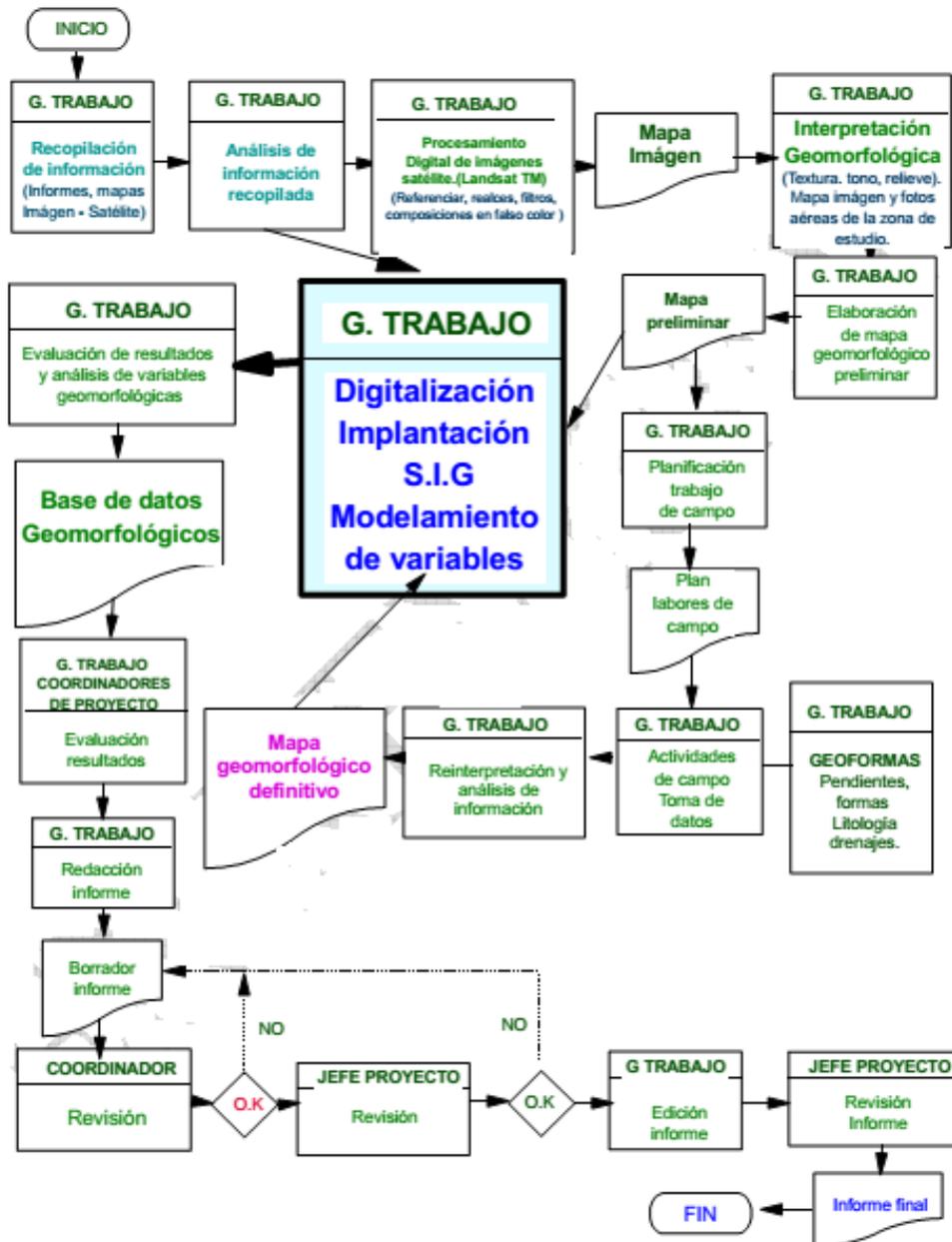
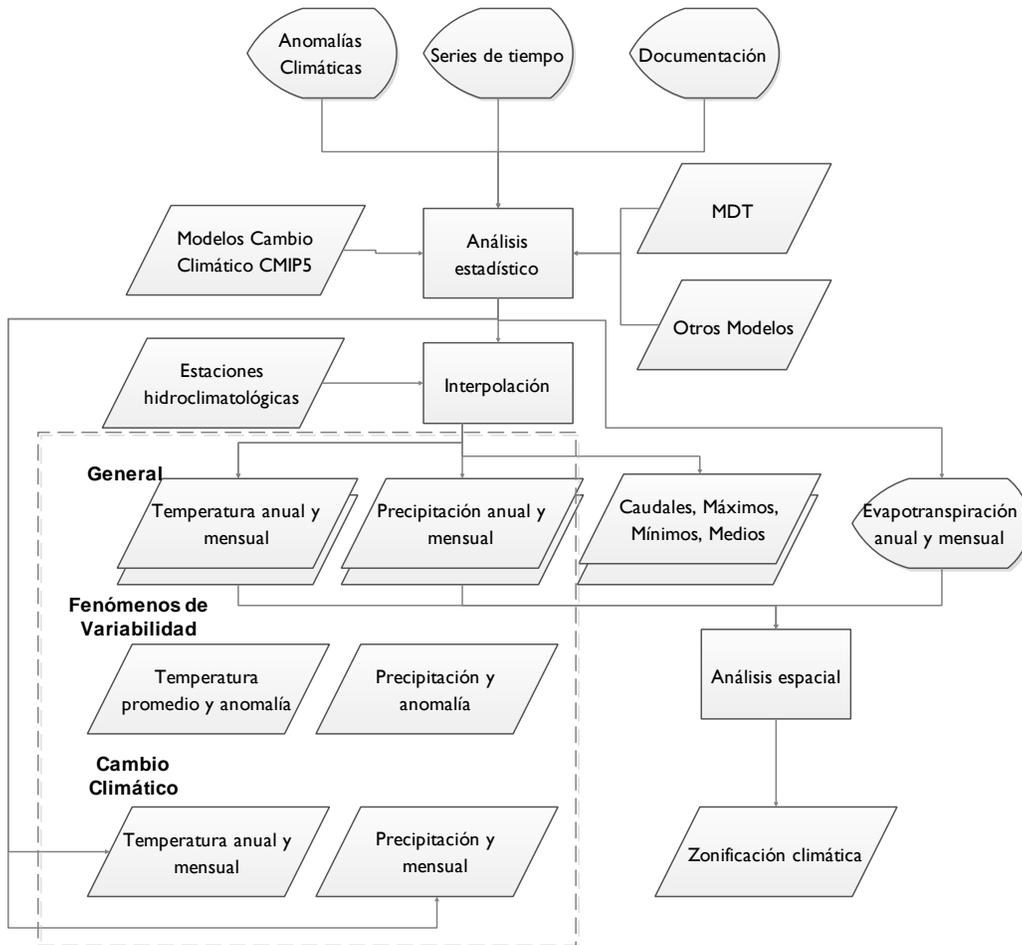
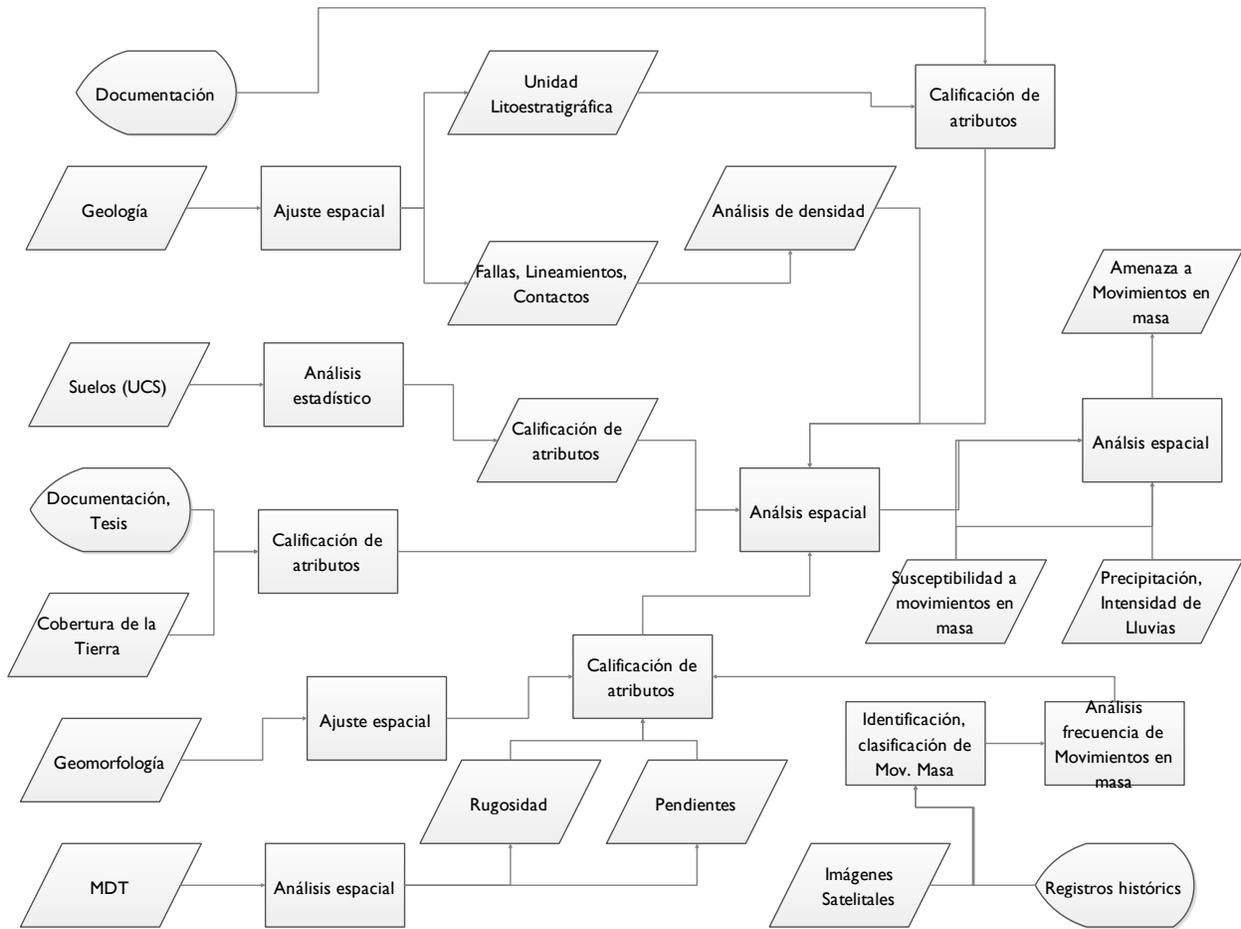


Diagrama I. Modelo lógico análisis geomorfológico

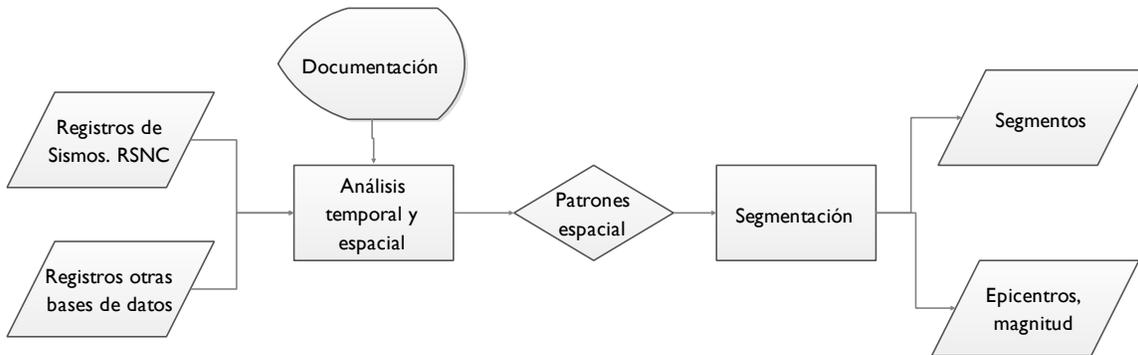
Fuente: Omar, Trejos, & Moya, 2010



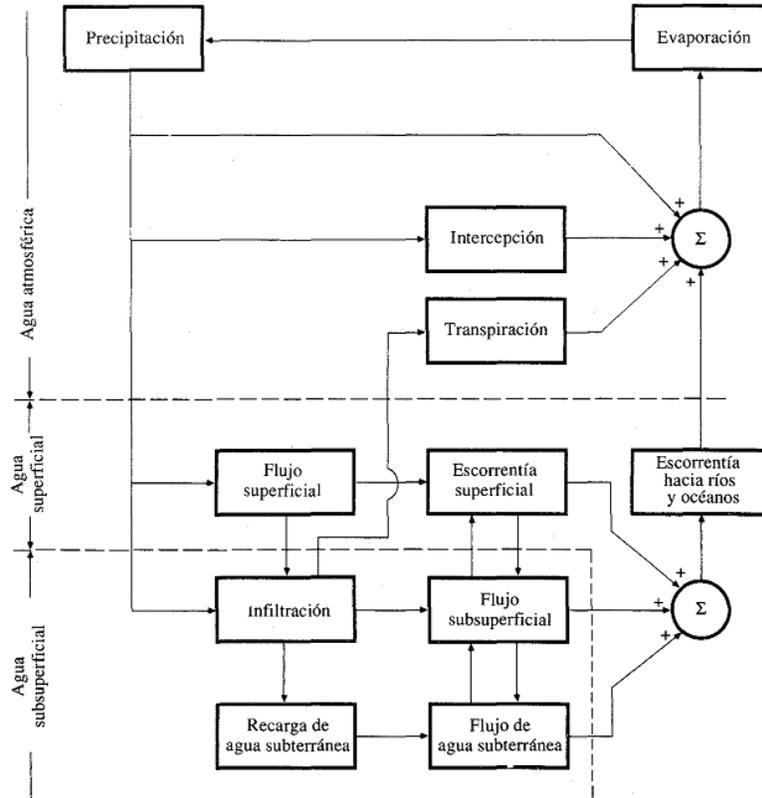
**Diagrama 2. Modelo lógico análisis climático**



**Diagrama 3. Modelo lógico para determinar amenaza relativa a movimientos en masa por eventos de lluvia**

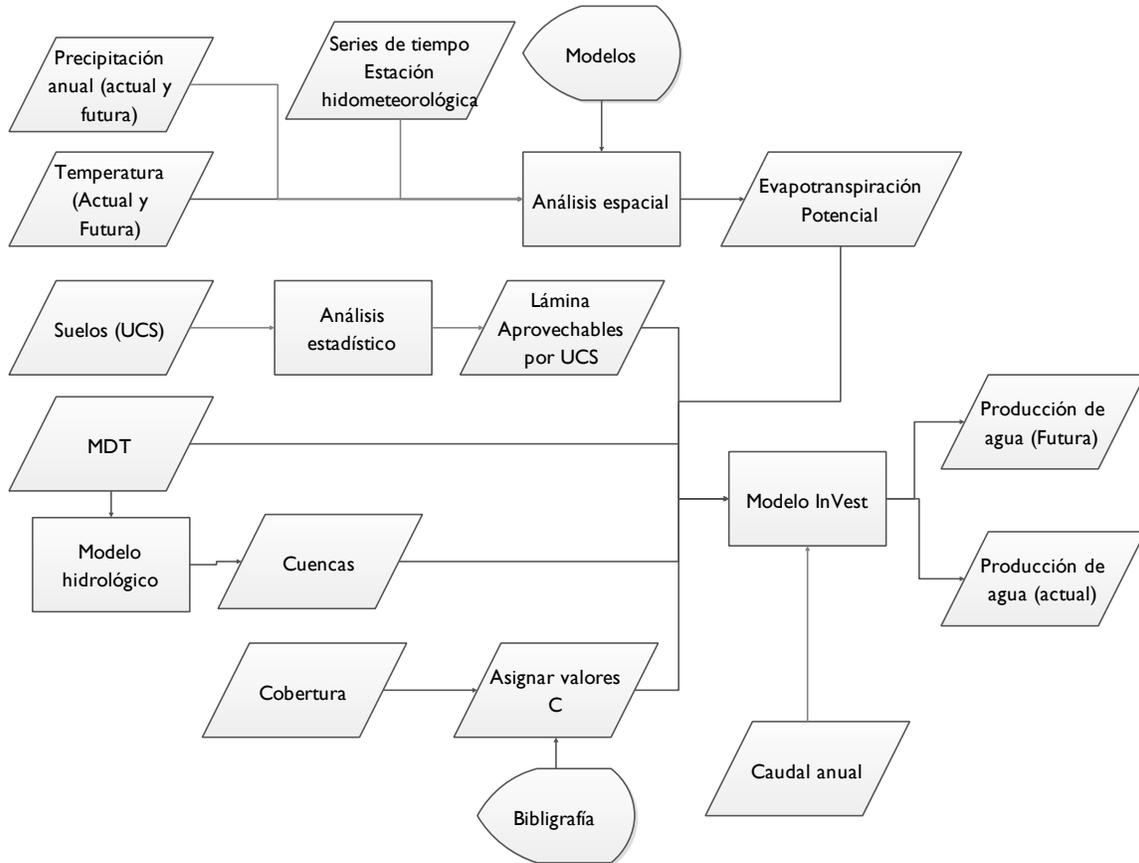


**Diagrama 4. Modelo lógico para el análisis multitemporal y espacial de sismos**

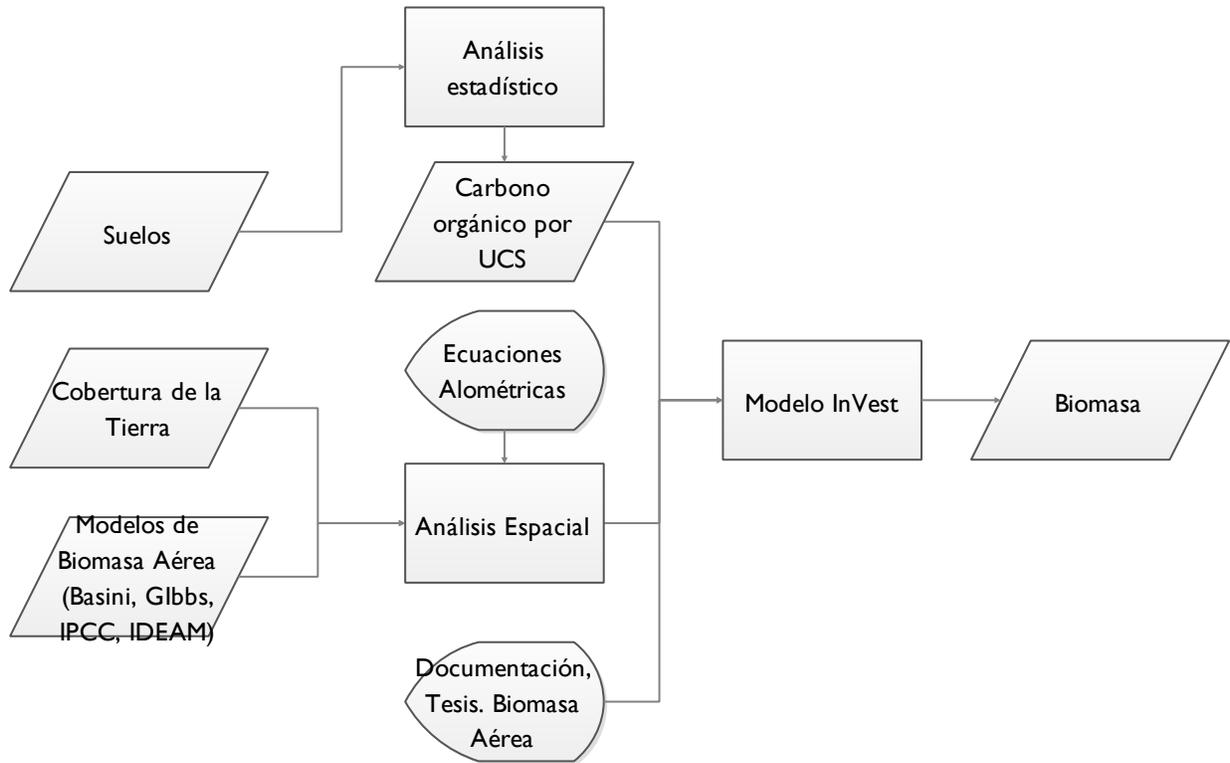


**Diagrama 5. Diagrama del balance hídrico.**

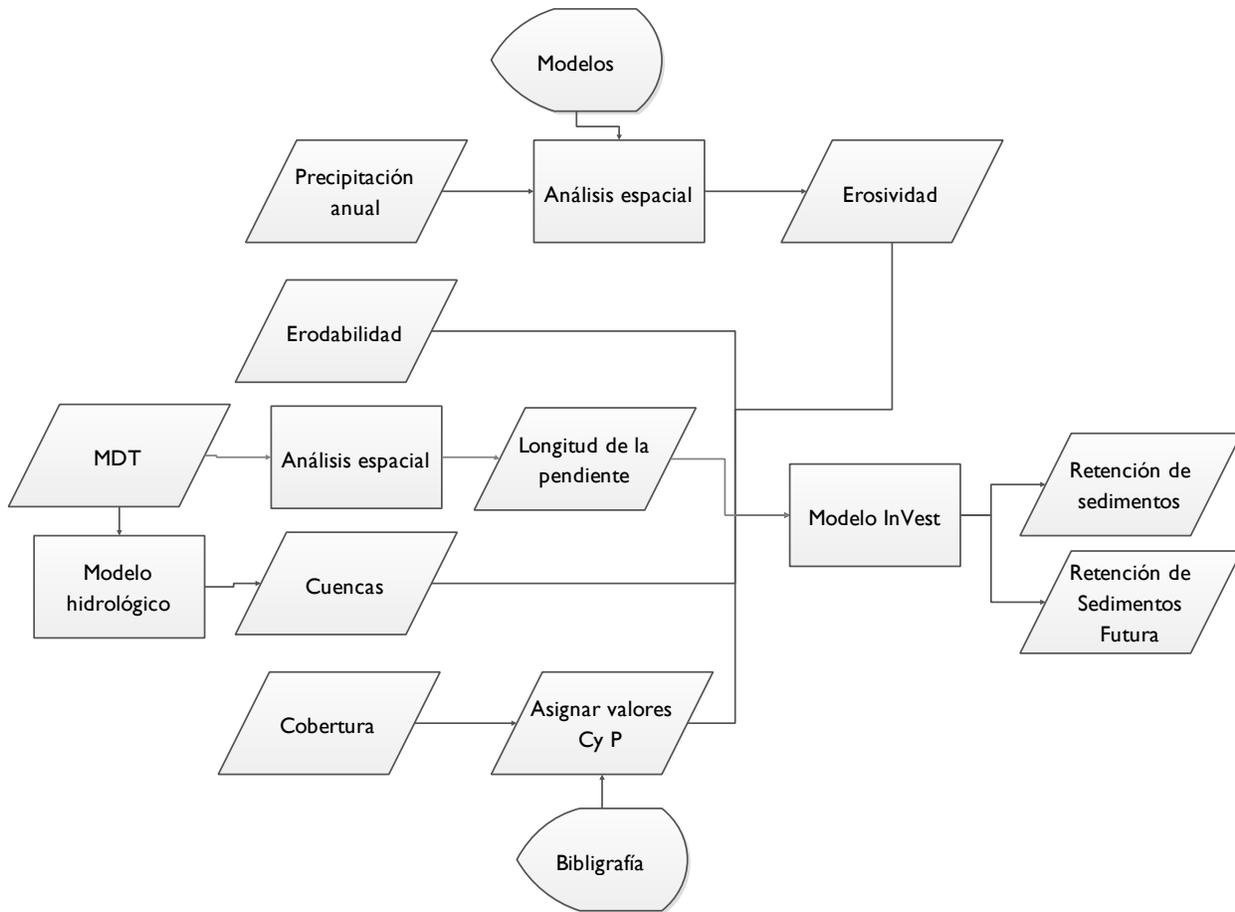
Fuente: Ven, Maidment, & Mays, 1994



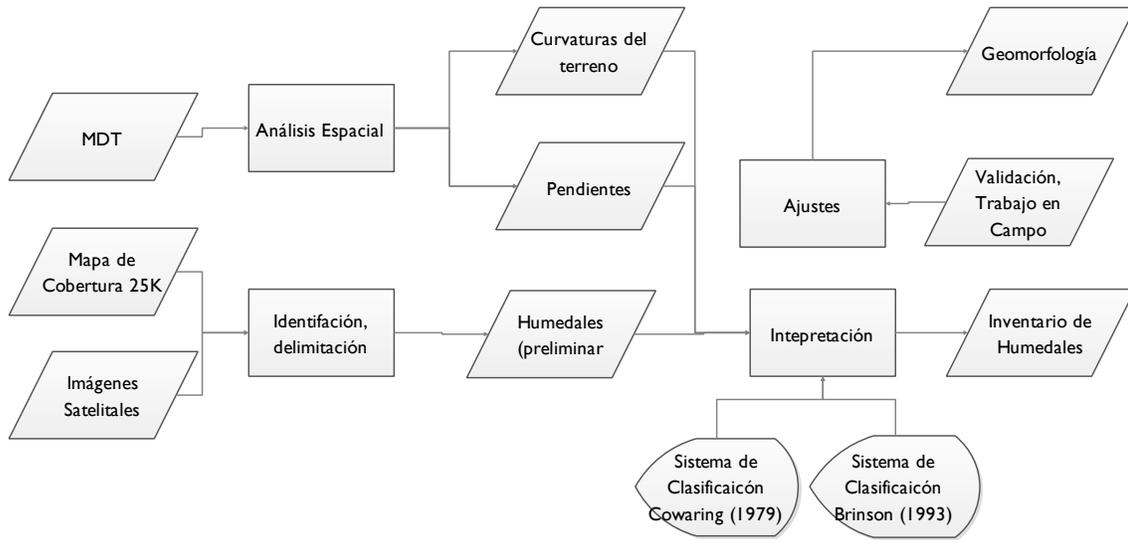
**Diagrama 6. Modelo lógico para el análisis de Rendimiento Hídrico**



**Diagrama 7. Modelo lógico para la cuantificación del total de carbono almacenado**



**Diagrama 8. Modelo lógico-cartográfico para la cuantificación de la retención de sedimentos**



**Diagrama 9. Modelo lógico para la delimitación y clasificación de humedales en el DCSAC**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## Enfoque para la Caracterización Socioeconómica

El sistema social se caracteriza a través de los procesos socioculturales y económicos que significan, para este estudio, las transformaciones agenciadas por grupos humanos que comparten sentido identitario y que como sujetos sociales conforman una comunidad, cuyas interacciones generan cambios del entorno biofísico en el territorio. Los procesos socioculturales y económicos contienen una dimensión espacial, una temporal e histórica y una perspectiva de sentido.

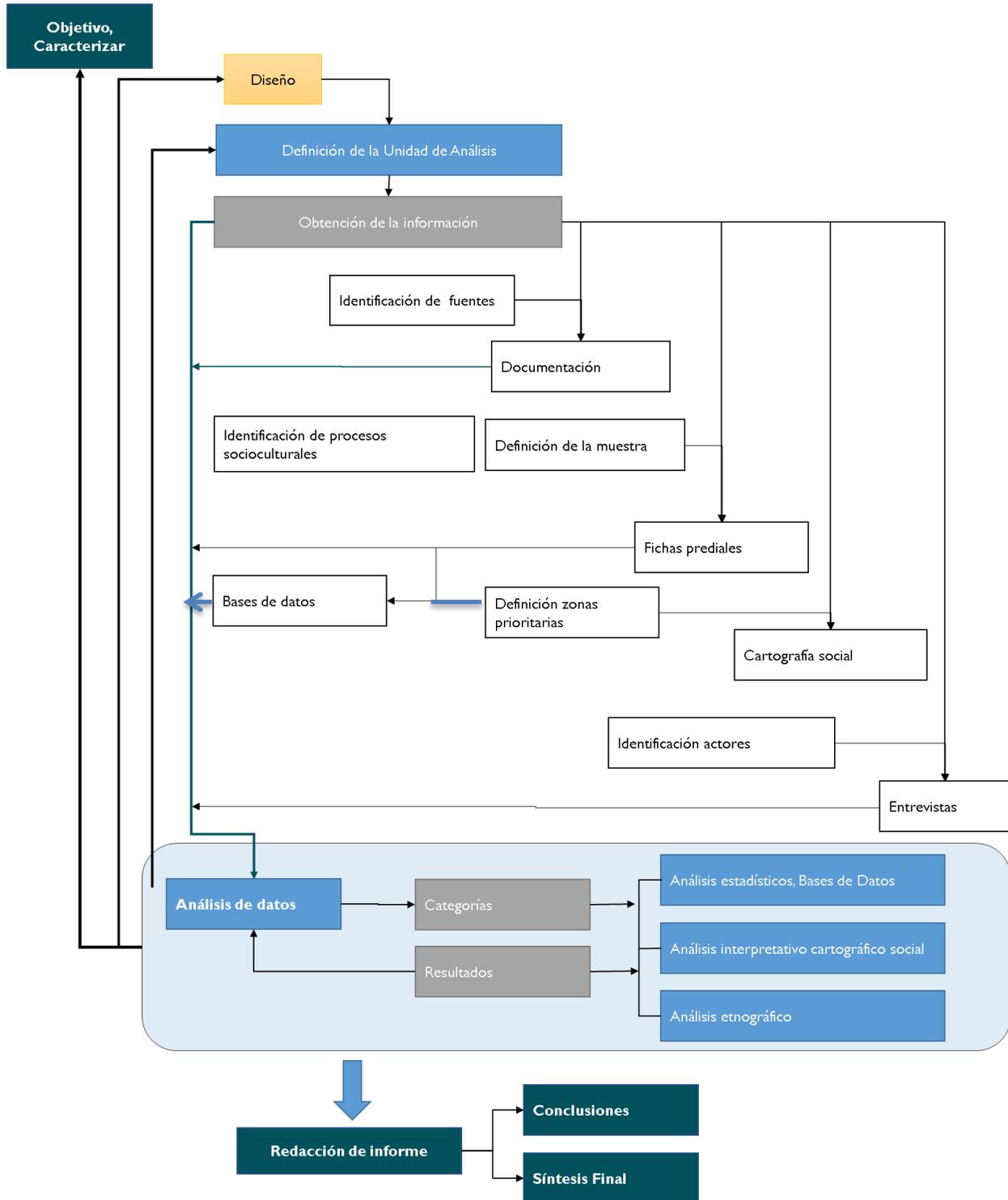
El análisis socioeconómico y cultural corresponde a un estudio de carácter exploratorio – interpretativo desarrollado a dos escalas espaciales: Una de carácter general relativo al contexto regional en que se localiza el área de estudio, y, la otra, de carácter particular relativa a cada una de las zonas definidas como prioritarias para la caracterización en el DCSAC.

El análisis del contexto regional se aborda a través de fuentes secundarias, con especial énfasis en información oficial; en tanto, el análisis particular de las zonas prioritarias se nutre de información primaria compilada a través de la aplicación de herramientas cuantitativas (ficha predial) y cualitativas (cartografía social y entrevistas semi-estructuradas).

Vale la pena señalar que las fichas prediales analizadas corresponden a varios proyectos desarrollados tanto por el PNN AFIW como por organizaciones de cooperación durante el período entre 2010 a 2013 y producto del presente estudio se aplicaron 100 fichas durante 2014. Fueron analizadas 351 fichas para un total de 4.114 predios distribuidos entre los dos municipios. El número de fichas corresponde a un nivel de confianza de 95% y un intervalo de confianza de 5, que responde, en este caso, a un muestreo tipo oportunisto (no probabilístico, no aleatorio) sobre la información disponible. Por contar con los resultados de dicha muestra en algunos apartes del análisis se hace referencia a la “muestra” cuyos resultados particularizan la información para ciertas veredas que si bien no son extrapolados a la totalidad del área de estudio, si muestran el comportamiento de las variables para las veredas analizadas.

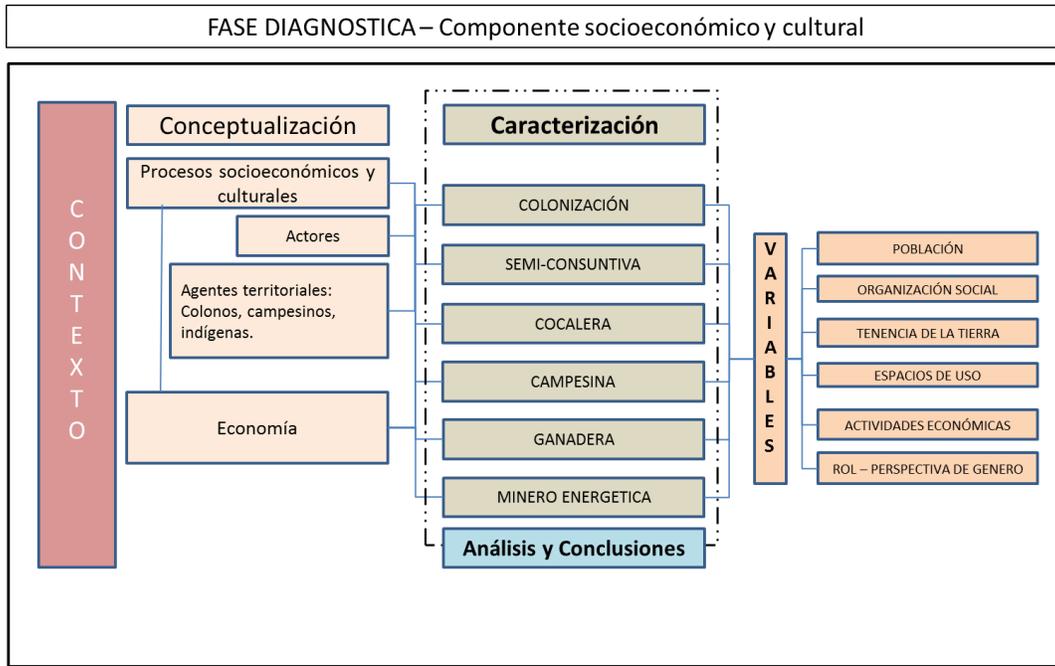
En el Diagrama 10 se describe el diseño metodológico para el levantamiento y análisis de la información, mientras que la estructura de contenido del análisis se describe en la Figura 4.





**Diagrama 10. Diseño metodológico para la investigación de procesos socioeconómicos y culturales**

Fuente: Este estudio



**Figura 4: Estructura del contenido analítico de procesos socioculturales y económicos**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## II. CONTEXTO GENERAL



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## II - I CONTEXTO REGIONAL

El DCSAC se encuentra en cuenca del río Amazonas, la más grande del mundo con una superficie de **7.352.112 km<sup>2</sup>** y que compromete áreas en seis países: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (Domingez, 1984). Esta cuenca abarca el bosque tropical más grande del mundo; es hogar de al menos el 10% de la biodiversidad conocida, incluyendo flora y fauna endémica, y sus ríos representan entre el 15% y 16% de la descarga fluvial total a los océanos del mundo. El río Amazonas es su cauce principal con aproximadamente 6,600 km, y junto con sus cientos de afluentes, contiene el número más grande de especies de peces de agua dulce del mundo (WWF, 2015). (Ver Mapa 1)

La influencia de la cordillera de los Andes hacia la cuenca Amazónica, fue la que propició parte de la Biodiversidad de América del Sur, está favoreció la diversificación de especies de montaña, además que también afectó a los animales y plantas de las llanuras amazónicas, esto debido a que modificó el sistema de drenaje de la cuenca amazónica dando lugar a la formación de nuevos lagos y cambiando el curso de los ríos" (Antonelli & Sanmartín, 2011).

La importancia del DCSAC en el contexto regional está asociada con la regulación y el manejo sostenible de los recursos de los suelos y de las aguas.



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



Mapa I. Cuenca del río Amazonas



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## II - 2 DISTRITO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS DEL CAQUETÁ

### Antecedentes y Límites

En 1959 por medio de la Ley 2 se formalizó la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia, con el propósito de promover “el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre”. Esta reserva cubría en ese momento toda el área de la entonces Comisaría Nacional del Caquetá, y desde entonces ha sido objeto de sustracciones para diferentes propósitos<sup>2</sup>.

Con la entrada en vigencia de la Ley 4 de 1973, se declaró el Área de Desarrollo Especial de la Amazonía, a cargo del Instituto de la Reforma Agraria con el objetivo que durante los diez años siguientes esta fuese destinada exclusiva y preferentemente a la colonización, construcción de obras de infraestructura y adjudicación de baldíos.

En 1974, el INDERENA<sup>3</sup> señalaba el deterioro de los recursos naturales existentes en la zona del piedemonte del Caquetá, debido a la deforestación y el progresivo proceso de erosión por el mal uso de la tierra y el agua (Acuerdo 020 de 1974 de Inderena). Esta Institución contaba entre sus facultades con la delimitación, reservar y administrar las áreas que consideraban necesarias para la adecuada protección de las aguas, los bosques y los suelos y la de autorizar la sustracción de zonas dentro de Reservas. Mediante Acuerdo 20 de 1974 aprobado por la Junta Directiva del INDERENA, se sustrae de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia un área para la creación del Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá (DCSAC), en una extensión aproximada de 300.000 hectáreas. Localizado en jurisdicción de los municipios de San José del Fragua, Belén de los Andaquíes, Morelia, Florencia, La Montañita, El Paujil, El Doncello, Puerto Rico y San Vicente del Caguán. A su vez en el Artículo 4 del citado Acuerdo, se menciona que el INDERENA en el marco de sus funciones<sup>4</sup>, conserva la facultad de determinar y reglamentar las áreas que requieran un manejo especial para la conservación de las aguas y de los suelos.

El INDERENA era una institución adscrita al Ministerio de Agricultura y por razones procedimentales y de estructura orgánica del ejecutivo, era necesario que el órgano rector en temas ambientales de ese momento, Ministerio de Agricultura, aprobara el Acuerdo del INDERENA, para llevar a cabo la

<sup>2</sup> Listado de Sustracciones de la Reserva Forestal de la Amazonía Ley 2ª de 1959 amparado en el 2811 de 1974 disponible en <http://siatac.co/web/guest/productos/ordenamiento-territorial/zrf/normatividad/sustracciones>

<sup>3</sup> INDERENA: El Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente, era la agencia gubernamental creada en 1968 para poner en práctica la política ambiental y promover el desarrollo verde en Colombia.

<sup>4</sup> La Ley 99 de 1993, crea CORPOAMAZONIA, quien toma parte de las funciones del INDERENA, entre estas la administración del DCSAC.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



sustracción y creación del DCSAC. Es así que la Resolución 420 del 29 de octubre de 1974 emitida por el Ministerio de Agricultura ratifica y aprueba el Acuerdo 020 del INDERENA.

Con la entrada en vigencia de la Ley 99 de 1993, se liquida el INDERENA y se crea la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia –CORPOAMAZONIA- en su artículo 35, como autoridad ambiental con jurisdicción en el departamento del Caquetá y es quien toma la administración de la Reserva Forestal de Amazonia, así como las sustracciones que hubiere sobre la Reserva Forestal, entre estas la Resolución 420 de 1974 del Ministerio de Agricultura.

En el año 2010 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible emitió el Decreto 2372 en el cual se reglamentó el Sistema Nacional de áreas Protegidas y las estrategias *in situ*. En su artículo 10 relacionado con áreas protegidas del SINAP<sup>5</sup> establece como área protegida pública a diferentes categorías entre estas los Distritos de Conservación de Suelo definido como: “un espacio geográfico cuyos ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas y aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales, cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute”.

No obstante, la situación jurídica del DCSAC es ambigua. Aunque la categoría de Distrito de Conservación de Suelos definida en el decreto 2372 de 2010 y las razones explicitadas en la Resolución 420 de 1974 para la creación del DCSAC tienen similitudes, el DCSAC no es considerado como un área protegida y no está incluido en esa categoría. El DCSAC no hace parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP-. La falta de articulación entre las entidades que conforman el SINAP ha desencadenado dificultades políticas y administrativas como las que se expresaron con la promulgación del Decreto 2372 de 2010 el cual cuenta con el rechazo de algunas autoridades ambientales regionales que habían desarrollado trabajo en áreas protegidas en sus jurisdicciones y por ello fue demandado ante el Consejo de Estado (Rojas, 2014). El DCSAC es en la actualidad una Determinante Ambiental (Resolución N° 0904 29 de Julio de 2014 de Corpoamazonía) y debe ser entendido como parte del ordenamiento del territorio como una Unidad de Manejo Ambiental y una Figura de Ordenación de carácter regional.

#### División Político Administrativa

EL DCSAC tiene un área aproximada de 280.914 ha con jurisdicción en nueve municipios del departamento de Caquetá. La importancia de esta unidad a nivel territorial en los municipios de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua, que corresponde a la zona de estudio, está reflejada por su participación porcentual que asciende a 40% y 32% para dichos municipios de forma respectiva. (Ver Tabla 1; Mapa 2)

<sup>5</sup> Sistema Nacional de Áreas Protegidas



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico

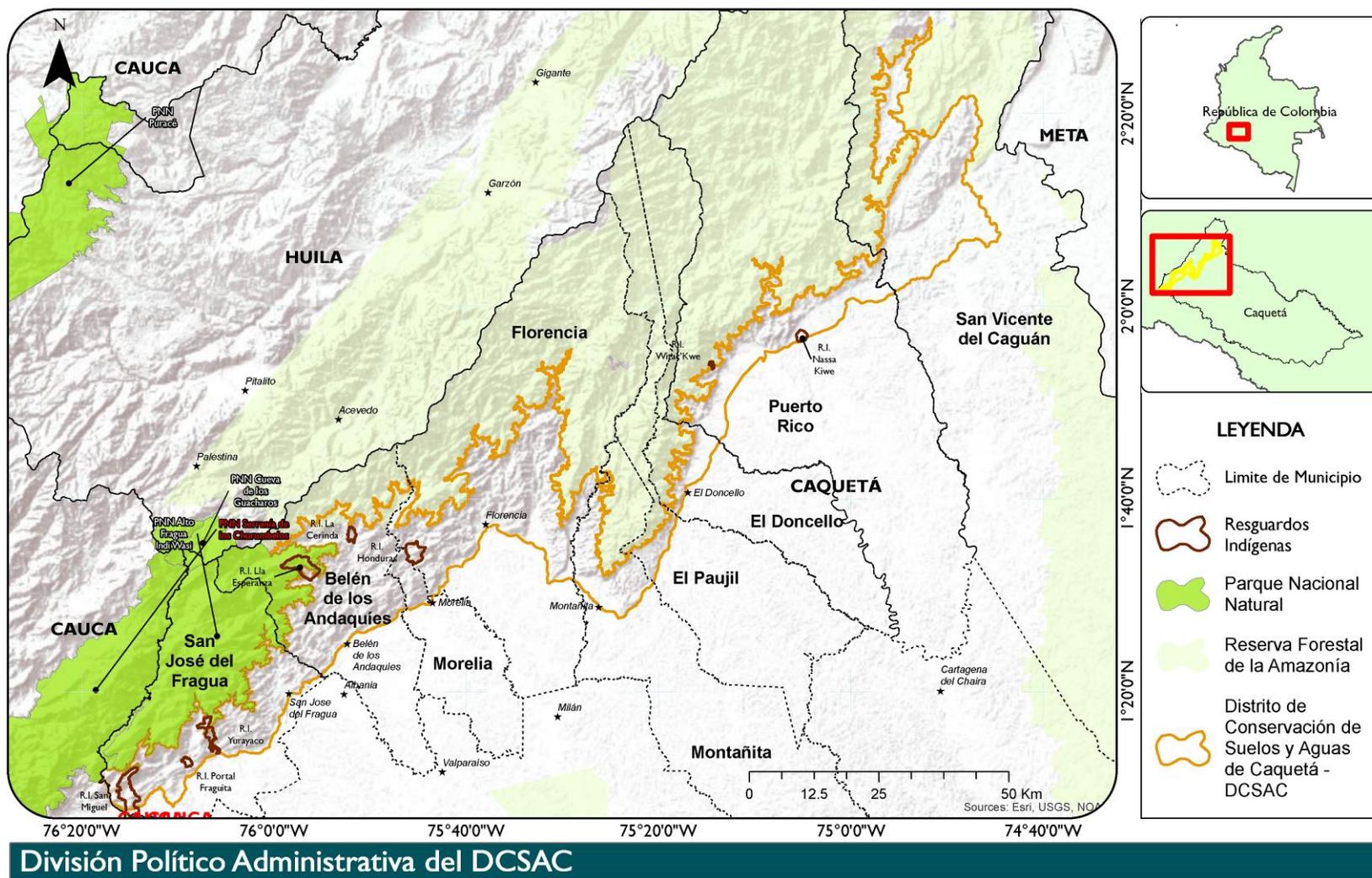


**Tabla 1: Área del DCSAC por municipio**

Municipio	Área Municipal (ha)	Área Municipal en DCSAC		DCSAC (%)
		(ha)	%	
Morelia	46.240,18	4.761,68	10%	2%
San José del Fragua	130.349,13	41.152,65	32%	15%
Belén de los Andaquíes	119.096,50	48.162,75	40%	17%
Montañita	170.212,52	16.702,11	10%	6%
Florencia	254.771,16	66.527,85	26%	24%
El Paujil	123.550,96	4.372,26	4%	2%
El Doncello	110.686,15	7.340,13	7%	3%
Puerto Rico	415.024,38	35.060,39	8%	12%
San Vicente del Caguán	1.750.693,68	56.834,84	3%	20%
Total		280.914,68		100%



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**Mapa 2. División Político administrativa del DCSAC**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## Unidades de Análisis

Como unidades de análisis se adoptaron las cuencas hidrográficas ya que estas le dan coherencia ecosistémica e hidrológica al ejercicio de planificación.

Los drenajes del DCSAC son tributarios de los ríos Orteguaza y Fragua Grande. Los ríos de la subzona del río Pescado (Pescado y Fragua Chorroso) representan el 55.8% del DCSAC en los dos municipios, cubriendo los ápices y cuerpos de los piedemontes.

La cuenca (subzona) del río Fragua Grande (33.2% del DCSAC en los dos municipios) está compuesta por las subcuencas del río Yurayaco, Luna, Sabaleta y Fragüita, terreno que corresponde a las cuencas medias y altas de los mismos. La cuenca del río Bodoquero localizada al norte del área del DCSAC cubre menos del 11% del total del DCSAC en los dos municipios. (Ver Mapa 3)

La Tabla 2 a continuación detalla los resultados de las zonas y subzonas del DCSAC.

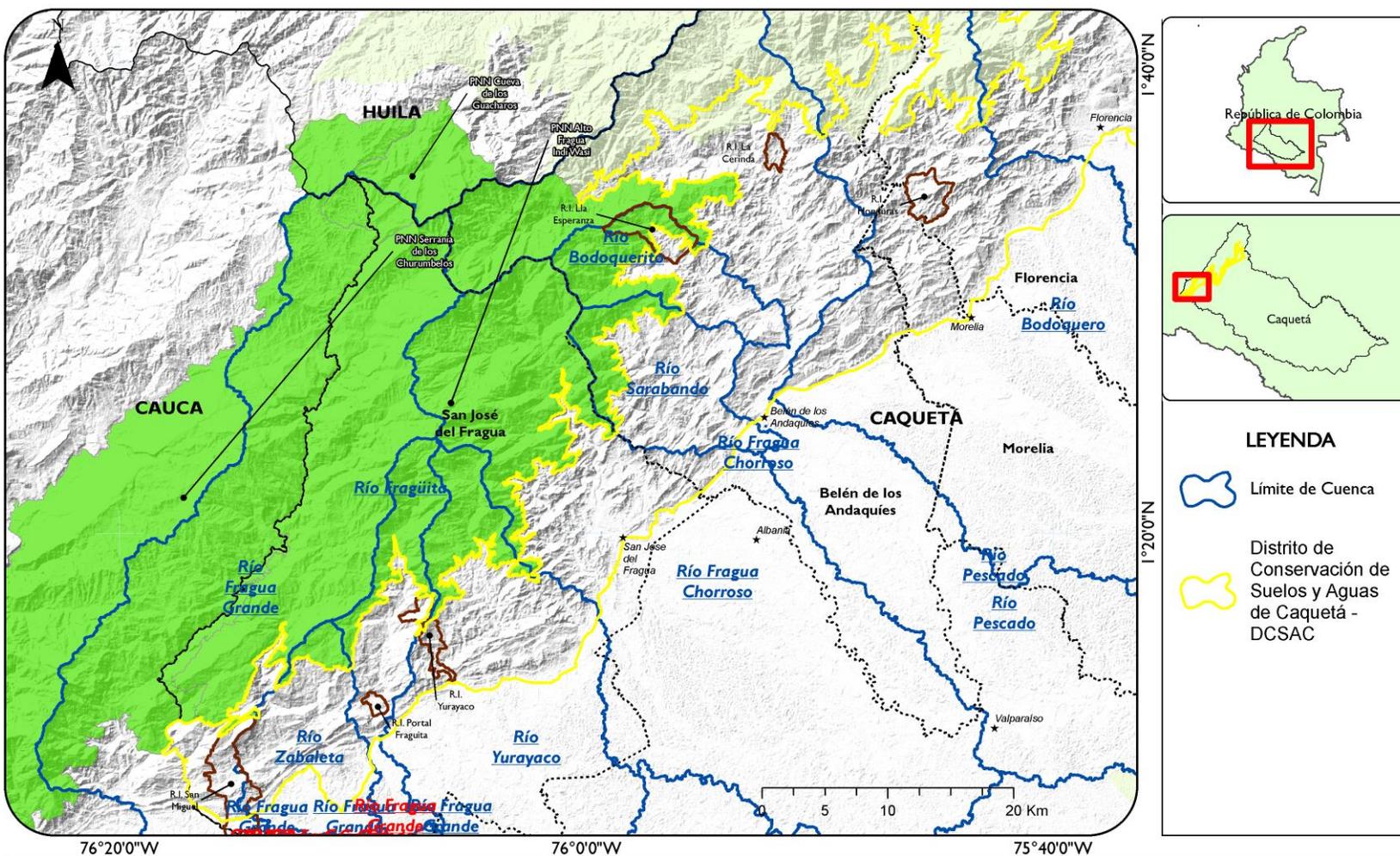


MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**Tabla 2. Cuencas hidrográficas y unidades de análisis del DCSAC**

Código	Subzona Hidrográfica	Cuenca	Subcuenca	Área		
				Total (ha)	DCSAC (ha)	Cuenca (%)
4403	Río Orteguaza (Alto) hasta la confluencia con el río Pescado	Bodoquero	Bodoquero	108.366,8	28756,1 (9805,1*)	26,54% (9,05%*)
			Quebrada Agua Caliente			
			Quebrada Mochilero			
4404	Río Pescado	Pescado	Pescado	114.060,2	37.086,5	33%
			San Juan			
			Sarabando			
			Bodoquerito			
			San Luís			
4402	Río Caquetá Alto desde la Angostura hasta R. Orteguaza	Fragua Chorroso	Fragua Chorroso	92.171,86	12.769,6	14%
			San Pedro			
4402	Río Caquetá Alto desde la Angostura hasta R. Orteguaza	Yurayaco	Yurayaco	43.904,48	11.585,6	26%
			El Luna			
			Sabaleta			
			Fragueta			
			Fragua Grande			
4402	Río Caquetá Alto desde la Angostura hasta R. Orteguaza	Fragua Grande	Fragueta	117.731,5	18.148,9	15%
			Fragua Grande			

\*. Área hasta el límite municipal de Belén de los Andaquíes



**Unidades de Análisis - Cuencas**

**Mapa 3. Unidades de análisis.**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### III. OFERTA Y DEMANDA DE RECURSOS



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### III - I GEOLOGÍA

La interpretación y análisis de las unidades crono-litoestratigráficas se realizó con base en las memorias técnicas y los mapas realizados por el SGC<sup>6</sup> y ANH<sup>7</sup>. La información recopilada para tal fin se lista a continuación:

Reconocimiento geológico regional de las planchas 411 La Cruz, 412 San Juan de Villalobos, 430 Mocoa, 431 Piamonte, 448 Monopamba, 449 Orito y 465 Churuyaco, departamento de Caquetá, Cauca, Huila, Nariño y Putumayo (Núñez-Tello, 2003).

Análisis del Potencial de Recursos minerales de la plancha 431 Piamonte y parte de la 430 Mocoa Suroccidente de Colombia (Núñez, Buenaventura, Muñoz, Güiza, & Quintero, 2006).

Cartografía Geológica de 51267.45km<sup>2</sup> en la Cuenca Caguán - Putumayo a partir de sensores remotos a escala 1:100.000 y 739km<sup>2</sup> con control de Campo a escala 1:50.000 en las Planchas IGAC 413 y 414 (UPTC & ANH, 2009).

Para el análisis de los elementos estructurales más significativos se incluye los resultados del reconocimiento, caracterización y tipificación realizada por Paris, Machette, Dart, & Haller para (2000) para las fallas de Colombia.

#### Historia Geológica

El DCSAC hace parte de una de las grandes unidades geotectónicas de Suramérica que comprende, a su vez, dos provincias geológicas: el Cratón Guyanés y una mega-secuencia tectónico sedimentaria separadas por salientes del cratón en tres subcuencas sedimentarias: la Pericratónica Caguán-Putumayo.

El Precámbrico está representado por las rocas metamórficas agrupadas en las unidades litoestratigráficas conocidas como el Complejo Garzón y Granito - Granofels El Recreo que son la culminación del llamado Macizo de Garzón. Gansser (1973), Irving (1975) y Estrada (1972) consideran al Macizo de Garzón como parte del Escudo de Guayana, que se extiende hasta el piedemonte oriental en donde algunos bloques fueron involucrados durante la Orogenia Andina.

Autores como Condie, 2001 o Restrepo-Pace et al. 1997, reportan semejanzas entre las rocas metamórficas del Complejo Garzón y las de la Serranía de la Macarena atribuyendo su origen a la amalgamación del continente de Rodinia durante el Mesozoico. Según Toussaint & Restrepo (1993) el Macizo de Garzón se integra en el Terreno Andaquí al bloque de edad Precámbrico ahora amalgamado al Cratón Amazónico. Durante el Vendiano y el Paleozoico temprano el área corresponde a una margen continental pasiva con sedimentación en un margen de expansión producto de los esfuerzos tectónicos y volcánicos de la apertura del océano Japeto (Toro-Toro et al. 2014).

<sup>6</sup> Servicio Geológico Colombiano

<sup>7</sup> Agencia Nacional de Hidrocarburos.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
Conservación y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Posteriormente en el Triásico y Jurásico se presentaron nuevos eventos distensivos regionales asociado con la ruptura de Gondwana, generando cuencas con importante tasa de subsidencia donde se depositaron rocas marinas ricas en materia orgánica que fueron suprayacidas por rocas volcano-sedimentarias, con interposiciones de sucesiones aluviales. Este evento está asociado con el arco magmático en la cordillera central, que generó vulcanismo y plutonismo.

La siguientes megasecuencias registradas en el área data del Aptiano y Albiano. En estas la sucesión fluvial de ríos con predominio de carga de fonda gradó a ambientes transicionales de estuarios y gradualmente se hace marino. Durante el Cenomaniano al Campaniano se dan tres secuencias sedimentarias limitadas a la base con arenitas que corresponden generalmente con relleno de valles incisos de los niveles areníticos de la Formación Villeta (e.g. Handford y Kairuz 2000).

Hacia el Turoniano se da la máxima inundación registrada en las rocas meso-cenozoicas en la cuenca que se extendió por la cuenca de Marañón. Para el Maastrichtiano baja la tasa de subsidencia y un sistema de estuarios y deltas genera la sedimentación de la llamada informalmente "Arenisca N", el tope de la megasecuencia cretácica.

La megasecuencia cenozoica en el área está controlada principalmente por procesos orogénicos, relacionados con el levantamiento de la cordillera Central y Oriental (Macizo Colombiano). En este tipo de cuenca el perfil de equilibrio de los ríos controla los patrones de sedimentación o erosión del sistema y este perfil, va a obedecer a las condiciones flexurales de la litosfera (e.g. Cateneau 2004). La secuencia basal paleocena corresponde de una sucesión de arenitas basales, que son suprayacidas por un complejo fluvial con abundante registro de lodolitas rojas de llanuras de inundación.

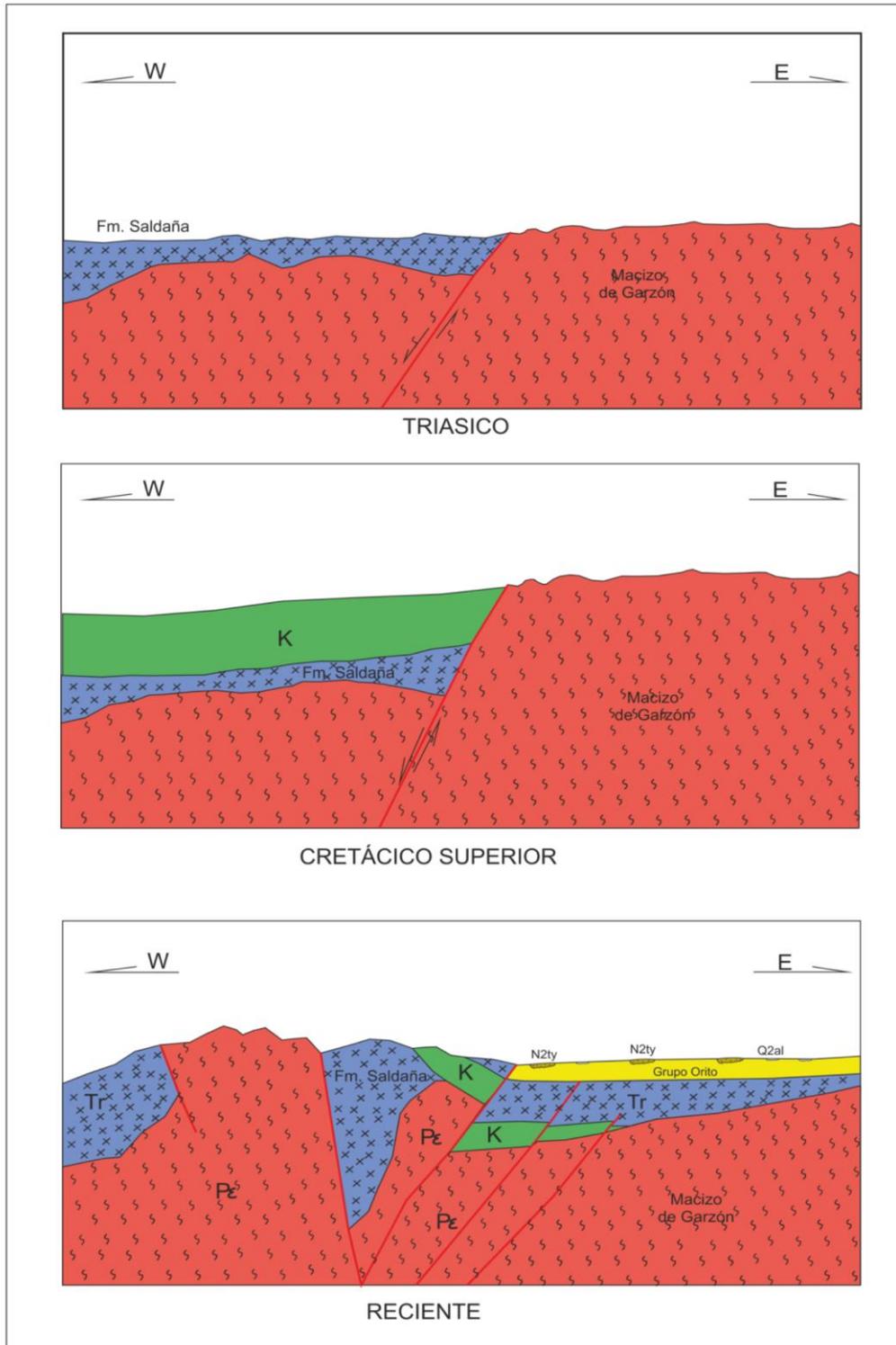
Durante el Eoceno medio un pulso de deformación es registrado (Mora et al. 2010 & Spikings et al. 2000, Bayona et al. 2007). Este evento tectónico generó un hiato estratigráfico y luego sucesiones en las facies de la formación Pepino que son correlacionados con la subsidencia causada por flexión litosférica por Christophoul et al, (2002) y por Londoño & Lorenzo (2010).

Suprayaciendo a esta formación se registra la Formación Orteguaza, cuyas facies corresponden a una transgresión marina regional que inunda la cuenca durante el Oligoceno (Núñez 2003 y INGEOMINAS & GEOESTUDIOS 2000). Estas litofacies son las mismas que se describen para la cuenca de Amazonas dentro de la Formación Pebas (Boonstra et al. 2015), donde han sido datados de edad Mioceno Temprano a la parte inicial del Mioceno Tardío, a partir de palinología (Hoorn 1993). Así, la edad de la Formación Orteguaza debería ser revisada, o debe aceptarse que las facies son las mismas, pero corresponden con un cambio en la posición del ambiente a través del tiempo.

En el Mioceno Medio - Plioceno, la Orogenia Andina activada por la colisión del arco volcánico de Panamá (Cooper et al. 1993, Mora et al. 2010), generó el levantamiento de la cordillera Oriental y la individualización de las cuencas del Valle del Magdalena, Cordillera Oriental y de las Llanuras Amazónicas (Figura 5).



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**Figura 5. Modelo de evolución geológica propuesto**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## Unidades Litoestratigráficas

### 1.1.1 Complejo Garzón (PRcga)

Descrita por Rodríguez et al. (2003) y Kroonenberg (1982a) corresponde a una secuencia de rocas de alto grado de metamorfismo, facies anfibolita hasta granulita, que aflora en la Cordillera Oriental en el denominado Macizo de Garzón (departamentos del Caquetá y Huila). La relación del Complejo Garzón con las unidades adyacentes es fallado; en el río Fragua Chorroso ésta se encuentra cabalgando sobre rocas de la Formación Saldaña a través de la Falla Suaza; hacia el sur-occidente (Piamonte) el contacto es mecánico y se efectúa por medio de la Falla Suaza, que permite el cabalgamiento sobre la Formación Saldaña y por el oriente por las fallas del Sistema del Borde Amazónico, en donde el Complejo Garzón se pone en contacto con rocas de las formaciones Caballos, Villeta, Rumiyo y Pepino.

Los análisis realizados por Kroonenberg, 1982 sugieren que el protolito de estas rocas metamórficas está asociado a una secuencia sedimentaria con aporte de material volcánico y la presencia de rocas graníticas es de origen ígneo, aunque el bandeado migmatítico identificado por Nuñez-Tello (2003) puede deberse también, a inyección de material fundido.

En este complejo se agrupan rocas metamórficas bandeadas (migmatitas y neises), de composición cuarzofeldespática que frecuentemente son cortados por diques de composición andesítica a dacítica.

Las rocas son gran granulares a medio granulares y de grano fino con texturas granolepidoblásticas y granonematoblásticas a manera de intercalaciones en las rocas oscuras y granoblástica en las litologías claras.

Macroscópicamente Nuñez-Tello (2003) observaron a nivel litológico: Neises cuarzofeldespáticos, neises anfibólicos, neises biotíticos, granulitas cuarzofeldespáticas y granulitas máficas. Rocas graníticas y cuarzomonzoníticas, de grano medio a muy grueso, intruyen la secuencia o tienen contactos difusos con la fracción metamórfica.

La litología y la composición mineralógica son variables. Nuñez-Tello (2003) observaron intercalaciones entre las diferentes litologías mencionadas y bandas, de espesor variable de tonos claros y oscuros que representan diferentes litologías.

El Complejo Garzón es considerado por Kroonenberg (1981, 1982) como parte del Cinturón Granulítico Garzón - Santa Marta el cual muestra edades de cristalización en torno a 1,5-1,9 Ga (Priem, Kroonenberg, Boelrijk, & Hebeda, 1989; Restrepo-Pace, Ruiz, Gehrels, & Cosca, 1997) con un evento de metamorfismo sobrepuesto que sucedió en torno a los 1,1 Ga (Kroonenberg, 1982; Phillips et al. 2011; Priem et al. 1989; Restrepo-Pace et al. 1997).

Velandia, Nuñez, & Marquinez (2001) consideran que las rocas que conforman el Complejo Garzón y otras unidades del Macizo de Garzón, fueron originadas y posteriormente metamorfizadas durante el Proterozoico. Este autor afirma igualmente, que los datos geocronológicos más recientes el basamento Andino de Colombia y Venezuela se consolidó durante dos fases tectonometamórficas, una de las cuales



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



está fechada en 1,0 Ga y se conoce como el evento orogénico Orinoquense que forma el verdadero basamento de la Cordillera Oriental, en donde se encuentra el Macizo de Garzón.

Restrepo-Pace et al. (1997) mencionan la posible existencia de un cinturón orogénico de edad Grenvilliana en los Andes Colombianos, localmente conocido como Nicckerie u Orinoquense formado a partir de una colisión. A conclusiones similares llegó Kroonenberg (1982): “Cinturón Granulítico Garzón - Santa Marta representa la más antigua fase orogénica en Los Andes Colombianos...” “...la Orogenia Grenvilliana es interpretada como la consecuencia de la colisión entre los continentes proterozoicos de Amazonia y Laurentia (Cinturón Grenville)”

### **1.1.2 Granito - Granofels El Recreo (PRggfr**

Nombre asignado por Rodríguez, Zapata, Velásquez, Cossio, & Londoño (2002); y Rodríguez (1995) a un cuerpo de apariencia ígnea - metamórfico cuyo origen (metamórfico) al parecer está asociado a procesos de anatexis, es decir producido por fusión casi completa y completa de la roca preexistente y recristalización. También se ha denominado como Granito de El Recreo por Velandia et al. (1996) o Neis de El Recreo INGEOMINAS & Geoestudios, 2000d y e.

Rodríguez et al. (2003) estimó: “el origen de este cuerpo es a partir de rocas metamórficas, pero se formó dentro del límite metamorfismo - plutonismo, en el campo de la anatexia, con sectores donde las rocas son metamórficas y sectores donde las rocas son de aspecto ígneo plutónico”.

En el área de estudio no se observan contactos con las rocas del Complejo Garzón pero al parecer es transicional a neto. Por el occidente la Falla Suaza hace cabalgar la unidad sobre la Formación Saldaña.

Esta unidad está compuesta por rocas de aspecto granítico (color rosado con moteado blanco) de grano medio a muy grueso y color blanco y rosado, constituidas por cristales de cuarzo, feldespato, plagioclasas, trazas de minerales máficos, especialmente hornblenda y biotita. Tienen una textura granular granoblástica compuesta por feldespato potásico y cuarzo. Se reporta macroscópicamente una roca con apariencia de granito (monzogranitos, granitos de feldespato alcalino y sienogranito).

No se tienen dataciones radiométricas, en el área, de las rocas agrupadas en el unidad- (Velandia et al. 2001) propone que su origen es de la edad proterozoica por asociación con el complejo Garzón.

### **1.1.3 Monzogranito Mocoa (Jmgmoc)**

Nombre propuesto al cuerpo ígneo intrusivo y elongado de dirección NE-SW. Otros autores como Escorce (1977), Jaramillo et al. (1980) lo nombraron Batolito de Mocoa.

Hacia San José del Fragua y Piamonte se presenta como una serie de bloques discontinuos de composición granitoide, que en conjunto definen la dirección de la masa batolítica. El área cartografiada se caracteriza por una morfología abrupta de montañas con pendientes pronunciadas, que contrasta con la expresión morfológica de las unidades geológicas que lo limitan por el oriente.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



A nivel macroscópico es de composición granitoide con zonas pegmatíticas; litológicamente corresponden a monzogranitos con variaciones a granito, granodiorita, cuarzomonzonita, cuarzodiorita y monzodiorita, con facies porfídicas. Generalmente, corresponden a rocas masivas con estructura néisica y esquistosa por efectos tectónicos, faneríticas de grano medio a grueso, equigranulares, con excepción de las facies de borde que son inequigranulares y porfídicas; el color es gris moteado en varias tonalidades y rosado.

Microscópicamente son holocristalinas, hipidiomórficas granulares en la facies normal a porfídicas en la facies de borde, con matriz fanerítica fina; están constituidas por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, hornblenda y biotita en proporciones variables.

La faice normal se caracteriza por una composición granitoide y la textura hipidiomórfica granular, que varía en litología de monzogranito a cuarzodiorita, con predominio de monzogranitos que le dan el nombre a la unidad; están constituidos por cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico en proporciones variables. El cuarzo, tanto monocristalino como policristalino, se encuentra en cristales anhedrales, en parte con carácter intersticial.

Los minerales caracterizantes son hornblenda y biotita en proporciones variables, con predominio de la biotita; ocasionalmente aparece clinopiroxeno. Entre los minerales accesorios más comunes se encuentran opacos (magnetita, ilmenita, pirita), esfena, circón, apatito y ocasionalmente allanita.

Localizada hacia el borde del cuerpo principal del Monzogranito Mocoa presentan algunas variaciones texturales y mineralógicas, con respecto a las rocas ubicadas hacia el interior. Composicionalmente, las rocas dioríticas provienen del borde oriental del intrusivo y corresponden a cuarzodioritas y monzodioritas, mientras que al interior del cuerpo intrusivo predominan rocas de composición granítica a granodiorítica.

Las terrazas se encuentran asociadas a los cauces actuales de los principales ríos que drenan la zona especialmente del río Pescado, Fragua Chorroso, San Pedro, Yurayaco y Fragua Grande. Estos son depósitos de orígenes, generación y aporte diferentes y aunque puedan presentar niveles para el caso el DCSAC solo se identifican terrazas altas (Qt1), las cuales corresponden a los depósitos más antiguos y los de mayor elevación con respecto al cauce del río que los generó. Generalmente forman planicies amplias, cortadas por corrientes nuevas que las erosionan. Constan de depósitos de gravas, esporádicamente arenas; las gravas son de bloques, guijos y guijarros de tamaño medio a grande, composición muy variable y matriz de arena media a gruesa.

#### **1.1.4 Aluviones (Q2al)**

Depósitos aluviales extensos se encuentran entre el piedemonte y la llanura amazónica. Se encuentran siempre relacionados a los cauces actuales y activos de los diferentes ríos que drenan la zona y descargan su caudal a la llanura amazónica. Las acumulaciones aluviales están conformadas por partículas tamaño bloque, canto, grava, arena, limo y arcilla, de muy variada composición litológica, con o sin matriz, y refleja la constitución geológica de las áreas drenadas.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente,  
Conservación y Sostenibilidad



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



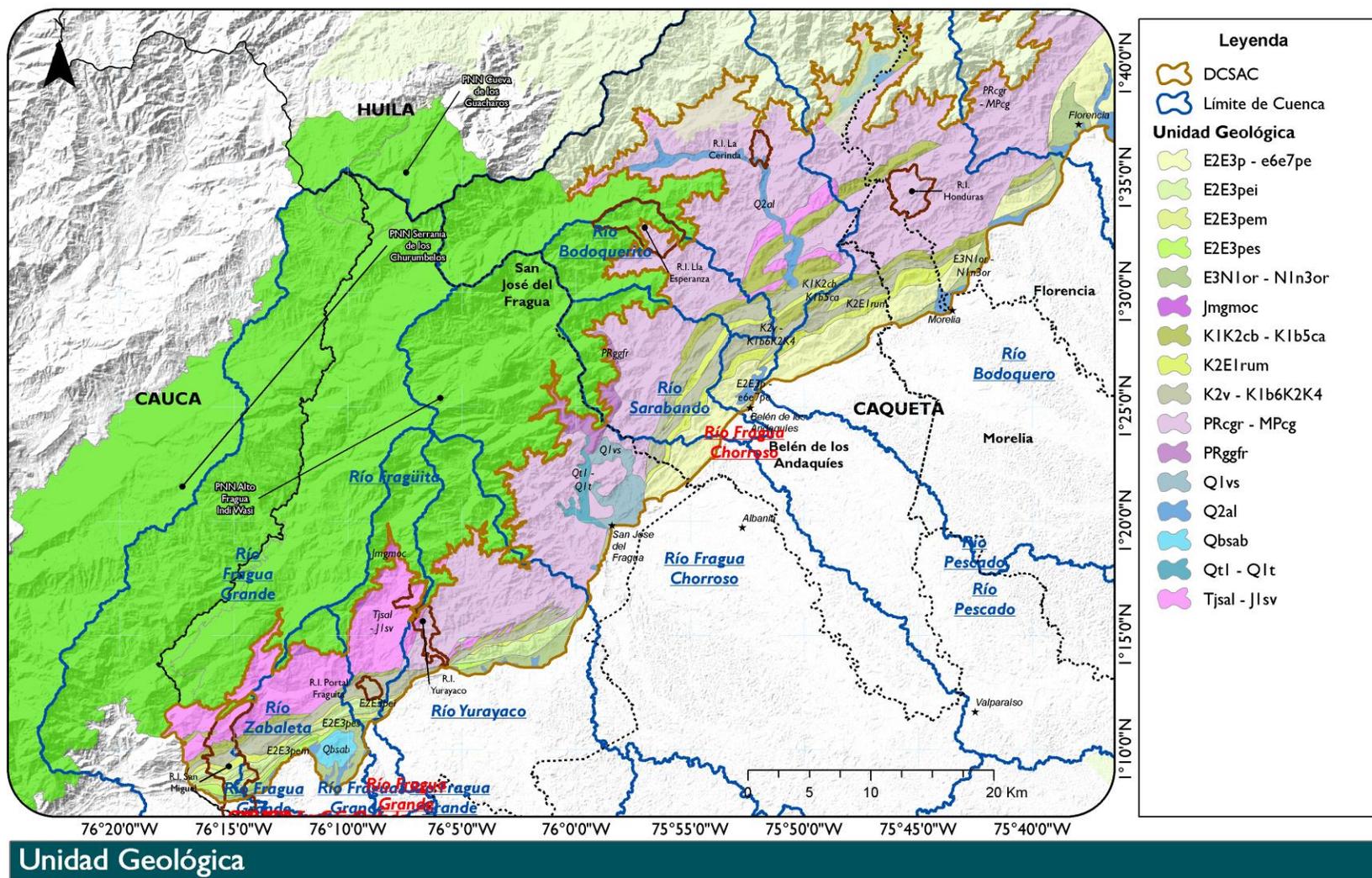
El espesor de estas acumulaciones es muy variable y su edad es holocénica a reciente y están en permanente proceso de acumulación y reorganización.

Durante el levantamiento geológico se diferenciaron algunos niveles de terrazas bajas, que constituyen las geoformas más recientes y, por tanto, de menor altura sobre el nivel actual de las corrientes, tanto que en numerosas ocasiones se confunden con los depósitos aluviales actuales, razón por la cual algunas veces fueron cartografiadas junto con ellos. Esta situación llevo a que fueran integradas con los depósitos aluviales. Estos depósitos están constituidos por gravas, arenas y limos de composición muy variada que refleja, como es obvio, la constitución litológica del área drenada por la corriente asociada.

Las Terrazas bajas y aluviones se encuentran asociadas a los cauces actuales de los ríos Caquetá, Churuyaco, Fragua, Fragüita, Yurayaco. (Ver Mapa 4)



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



Mapa 4. Unidades Geológicas del DCSAC



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## Geología Estructural

En el DCSAC, UT G&H & SGC (2015a, 2015b) identifican dos provincias estructurales de occidente a oriente: Provincia Cordillerana, Provincia del Piedemonte. La Provincia Cordillerana se localiza entre las fajas de pliegues y fallas de los frentes cordilleranos en el piedemonte oriental de la Cordillera Oriental. El dominio estructural en esta provincia está controlado por un régimen tectónico de carácter transcurrente UT G&H & SGC (2015a, 2015b) que dio lugar a un sistema de fallas de rumbo de tipo dextral.

Estas estructuras tienen un rumbo general NE – SW, cortan transversalmente las estructuras compresivas y generan una gran estructura (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). La parte central de la plancha observadas por UT G&H & SGC (2015a) cruzan el área de piedemonte en dirección NW-SE; un cinturón de pliegues y fallas inversas pertenece a la Provincia del Piedemonte de la Cordillera Oriental relacionado con la evolución del frente de deformación amazónico, que involucra las fallas de Florencia y Borde Amazónico.

En general, se trata de un arreglo de estructuras caracterizado por estrechas y alargadas fajas relativamente estrechas de rocas Meso-Cenozoicas limitadas por fallas inversas con rumbo aproximado noreste – suroeste y con cabalgamientos (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b).

El Sistema de Fallas del Borde Amazónico marca el frente de deformación oriental de la Cordillera, constituyendo el piedemonte. Las estructuras que compone este sistema de falla se propagan desde el basamento Precámbrico horizontes de las formaciones meso-cenozoica (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). El Sistema de Estructuras del Borde Amazónico en el DCSAC compone un sistema imbricado de fallas y pliegues con orientación preferencial NE que levantan las rocas metamórficas del Complejo Garzón (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). El estilo de estas estructuras corresponde a fallas inversas de alto y bajo ángulo (cabalgamientos).

A continuación, se describen los elementos estructurales encontrados en el área y representados espacialmente en el Mapa 5.

**Falla Suaza:** En una falla normal que sufrió inversión tectónica durante los eventos en el Mioceno-Plioceno (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). Aparece en el extremo NW como un trazo rectilíneo a ligeramente curvo de aproximadamente 18 kilómetros de longitud y dirección dominante SW-NE. La Falla Suaza, de tipo inverso y bajo ángulo, conforma un cabalgamiento, con vergencia al NW, que pone en contacto al Complejo Garzón, al E-SE, con las secuencias volcanosedimentarias de la Formación Saldaña, al N-NW. De acuerdo con (Nuñez-Tello, 2003) los depósitos cretácicos y paleógenos, ubicados al E-NE de la Falla Suaza se relacionan con las formaciones reportadas en la cuenca Yari, Sierra de La Macarena y Llanos Orientales. Al suroeste de la plancha 413 - Florencia, la estructura de Suaza se desprende del Sistema del Borde Amazónico para converger al norte con la Falla Acevedo, conformando un sistema entrelazado entre los sistemas estructurales regionales Amazónico y Algeciras (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b).



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Falla Acevedo Sur: Falla inversa en sentino NW, subparalela con la Falla Suaza (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). Presenta buzamiento hacia el NW y vergencia al SE. Afecta a rocas de la Formación Saldaña y controla el cauce de algunos drenajes. (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b).

Falla Florencia Sur: Falla que presenta un rumbo NE-SW con alto ángulo de buzamiento y vergencia al suroriente (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). Se une con la Falla San Antonio en su extremo suroeste y con la Falla del Borde Amazónico en su extremo noreste. Esta pone en contacto al Complejo Garzón con las unidades del Cretáceo o sobre rocas Cenozoicas de la Formación Pepino y Grupo Orito. Genera control a la Quebrada Las Doradas. En la Quebrada Aguas Calientes Núñez-Tello (2003) y UT G&H & SGC (2015b) reportan cizallamiento relacionado con la acción de esta falla.

Falla Florencia Norte: Es una falla inversa que buza al NW y tiene vergencia hacia el SE. Está próxima a la Inspección de Policía Los Aletones. Presenta un trazo sinuoso con tendencia general NE-SW (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). Afecta las rocas metamórficas del Complejo Garzón y ponen en contacto ese complejo y a la Formación Saldaña con formaciones cretácicas (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b) s.

Falla Santa Helena: Es una falla inversa de trazo sinuoso que buza hacia el NW con vergencia al SE y desprende de la falla Las Doradas (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). Ésta levanta al Complejo Garzón sobre La Formación Saldaña, dando lugar a cizallamiento en los neises de éste primero (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b).

Falla Bodoquero: Falla de rumbo dextral rectilínea con rumbo NE-SW que pone en contacto rocas de las formaciones Caballos y Villeta con la Formación Saldaña. Esta estructura se desprende de la Falla Las Doradas, Se presenta cubierta en su flanco W por depósitos aluviales del Río Bodoquero que como describe Núñez-Tello (2003) y UT G&H & SGC (2015b) genera movimiento de tracción con un desplazamiento de la falla.

Falla San Antonio: Falla inversa que buza hacia el SE La Falla San Antonio se ramifica a partir de la Falla Florencia Norte, cerca de la Inspección de Policía Los Aletones. Al norte afecta al Complejo Garzón y hacia el sur pone en contacto a este complejo con rocas cretácicas. Núñez-Tello (2003) y UT G&H & SGC (2015b) reportan diaclasa miento intenso en rocas del Complejo Garzón a causa de la actividad de la falla.

Falla Las Doradas: falla inversa que buza hacia el SW. Las Doradas pasan cerca de la Vereda Alto Fragua, controlando el cauce de algunos drenajes; es una falla inversa y su trazo tiene una orientación NNE-SSW. Levanta al Complejo Garzón sobre la Formación Saldaña y las formaciones cretácicas al norte, mientras que al sur corta sólo al Complejo Garzón (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b).

Falla del Borde Amazónico: Esta falla inversa bordea el límite oriental del DCSAC. Desde el sur de la plancha la falla tiene rumbo NESW, mientras que al norte su rumbo varía progresivamente hacia



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Ordenación del Territorio



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



el NNE-SSW. En la parte norte del DCSAC esta falla presenta una ramificación en forma de arco, que levanta rocas del Complejo Garzón y de las formaciones Caballos, Villeta y Pepino, del bloque occidental, sobre rocas de las Formaciones Pepino y Orito, del bloque oriental de la falla (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b).

Falla Andaquíes: Falla inversa con buzamiento al NW. Se localiza al norte de la Falla del Borde Amazónico, siendo una estructura de retrocabalgamiento de alto ángulo (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). Está desplazada por la Falla del Río Pescado.

Falla Aletones: Es una falla inversa de alto ángulo con una orientación NNE-SSW que buza hacia el SE. Esta falla se desprende de la Falla Los Naranjos y hacia el norte se une con la Falla del Borde Amazónico. Esta levanta a la Formación Villeta sobre la Formación Rumiyaco (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b).

Falla del río Pescado: Es una falla inversa con componente de rumbo dextral de tipo transgresivo que se desprende de la Falla del Borde Amazónico y desplaza las fallas Los Naranjos y Aletones (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). Es una estructura que controla el cauce del Río Pescado. Núñez-Tello (2003) y UT G&H & SGC (2015b) consideran que ésta configura también como un retrocabalgamiento con raíces en el basamento que se desprende de la Falla del Borde Amazónico.

La Falla del Churumbelo: Falla inversa. Es una estructura atípica en la región con un plano de falla, muy verticalizado que tiene vergencia noroccidental y rumbo ENE. Ésta se pone en contacto en la Formación Saldaña con rocas más antiguas (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). Cuando la Falla Churumbelo alcanza el curso del río Fragua el cabalgamiento con vergencia norte pierde relevancia, y se convierte, hacia el oriente, en una rampa lateral.

La Falla Los Guzmanes: Falla inversa de trazo sinuoso, dirección general NE. Pone en contacto rocas de la Formación Saldaña sobre rocas de la Formación Caballo, y hacia el norte afecta tanto a la Formación Saldaña como al Monzogranito Mocoa (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). Esta se une con la Falla Churumbelo y es cortada por la Falla Suaza.

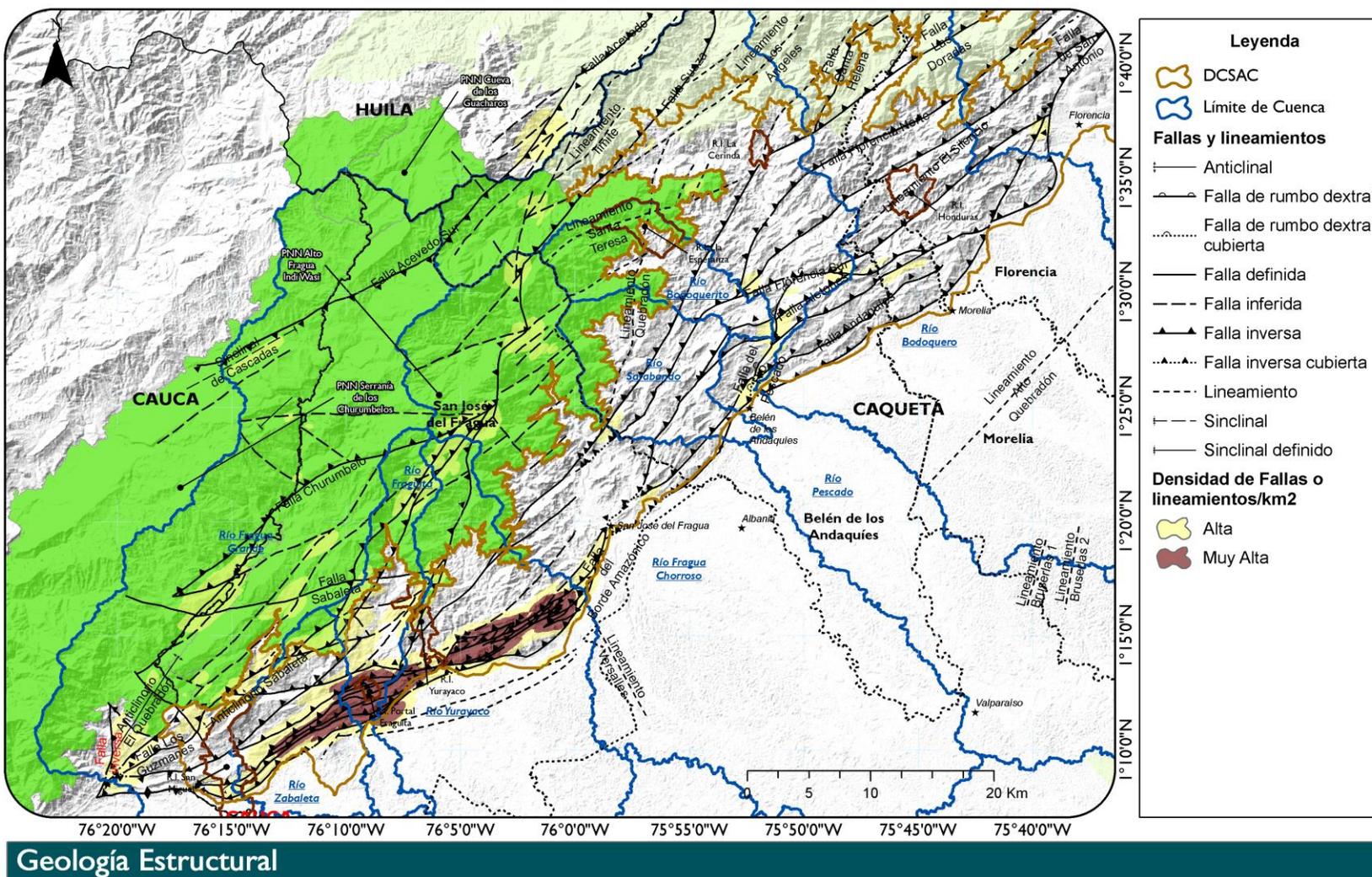
La Falla Zabaleta: Constituye la prolongación oriental de la Falla Churumbelo. Es de trazo rectilíneo con dirección NE (Núñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015b). Está obstruida por la Falla Suaza.

Anticlinorio Sabaleta: El Anticlinorio Sabaleta corresponde a una estructura que se encuentra delimitada por las fallas de cabalgamiento Zabaleta y Urcusique y genera cambios en el curso de los drenajes que lo cruzan, como el río Zabaleta (Núñez-Tello, 2003).

Anticlinorio Fragua: El Anticlinorio Fragua es una estructura desarrollada sobre la Formación Saldaña, y que está truncada por la Falla Churumbelo. En el inicio de su trazo, hacia el cañón del río Caquetá el eje de la estructura tiene dirección NE (Núñez-Tello, 2003).



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



Mapa 5. Geología Estructural del DCSAC



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### 1.1.5 Actividad Sísmica

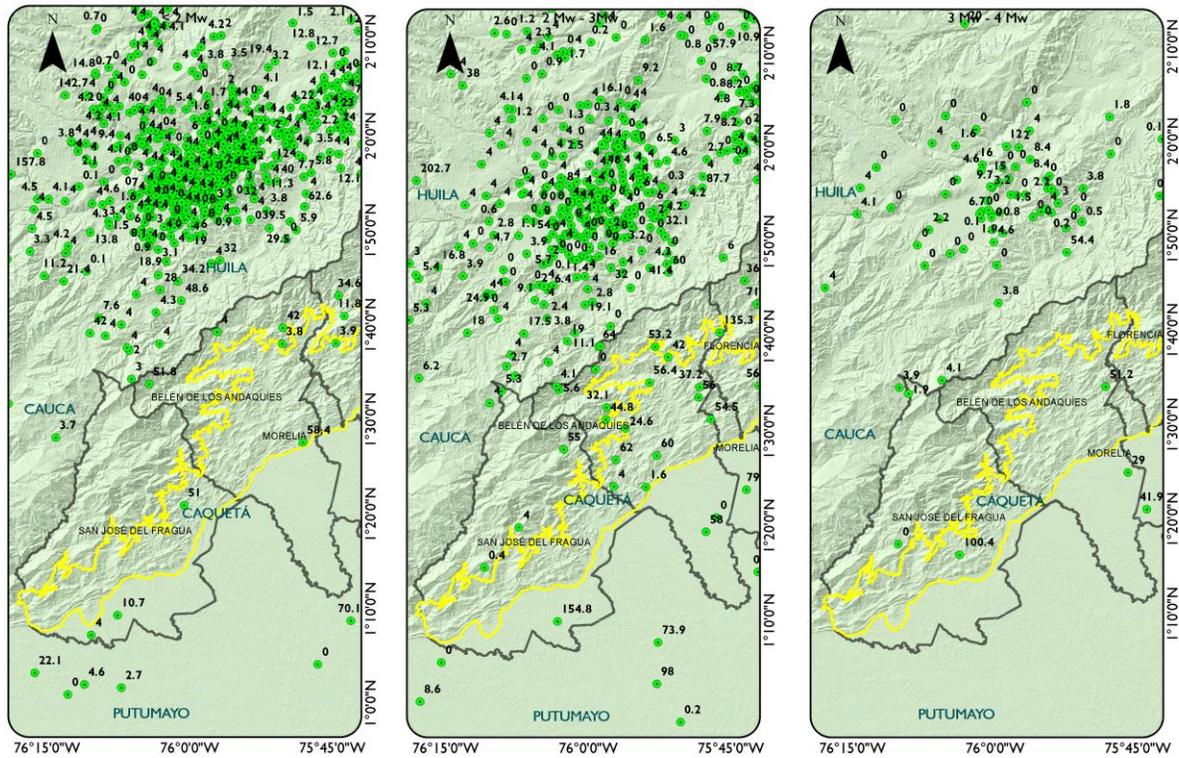
En el bloque Andino las deformaciones del cuaternario producto de la subducción de la placa de Nasca bajo la placa de Sudamérica y del movimiento dextral transcurrente de la placa del Caribe con respecto a la placa Sudamericana son las que concentran mayores posibilidades de generar movimientos sísmicos futuros, conformando diferentes segmentos de inclinación, compresión movimientos transcurrentes o colapsos orogénicos (Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas, 2008). En estas áreas se producen sismos en fallas de intraplaca que, aunque son menos recurrentes en el tiempo también han causado grandes destrucciones en el siglo pasado con un número de muertos y cambios en los territorios.

Los análisis tectónicos y sísmicos producto de estudios neotectónicos en Colombia al igual que para la mayor parte de Suramérica son escasos. Asociada al área de DCSAC los análisis de este tópico se limitan a los esfuerzos realizados por INGEOMINAS y las Universidades como lo son el “Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia”. En el DCSAC se calcula para un tiempo de retorno de 475 años que la Amenaza es intermedia alcanzando una aceleración pico efectiva (movimiento de la roca) de  $150\text{cm/s}^2$  hacia el borde amazónico y de  $200\text{ cm/s}^2$  hacia la cordillera oriental. (Ver Mapa 6 y Figura 6)



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible





**Figura 6. Localización de registro histórico de sismos en el DCSAC y su comparación con otras zonas de más actividad**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## Geología Económica

Los estudios geológicos de las unidades que componen el DCSAC se han dirigido hacia las rocas calcáreas, a los hidrocarburos de la cuenca Caguán – Putumayo, a depósitos de oro relacionados con las rocas plutónicas en el contacto con unidades metamórficas o a exploraciones regionales y detalladas de depósitos de metales básicos, principalmente cobre y molibdeno (Núñez, Buenaventura, Muñoz, Güiza, & Quintero, 2006). Hasta el momento no se conoce suficiente cuál es el real potencial mineral de la región aunque se han registrado la presencia de petróleo, asfaltita, carbón, mármol, sal, mica, muscovita, yeso, granito, cobre, caliza, alumbre, esmeraldas, oro y posiblemente uranio (IGAC, 1993). En comparación con sus vecinos del sur, los municipios del sur de Caquetá no tienen una historia minera a resaltar. Piedras preciosas como el oro son explotadas en similares unidades geológicas de los municipios de Mocoa, Villagarzón, Puerto Guzmán, Orito y Sibundoy o en el medio Caquetá. El recurso que más suscita interés en el área son los hidrocarburos. En la zona las primeras investigaciones fueron realizadas por la Texas Petroleum Company que perforó entre 1948 y 1949 encontrando potenciales yacimientos en Belén de los Andaquíes (IGAC, 1993). Las explotaciones minerales en el piedemonte andino amazónico aunque incipiente estuvieron asociadas a la extracción de oro principalmente de depósitos aluviales, y materiales de construcción. Los pueblos indígenas del piedemonte desde siempre fueron mineros de oro (IGAC, 1993). La minería que se realizaba era a través de canteras a cielo abierto, con trabajos de tipo manual, una minería de subsistencia que no utilizaba maquinaria (IGAC, 1993).

El DCSAC se encuentra en la denominada “Provincia Metalogénica Continental Central” (Buenaventura, 2001). En esta el potencial mineral está asociado a la superposición de dos eventos metalogénicos que tuvieron lugar en el Triásico-Jurásico y en el Neógeno. En los estudios realizados por IGAC (1993) y Núñez et al. (2006) se infiere que el área es potencialmente interesante para el aprovechamiento de depósitos minerales de tipo pórfido cuprífero, skarns, epitermales de metales preciosos, pegmatitas y/o carbonatitas, entre otros. Las áreas de mayor interés parecen ser las zonas de contacto entre la Formación Saldaña y el Monzogranito de Mocoa, así como el Complejo Garzón (Núñez et al. 2006). Algunos de los resultados de los análisis con fines geológicos y menores en el DCSAC son:

Núñez et al. (2006) encontró cuatro anomalías geoquímicas halladas en el sur de Colombia y estableciendo que la de mayor importancia es la que se encuentra en la cuenca de los ríos Luna y Yuruyaco relacionada posiblemente con mineralización de tipo pórfido cuprífero.

En el mapa de Recursos Minerales de Colombia de Ingeominas se representan zonas con potencial integral para recursos minerales proponiendo en el Bodoquero y en río Pescado áreas de interés para aprovechamiento de Agregados Pétreosambos de poca extensión.

Las labores de campo realizadas por UT G&H & SGC (2015b) permitieron identificar la existencia de zonas aptas para la exploración de arcillas y metales preciosos. Las condiciones tectónicas en el DCSAC que han afectado la región han favorecido el desarrollo de residuos precursores de arcillas residuales y transportadas, especialmente en los periodos post –orogénicos por lo cual es posible que bajo este contexto se generen depósitos de caolín, illita o smectita (UT G&H & SGC,



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



2015b). Este mismo autor señala en el Grupo Orito como el gran potencial que presentan los minerales de arcilla que puede servir para diversos usos industriales, pero se requiere de estudios evaluativos, técnicos, económico, sociales y ambientales para su aprovechamiento y control.

**Formación Saldaña:** Las rocas de la Formación Saldaña contiene mineralizaciones de sulfuros, zonas mineralizadas con cobre y otros metales básicos esto cercano al contacto de la Formación Saldaña con los diferentes cuerpos intrusivos expuestos en la zona. La mineralización más frecuente es de pirita, calcopirita y molibdenita con cantidades menores de esfalerita, galena y muy escasa bornita y pirrotina; otros minerales identificados fueron magnetita, hematita, covelina, cuarzo, calcita y rutilo (Buenaventura, 1981, 1982)

**Monzogranito Mocoa:** Esta unidad es conocida por la presencia de cobre y molibdeno en las quebradas Chapulina, Campucana, Tosoy y otras afluentes del río Mocoa en donde se comprobó la presencia de un yacimiento importante, generado por la intrusión del monzogranito en las rocas volcanosedimentarias de la Formación Saldaña (Núñez et al. 2006; Nuñez-Tello, 2003).

**Formación Caballos:** Las características geológicas de las rocas que conforman esta formación la convierten en objetivo primario como roca almacenadora de hidrocarburos. Los grandes sistemas de cabalgamiento hacen llamativa la exploración detallada en el piedemonte. Se identificaron abundantes zonas con impregnación de hidrocarburos (García-González, Mier-Umaña, Cruz-Guevara, & Vásquez, 2009; Montenegro & Barragán, 2011; Roncacion & Martínez, 2011) (Montenegro & Barragán, 20; Roncacion & Martínez, 2011). Se puede utilizar la arena silíceo para uso industrial, especialmente en áreas de bajo contenido de hierro y escasa cementación (Nuñez-Tello, 2003).

**Formación Villeta:** Algunos de los niveles de arenitas y calizas de la Formación Villeta que poseen porosidad secundaria, son rocas almacenadoras de hidrocarburos; las arcillolitas y calizas son fuente de hidrocarburos (García-González et al. 2009; Montenegro & Barragán, 2011; Roncacion & Martínez, 2011) (Montenegro & Barragán, 20; Roncacion & Martínez, 2011).

**Formación Pepino:** Sus Miembros Superior e Inferior son objetivos secundarios para la explotación de hidrocarburos, debido a su porosidad primaria. En otros sitios como Mocoa y Orito hay canteras para extracción de material conglomerático para mantenimiento de vías. En los ríos Ranchería y Gavilanes (Putumayo) esta unidad se exhiben diques dacíticos - andesíticos de textura porfirítica que cortan la secuencia sedimentaria, presentes en zonas con alta densidad de diaclasamiento, tienen asociadas mineralizaciones de pirita y alteración hidrotermal.

**Grupo Orito:** Adicionalmente a la presencia de estratos arcillosos de posible uso en alfarería, en el Grupo Orito se reportan capas de carbón bituminoso con espesores entre 0,40 a 0,70 que pueden servir como guía de exploración (Núñez et al. 2006; Nuñez-Tello, 2003). En otros sitios donde se presenta el grupo se han reportado algunas láminas de yeso y en algunos sectores se establecen explotaciones rudimentarias de arcillas para la fabricación de ladrillos y tejas (Núñez et al. 2006; Nuñez-Tello, 2003).



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### 1.1.6 Títulos y Solicitudes Mineras

En Colombia la Agencia Nacional Minera es la actual autoridad de la actividad minera legal en el territorio colombiano y dentro de sus funciones está la administración, el fomento, promoción y fiscalización de esta actividad extractiva.

En el DCSAC se han adjudicado tres títulos mineros con un área total de 551.4 ha todos para la explotación de materiales de construcción; se han solicitado 35 títulos que suman 15.164 ha de las cuales nueve han sido archivadas (602.8 ha) y 26 están aún en curso. Durante el período 2012 a 2015 el número de solicitudes no ha variado, con excepción de 2013 se realizaron 21, 20 de ellas para materiales de construcción. En el área para su aprovechamiento los recursos solicitados son: Betún, Coque y Asfáltica, materiales de construcción, esmeraldas, Piedras preciosas (plata y oro) y cobre. El área que más llama la atención por el interés minero se localiza en las cuencas de los ríos Yurayaco específicamente en la cabecera del río Luna en el cual se han solicitado tres grandes áreas para la explotación de cobre por Anglo American Colombia Exploration S.A en un área similar a la identificada por Núñez et al. (2006) como la del mayor potencial minero. En la cuenca del río Fragua Chorroso en 2013 se solicitó un área para la extracción de esmeraldas.

Por cuenca de análisis se evidencia el interés que despierta la cuenca del río Yurayaco en la cual se ha solicitado 47.18% del área y la del río Fraguüita con 11.6% del área en el DCSAC (ver Figura 7 y Mapa 7). La descripción de los títulos y solicitudes mineras se detalla en la Tabla 3.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

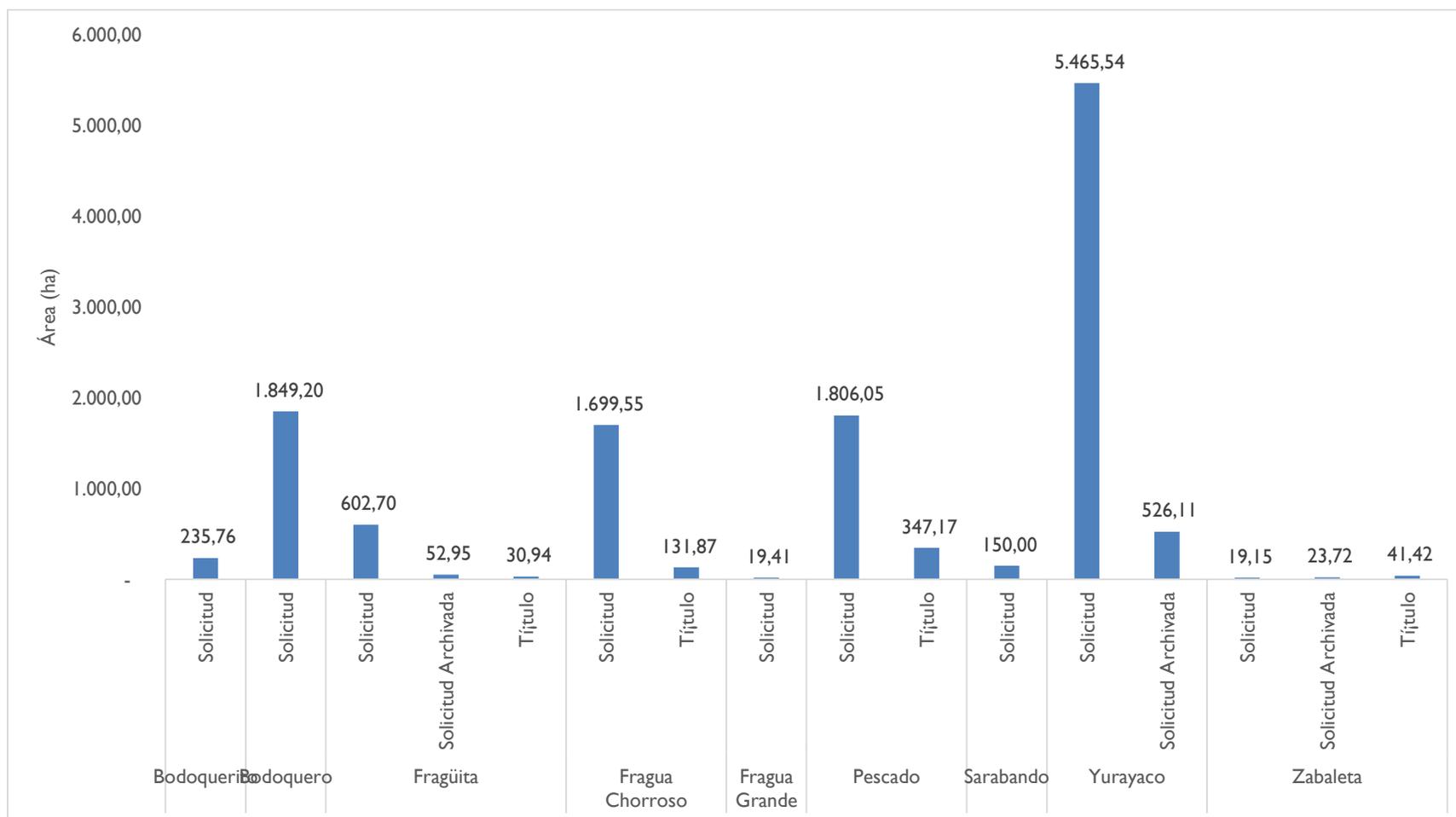
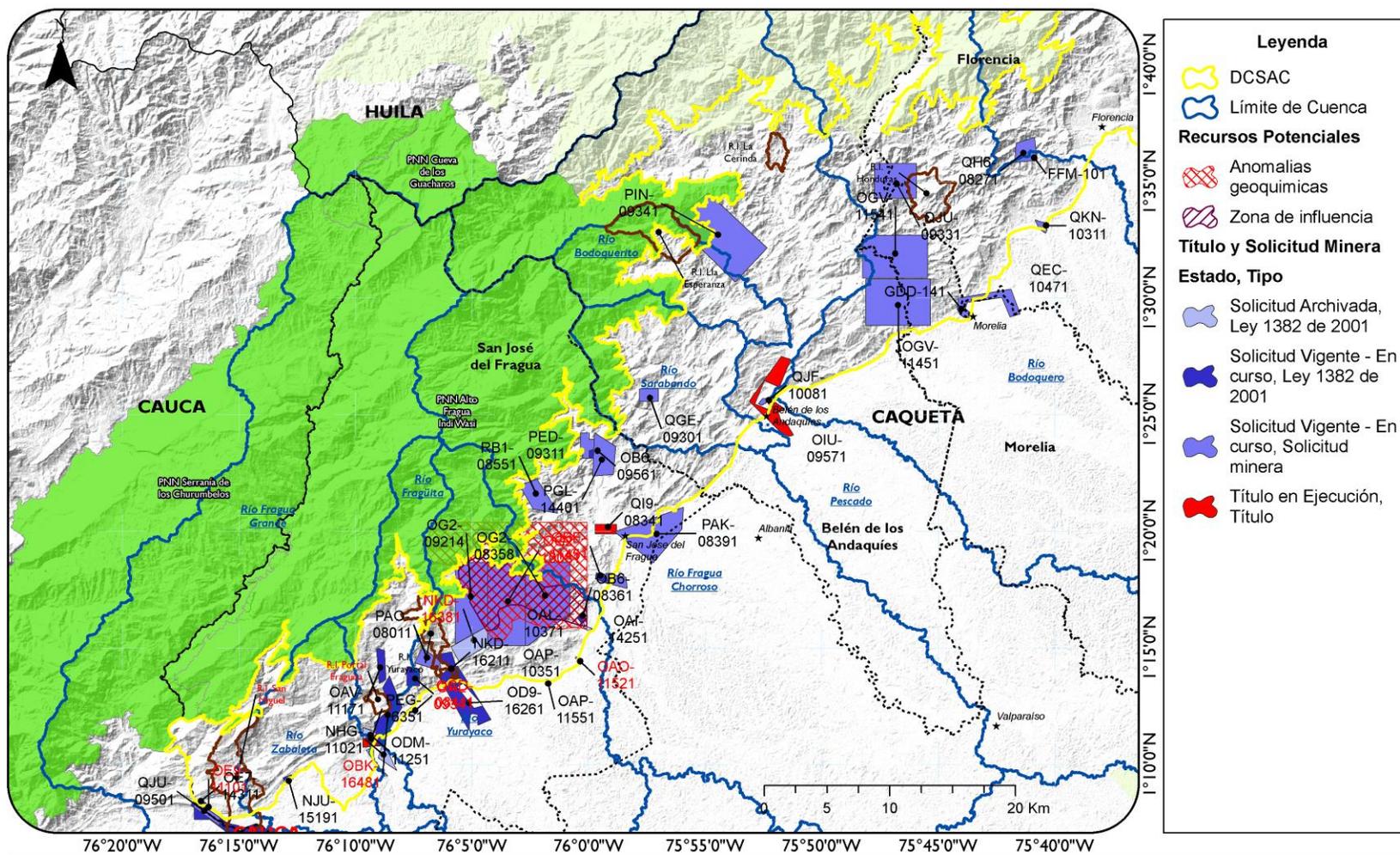


Figura 7. Área de los títulos y solicitudes mineras en las cuencas del DCSAC



Geología Económica - Títulos, Solicitudes y Zonas de Potencial Minero

Mapa 7. Títulos, solicitudes y zonas de potencial minero.

**Tabla 3. Títulos y Solicitudes Mineras en el DCSAC en los municipios de San José del Fragua y Belén de los Andaquíes**

Cuenca	Código	Modalidad	Estado	Titular	Mineral	Fecha			Área (ha)	
						Rad.	Insc.	Term.	Total	en DCSAC
Fragua Chorroso	QI9-0834I	Título		Consorcio Vías Rurales de Caquetá (8000957347)	Materiales de Construcción	9/9/2015	10/27/2015	8/18/2016	131.9	131.9
Pescado	OIU-0957I	Título	Título en Ejecución	Municipio de Belén de los Andaquíes (9005204403)	Materiales de Construcción		4/11/2014	4/10/2017	585.1	347.2
Zabaleta - Fraguüita	PEG-1635I	Título	Título en Ejecución	Consorcio Andino 049	Materiales de Construcción		11/7/2014	3/15/2014	84.6	72.4
Yurayaco	OAI-1425I	Solicitud de Legalización	Solicitud Archivada	(19144916) Raúl Rodríguez Perdomo	Materiales de Construcción	1/18/2013			13.3	13.3
Yurayaco	OAO-1152I	Solicitud de Legalización	Solicitud Archivada	(19144916) Raúl Rodríguez Perdomo	Materiales de Construcción	1/24/2013			6.1	2.9
Yurayaco	NKD-1638I	Solicitud de Legalización	Solicitud Archivada	(19144916) Raúl Rodríguez Perdomo	Materiales de Construcción	11/13/2012			500.8	500.8
Yurayaco	OAP-1155I	Solicitud de Legalización	Solicitud Archivada	(19144916) Raúl Rodríguez Perdomo	Materiales de Construcción	1/25/2013			3.9	2.0
Yurayaco	OAL-1037I	Solicitud de Legalización	Solicitud Archivada	(19144916) Raúl Rodríguez Perdomo	Materiales de Construcción	1/21/2013			6.7	6.7
Yurayaco	OAP-1035I	Solicitud de Legalización	Solicitud Archivada	(19144916) Raúl Rodríguez Perdomo	Materiales de Construcción	1/25/2013			5.0	0.1
Yurayaco - Fraguüita	OAL-0934I	Solicitud de Legalización	Solicitud Archivada	(19144916) Raúl Rodríguez Perdomo	Materiales de Construcción	1/21/2013			26.8	0.3
Zabaleta	NHG-1102I	Solicitud de Legalización	Solicitud Archivada	(8280020906) Jesmar Hurtado y CIA	Materiales de Construcción	8/16/2012			163.5	20.2
Zabaleta - Fraguüita	ODM-1125I	Solicitud de Legalización	Solicitud Archivada	(19144916) Raúl Rodríguez Perdomo (9004729200)	Materiales de Construcción	4/22/2013			56.5	56.5
Bodoquero - Pescado	OGV-1145I	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	Fortunian Mining S.A.S Fortunian Minning S.A.S	Betún y asfalto naturales - Asfaltita y Rocas Asfálticas	7/31/2013			1890.3	1890.3

Cuenca	Código	Modalidad	Estado	Titular	Mineral	Fecha			Área (ha)	
						Rad.	Insc.	Term.	Total	en DCSA C
Bodoquero - Pescado	OGV-11541	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	(9001057409) Building & Minning Contractors S.A.S	Betún y Asfalto natural - Asfaltitas y Rocas Asfálticas - Asfalto Natural o Asfaltitas - Demás rocas asfálticas (excepto las de la subclase 12030) - Lutitas y Arenas Alquitaníferas (excepto Asfaltos y Betúnes naturales)	7/31/2013			1749.1	1749.1
Bodoquero - Pescado	QJU-09331	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	(91300938) Luis Alfredo Marín Quitian - (12195635) Valentín Aros Vargas - (17615572) Anastacio Rodríguez Cifuentes - (17680562) Marco Tullio Espinoza Gómez - (4961431) Lázaro Torres Benavidez -	Asfalto natural y Asfaltita	10/30/2015			910.1	910.1
Fragua Chorroso	OB6-09561	Solicitud de Legalización	Solicitud Vigente - En curso	(91300938) Luis Alfredo Marín Quitian - (12195635) Valentín Aros Vargas - (17615572) Anastacio Rodríguez Cifuentes - (17680562) Marco Tullio Espinoza Gómez - (4961431) Lázaro Torres Benavidez -	Rocas de origen volcánico - Esmeraldas en Bruto sin labrar o simplemente aserradas o devastadas - Demás concesibles	2/6/2013			150.0	150.0

Cuenca	Código	Modalidad	Estado	Titular	Mineral	Fecha			Área (ha)	
						Rad.	Insc.	Term.	Total	en DCSA C
				(3108319) Alvaro Rodríguez Cifuentes - (17667600) Carlos Alberto M						
Fragua Chorroso	OBF-11451	Solicitud de Legalización	Solicitud Vigente - En curso	(19144916) Raúl Rodríguez Perdomo	Materiales de Construcción	2/15/2013			43.1	43.1
Fragua Chorroso	PED-09311	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	(9006754914) Synergy International Mining and Infrastructure S.A.S - SIMI S.A.S	Piritas de hierro sin tostar - Esmeraldas en Bruto sin labrar o simplemente aserradas o devastadas - Piedras preciosas - Piedras Preciosas NCP sin tallar - Piedras semipreciosas NCP sin tallar	5/13/2014			170.5	170.5
Fragua Chorroso	PAK-08391	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	(12110815) Iván García Vega	Materiales de Construcción	1/20/2014			1154.6	283.9
Fragua Chorroso	PGL-14401	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	(91300938) Luis Alfredo Marín Quintian - (40727144) Luz Stella Manrique de Zuluaga	Esmeraldas en bruto sin labrar o simplemente aserradas o desbastadas	7/21/2014			478.6	478.6
Fragua Chorroso	RBI-08551	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	Salomón Rodríguez Penagos - Hernán Vargas	Mica en Bruto o en cristales irregulares	1/2/2019			529.6	429.1

Cuenca	Código	Modalidad	Estado	Titular	Mineral	Fecha			Área (ha)	
						Rad.	Insc.	Term.	Total	en DCSA C
Fragua Grande	QJU-09501	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	MAEXCA S.A.S	Materiales de Construcción	10/30/2015			130.8	0.5
Pescado	QJF-10081	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	Pedro Alexander Rodríguez Reyes - John Henry Orduz Buitrago	Materiales de Construcción	10/15/2015			44.3	39.5
Pescado - Bodoquerito	PIN-09341	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	(9000209263) C.I Sawwodtech Limitada	Piedras preciosas NCP sin tallar - Piedras semipreciosas NCP sin tallar - Minerales de Cobre y sus concentrados - Minerales de Zinc y sus concentrados - Minerales de Titanio y sus concentrados (Rutilo y Similar)	9/23/2014			2423.6	1874.1
Sarabando	QGE-09301	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	(17645949) Elder Vélez - (93298575) Franklin Henao Trujillo - (9540476) Diego Mesa Chávez	Minerales de Cobre y sus concentrados - Minerales Preciosos y sus concentrados	7/14/2015			150.0	150.0
Yurayaco	OG2-09214	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	(9001537370) Anglo American Colombia Exploration S.A.	Mineral de Cobre y sus concentrados	7/2/2013			1418.6	1397.9

Cuenca	Código	Modalidad	Estado	Titular	Mineral	Fecha			Área (ha)	
						Rad.	Insc.	Term.	Total	en DCSC
Yurayaco	OG2-10081	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	(9001537370) Anglo American Colombia Exploration S.A.	Mineral de Cobre y sus concentrados	7/2/2013			1975.2	1876.2
Yurayaco	PAO-08011	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	(40728488) María Eugenia Penagos	Materiales de Construcción	1/24/2014			195.0	195.0
Yurayaco - Fragua Chorroso	OG2-08358	Contrato de Concesión (Ley 685)	Solicitud Vigente - En curso	(9001537370) Anglo American Colombia Exploration S.A.	Mineral de Cobre y sus concentrados	7/2/2013			1805.6	1788.4
Yurayaco - Fraguïta	OBK-16481	Solicitud de Legalización	Solicitud Vigente - En curso	(6805749) Edwes Rodríguez	Mineral de Cobre y sus concentrados	2/20/2013			497.4	463.0
Fragua Grande	OE9-11101	Solicitud de Legalización	Solicitud Vigente - En curso	(40614021) Yessika Lorena Polanco Bermeo	Materiales de Construcción - Demás concesibles	5/9/2013			388.7	0.3
Fragua Grande	OE7-14311	Solicitud de Legalización	Solicitud Vigente - En curso	(69087080) Nery Poscue Ramos	Materiales de Construcción	5/7/2013			31.9	19.1
Fraguïta	OAV-11171	Solicitud de Legalización	Solicitud Vigente - En curso	(40728488) María Eugenia Penagos	Mineral de Cobre y sus concentrados	1/31/2013			149.2	149.2
Yurayaco	NKD-16211	Solicitud de Legalización	Solicitud Vigente - En curso	(19144916) Raúl Rodríguez Perdomo	Materiales de Construcción	11/13/2012			296.7	259.8
Yurayaco	OD9-16261	Solicitud de Legalización	Solicitud Vigente - En curso	(26631953) María Ruth Muñoz Salamanca - (6801428) Diego Alejandro Torrez Acosta	Materiales de Construcción - Demás concesibles	4/9/2013			540.6	54.9
Yurayaco	OB6-08361	Solicitud de Legalización	Solicitud Vigente - En curso	(55166772) Mariana Pastrano Charry -	Materiales de Construcción -	2/6/2013			27.3	27.3

Cuenca	Código	Modalidad	Estado	Titular	Mineral	Fecha			Área (ha)	
						Rad.	Insc.	Term.	Total	en DCSA C
			En curso	(26632080) Ana Matilde Trujillo Salazar	Demás concesibles					
Yurayaco - Fragüita	OCD-08411	Solicitud de Legalización	Solicitud Vigente - En curso	(17615298) Luis Alfonso García Cárdenas	Demás concesibles - Carbón Coquizable o Metalúrgico - Carbón Térmico - Carbón Mineral Triturado o Molido	3/13/2013			142.3	142.3
Zabaleta	NJU-15191	Solicitud de Legalización	Solicitud Vigente - En curso	Ana Delia Muñoz Ramos / Fernando Gutiérrez Reyes	Materiales de Construcción	10/30/2012			26.0	19.1



### 1.1.7 Potencial Hidrocarburos

La información del potencial petrolífero para específicamente el DCSAC es escasa. A nivel geológico en el área se localizan dos cuencas sedimentarias de alto potencial para aprovechamiento de hidrocarburos: La cuenca del Valle Superior del Magdalena y la Cuenca Caguán Putumayo. La primera cubre la mayor parte de las cuencas hidrográficas de los ríos Yurayaco, Fragüita, Zabaleta y Fragua Grande en lo que se conoce como la formación Saldaña y la segunda cubre los terrenos de la planicie amazónica. La porción del piedemonte de las cuencas de los ríos Fragua Chorroso y Pescado son áreas no prospectivas y no se tiene información de la afinidad de las litofacies o su potencial generador. Las características generales de la cuenca sedimentarias en el DCSAC se detallan en la Tabla 4.

**Tabla 4. Características de las cuencas sedimentarias**

Cuenca	Roca Fuente	Roca Reservorio	Roca Sello	TOC Actual (%)	HI mg HC/g	Ro	Espesor (m)	Extensión Cocina Km <sup>2</sup>
Valle Superior del Magdalena	Form. Villeta	Form. Caballos	Formación Caballos Grupo Villeta	7	360	0.7	200	3192
Caguán Putumayo	Form. Villeta	Form. Caballos	Formación Rumiyaco	3	500	0.7	200	5228.58

Fuente: García-González et al. (2009)

TOC es Carbono Orgánico Total; HO mg HC / g es la relación del índice de hidrogeno con masa de hidrocarburos generados por gramo de carbono orgánico y Ro es la reflectancia de vitrinita.

La cuenca del Valle Superior del Magdalena tiene aproximadamente 26,200 km<sup>2</sup>. Ésta es una cuenca neógena de antepaís producto de la colisión de la cuenca paleógeno con el escudo Guyanés (Roncacion & Martínez, 2011). Está delimitada en ambos lados por el levantamiento del basamento Precámbrico y Jurásico que definieron los flancos de la cordillera Central y Oriental. En la cuenca se han descubierto 631 millones de barriles de petróleo, y se han perforado 210 pozos en 36 campos (Roncacion & Martínez, 2011)

Los análisis geoquímicos realizados a los crudos, indican que la roca madre de esta cuenca es el Grupo Villeta y la Formación Caballos con un espesor que puede variar entre los 300 y 1500 pies. Los datos de TOC actual varían entre el 2 y 12% y el tipo de kerógeno es tipo III (ANH & Universidad Nacional de Colombia, 2009).

En el DCSAC las Formaciones Caballos y Villeta constituye las unidades más importantes como rocas almacenadoras. Las porosidades típicas son de 12 % a 17%, caracterizaciones fisicoquímicas de los crudos de esta formación permiten clasificar el crudo como superliviano, con bajo contenido de azufre (Cáceres, Cediell, & Etayo, 2005).

Como roca sello los análisis indican que inicialmente el nivel medio de la Formación Caballos compuesto por una secuencia calcáreo lodosa, se comporta como un sello inferior para el nivel superior de la Formación Caballos; luego se presentan los shales de la Formación Villeta que actúan en algunos sectores como generadora y en otros es el típico sello. Toda la secuencia de roca depositada desde el Grupo Villeta hasta el Reciente. (García-González et al. 2009; Roncacion & Martínez, 2011)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



En la Cuenca del Caguán Putumayo con una extensión 104.000 Km<sup>2</sup> con reservas de más de 365 MMMBO y 305 GCF se han encontrado 19 campos. Su explotación inició en 1948 por Texaco. En 1963 esta compañía descubrió el mayor campo en Orito con reservas de 250 millones de barriles de petróleo (Montenegro & Barragán, 2011).

Como roca generadora se encuentran las formaciones Caballos y Villeta. Unos valores altos de carbón orgánico, el cual fluctúa entre 1 – 14%, con un valor modal de 3% y un potencial como roca fuente de hidrocarburos excelente, el cual fluctúa entre 100 – 800 mg Hc / gTOC. El kerógeno es principalmente tipo II, HC/g de carbón orgánico (Montes, 2009). La roca sello está compuesta por calizas y shales de la Formación Villeta y los shales de la Formación Rumiyaco (García-González et al. 2009; Montenegro & Barragán, 2011).

Las trampas de los sistemas son de tipo estructural con anticlinales asimétricos limitados al menos en uno de sus flancos por fallas inversas, estructuras dómicas o bien por monoclinales. Estos tipos de trampas estructurales son característicos para yacimientos en las formaciones Caballos y Pepino (García-González et al. 2009; Montenegro & Barragán, 2011).

Sobre el DCSAC la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) ha adjudicado cinco bloques petrolíferos que cubren aproximadamente 30,617ha (34% del DCSAC) de los cuáles a la fecha solo uno se encuentra disponible (Bloque Mónaco). El Bloque Topoyaco localizado en las cuencas de los ríos Yurayaco y Fraguüita - Zabaleta - Fragua Grande es el más extenso dentro del DCSAC con 13,403 ha. Dentro de las fases contempladas para la explotación del recurso en la zona se han realizado labores de prospección con sondeos con Sísmicas 2D y 3D. Se estima con los datos dispuestos por ANH un total de 344 Km explorados con Sísmica 2D con una mayor concentración en las cuencas de los ápices de los abanicos de los ríos Fragua Chorroso, Yurayaco, Zabaleta y Fragua Grande (densidades de 1.9 km de sísmica por km<sup>2</sup>).

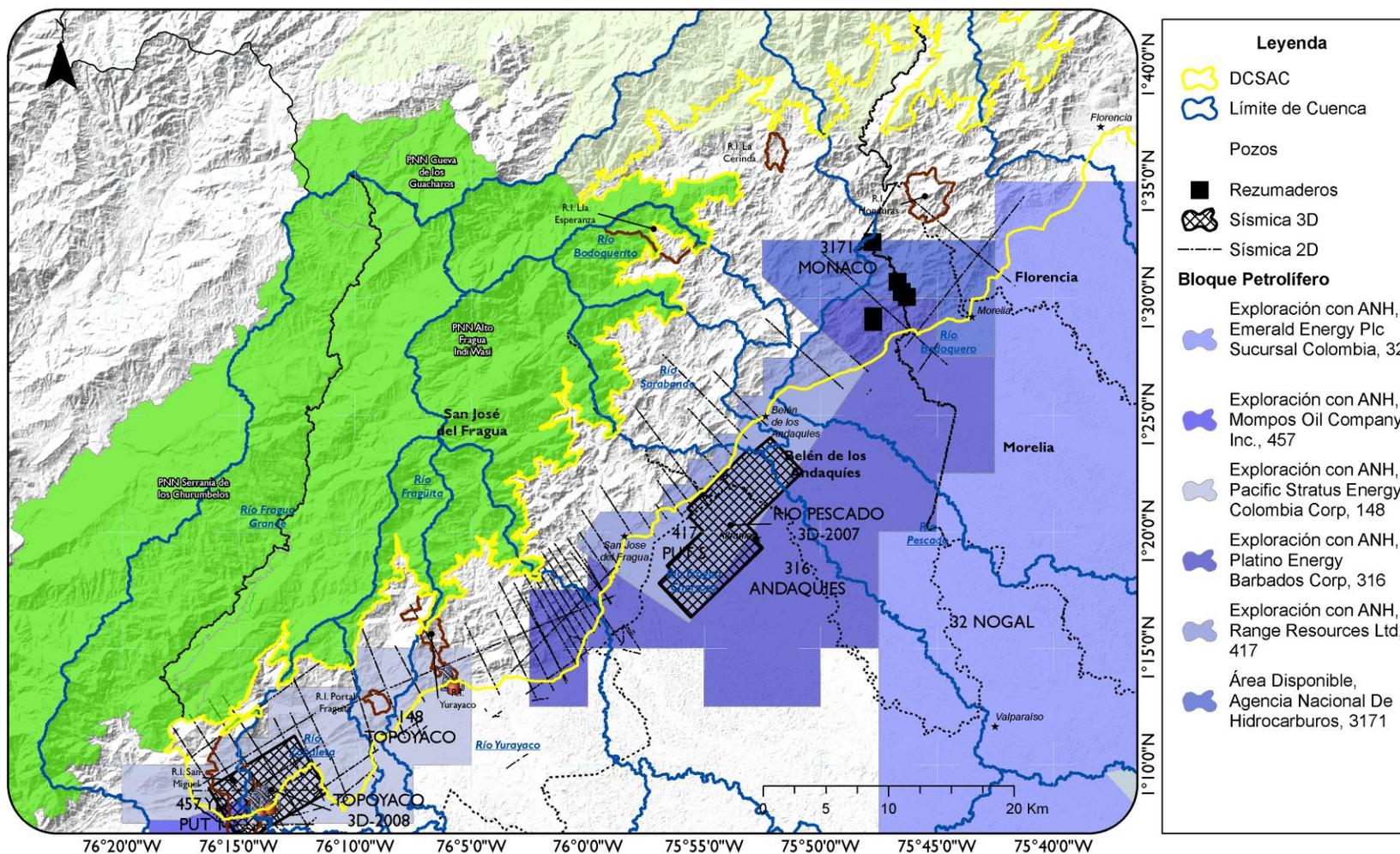
En 2008 la operadora Trayectoria Oil & Gas inició las labores de exploración en el bloque Topoyaco en un área de 4.000 ha los estudios de Sísmica 3D, de las cuales 2.543 están al interior del DCSAC. (Ver Tabla 5 y Mapa 8)



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**Tabla 5. Bloques petrolíferos en el DCSAC.**

Cuenca Hidrográfica	Cuenca Sedimentaria	Contrato	Estado	Fecha	Operadora	Área (ha)	
						Total	en el DCSAC
Zabaleta - Fragua Grande	Caguán - Putumayo	YD PUT I		10/1/14	Mompos Oil Company Inc.	2351.3	358.4
Yurayaco - Fraguüita - Zabaleta - Fragua Grande	Valle Superior del Magdalena	TOPOYACO		6/12/07	Pacific Stratus Energy Colombia Corp	23700.6	13403.4
Bodoquero - Pescado - Fragua Chorroso - Yurayaco	Caguán - Putumayo	ANDAQUIES		8/5/10	Platino Energy Barbados Corp	46467.6	6369.7
Bodoquero - Pescado - Sarabando - Fragua Chorroso	Caguán - Putumayo	PUT 5	Exploración con ANH	12/6/12	Range Resources Ltd	17940.6	5680.4
Bodoquero - Pescado	Caguán - Putumayo	MONACO	Área Disponible	11/20/08	Agencia Nacional De Hidrocarburos	27982.4	4805.5



**Legenda**

- DCSAC
- Limite de Cuenca
- Pozos**
- Rezumaderos
- Sísmica 3D
- Sísmica 2D
- Bloque Petrolífero**
- Exploración con ANH, Emerald Energy Plc Sucursal Colombia, 32
- Exploración con ANH, Mompos Oil Company Inc., 457
- Exploración con ANH, Pacific Stratus Energy Colombia Corp, 148
- Exploración con ANH, Platino Energy Barbados Corp, 316
- Exploración con ANH, Range Resources Ltd, 417
- Área Disponible, Agencia Nacional De Hidrocarburos, 3171

**Bloques Petrolíferos. Rezumaderos, Pozos de Exploración y Sísmicas 2D y 3D**

**Mapa 8. Bloques petrolíferos, rezumaderos y pozos de exploración.**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### III - 2 Geomorfología

El DCSAC se encuentra una región muy compleja, con rasgos y esfuerzos tectónicos y erosivos característicos y un proceso de evolución geomorfológica poco estudiada. En este sector de San José del Fragua y Belén de los Andaquíes presenta una morfología muy irregular, predominando los grandes sistemas de fallas de dirección NE-SW. Las características morfo estructurales del terreno son especiales: Cubre terrenos de un piedemonte irregular acotado por unas sierras estructurales y denudacionales en la zona de convergencia del escudo amazónico y el bloque andino en áreas y que además presenta áreas de actividad volcánica reciente.

En este sector afloran rocas que van desde el Proterozoico hasta depósitos del Cuaternario. Las rocas precámbricas están conformadas por el Complejo Garzón y Granito Granofels El Recreo que tienen una expresión geomorfológica de dentaciones y escalonamientos formando Sierras estructurales y espolones.

Debido a la resistencia variable en los materiales que componen estos grupos se depositó en un ambiente litoral costero durante el Cretácico (Etayo et al. 1983) con procesos de meteorización y erosión que posteriormente conformó un relieve en general colinado y ondulado, compuesto por lomeríos con un grado de disección variable con laderas predispuestas a los movimientos en masa.

Cómo explica (Nuñez-Tello, 2003; UT G&H & SGC, 2015a, 2015b) a finales del Plioceno la actividad volcánica en la Cordillera Central se incrementó depositación de materiales volcánicos y clásticos del sector cubriendo indistintamente todas las unidades formadas. La denudación es actualmente intensa y continúa la formación de abanicos y terrazas aluviales.

Las Rocas del Triásico - Jurásico constituyen las unidades más extensas de la zona; se trata de la Formación Saldaña, Caballos, Villeta, Rumiyaco, de carácter volcánico – sedimentaria (Nuñez-Tello, 2003) que presentan un control geomorfológico en dos ambientes: estructural y denudacional. El intrusivo Monzogranito Mocoa está asociado a la orogenia de la Cordillera Oriental (Nuñez-Tello, 2003). El magmatismo, seguido por un proceso fuerte de erosión, pudo persistir hasta comienzos del Cretácico cuando tuvo lugar una invasión marina desde principios del Cretácico (Etayo et al. 1983) en el cual se depositaron las formaciones Caballos, Villeta y Rumiyaco de la Cordillera Oriental y el piedemonte amazónico que presentan planos estructurales con relieves moderados a ondulados de laderas con pendientes medias a rectilíneas y cimas sub-redondeadas y ligeramente aplanadas.

En el Cenozoico el registro es netamente sedimentario (Nuñez-Tello, 2003) acumulando materiales por acción fluvial, que corresponden a los tres miembros del Grupo Pepino, los cuales tiene una tendencia paralela al control tectónico.

Cuatro ambientes morfogenéticos y 25 unidades de paisaje son identificados en el DCSAC. (Ver Mapa 9)



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## Ambiente Estructural

Este ambiente incluye las geoformas que se originan por procesos relacionados con los esfuerzos tectónicos, resultado directo de plegamiento y fallamiento de las rocas, a continuación se describen.

### **2.1.1 Laderas Contrapendiente**

Ladera corta muy escarpada a vertical de forma cóncava o convexa y pendientes escarpadas compuesta por estratos dispuestos en contra de la pendiente del terreno. Estas unidades se encuentran en la vereda El Bosque, compuesta por rocas metamórficas de la unidad geológica Granito Granofels - El Recreo. Sobre estas unidades son frecuentes las caídas de roca debido al diaclasamiento y las altas pendientes de las geoformas.

### **2.1.2 Ladera Estructural**

Ladera en declive de morfología regular o irregular con planos que presentan estratificación, foliación y diaclasamiento a favor de la pendiente del terreno. Son geoformas de pendientes largas suavemente inclinadas a escarpadas. En el área está asociada al lineamiento de Los Ángeles y al Sistema de Fallas de Suaza.

### **2.1.3 Ladera Escalonada**

Superficie definida por estratos dispuestos a favor o en contra de la pendiente del terreno, de forma recta, irregular a escalonada, longitud larga a extremadamente larga y pendiente muy inclinada a escarpada. Estas superficies están separadas por escarpes abruptos de menor longitud. Tiene sentido SW-NE, marcando el límite entre la cordillera y la llanura amazónica asociado al conjunto de fallas del Borde Amazónico. Está compuesta por rocas de las formaciones Saldaña, Caballos, Rumiyaco, Villeta Pepino y el Grupo Garzón.

### **2.1.4 Escarpe de Línea de Falla**

Plano vertical corto a muy corto de morfología cóncavo a convexo y pendiente corta y abrupta. Está asociada a la Falla Guzmanes, en una superficie definida por el truncamiento de estructuras topográficas. Se encuentra en la vereda Alto Sabaleta en la cuenca del río Sabaleta.

### **2.1.5 Sierra anticlinal**

Prominencia topográfica elongada, de morfología montañosa con cimas o crestas agudas o redondeadas, limitada por laderas estructurales inclinadas a muy abruptas, largas rectilíneas o convexas. Está compuesta por rocas y facies de las formaciones Saldaña, Caballos, Villeta y Rumiyaco que a nivel local forman la Anticlinal de Aletones.

### **2.1.6 Sierra de barras estructurales**

Prominencia topográfica elongada de morfología alomada de laderas irregulares a escalonadas cortas, definidas dispuestas de manera estructural vertical de secuencias sedimentarias y metamórficas foliadas.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Esta geoforma está asociada a las rocas del Complejo Garzón como resultado de los esfuerzos tectónicos de las Fallas Florencia Norte, Florencia Sur, San Antonio, Las Doradas y el lineamiento El Silencio. Su distribución está en sentido SW – NE a lo largo de la tendencia estructural del DCSAC.

### **2.1.7 Sierra homoclinal**

Son prominencias topográficas simétricas, elongadas y de morfología montañosa a colinada de cimas agudas compuesta por secuencia de estratos o capas apilados e inclinados en una misma dirección. Son el producto del desarrollo o erosión de un solo flanco de una estructura geológica. Este tipo de unidad se puede generar en rocas metamórficas foliadas o en rocas sedimentarias de las formaciones Saldaña, Caballos y Villeta, las cuales ha formado una escama tectónica limitada por fallamiento inverso entre las rocas del Complejo Garzón (Nuñez-Tello, 2003). Están asociadas a la Falla Las Doradas y el Lineamiento de los Ángeles.

### **2.1.8 Lomeríos Estructurales**

Geoformas conformadas por conjuntos de filos o crestas ubicadas a diferentes alturas y alineados en el mismo sentido de la tendencia estructural (SW – NE). Se caracterizan por presentar cimas alargadas con crestas agudas o redondeadas de laderas cortas a moderadamente largas cóncavas, rectas y pendientes inclinadas a abruptas. Está relacionado con la acción conjunta de procesos tectónicos moderados a intensos y procesos de meteorización y denudación.

### **2.1.9 Espolón facetado**

Sierras colinadas con pendiente inclinada a abrupta relacionado con el fallamiento que genera truncamiento a manera de facetas triangulares y procesos de erosión. Se encuentran contiguos a la Falla Sabaleta en las veredas Peneya y El Rubí (Cuenca Fragua Grande). Se presentan en forma de salientes con facetas triangulares hacia la falla y donde los procesos de erosión han actuado sobre la Formación Saldaña.

### **2.1.10 Espolón facetado moderado de longitud media**

Sierras colinadas que se desprenden de estructuras mayores las cuales corresponden a procesos de plegamiento, fallamiento y erosión, producto de fallamiento inverso y de rumbo que generan truncamientos a manera de facetas triangulares. La forma predominante es colinada con laderas de pendiente inclinada a abrupta. La particularidad de esta unidad radica en que el relieve relativo varía entre 250 m y 1000 m y la longitud del eje principal del espolón varía entre 250 m y 1000 m.

### **2.1.11 Espolón**

Saliente de morfología alomada, dispuesta perpendicularmente a la tendencia estructural general de la región, desarrollados sobre rocas ígneas, metamórficas o sedimentarias y limitado por drenajes paralelos a subparalelos. Con laderas de longitudes variables, con pendientes que se ven reducidas de abruptas a inclinadas por intensos procesos denudativos.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### **2.1.12 Gancho de Flexión**

Espolón estructural de morfología alomada, con una geometría en planta en forma de gancho. Su origen se relaciona al efecto combinado generado por el desplazamiento lateral a lo largo de una falla de rumbo y su posterior incisión erosiva. El rasgo más notorio de estas unidades es la deflexión producida en el drenaje tal como el que se observa hacia el corregimiento del Playón, la cual se muestra en la confluencia entre varias quebradas asociadas al trazo de la Falla de Suaza.

Ambiente Fluvial

### **2.1.13 Plano o Llanura de Inundación**

Son geoformas de morfología plana, baja y ondulada que pueden ser eventualmente inundables. Estas bordean los cauces limitados por escarpes de terraza u otras geoformas colinadas o montañosas. Incluye los planos fluviales menores en forma de “U” o “V” o los conos coluviales de los vallecitos.

Los depósitos están constituidos por sedimentos finos principalmente de tipo limosos acarreados y depositados durante eventos de inundación fluvial. Estas unidades en la DCSAC se han desarrollado a lo largo de los ríos Bodoquero, Pescado, Fragua Chorroso y Fragua Grande.

### **2.1.14 Abanico fluviotorrencial**

Superficie en forma de cono, de laderas cóncavas a convexas de morfología plana, aterrizada. Su origen es relacionado a la acumulación torrencial y fluvial de tipo radial, que desemboca en una zona plana que por carencia de formas con lomeríos se incluye como unidad aparte, ya que morfológicamente es diferenciable de la unidad denudacional. Los depósitos aluviales se depositan radialmente desde el ápice del abanico localizado en la salida de la corriente en la cuenca del río Fragua Chorroso. Los canales fluyen cortando el abanico, siendo más profundos en el ápice del abanico y más someros. En su composición litológica predominan las rocas del Grupo Orito.

### **2.1.15 Abanico aluvial incisado**

Superficie en forma de cono, de morfología plana a aterrizada, suavemente inclinada, altamente incisada con la presencia de canales radiales, más profundos en el ápice del abanico y más someros al alejarse de él. Su tamaño puede alcanzar kilómetros de largo y ancho. Su génesis es relacionada con el modelado producto de la acción de procesos de tipo denudativo y erosivo que actúan en el abanico del río Fragua Chorroso.

### **2.1.16 Planicie aluvial confinada**

Franja de terreno de morfología plana, muy angosta eventualmente inundable en forma de “U” y limitada por otras geoformas colinadas, alomadas o montañosas, en los cuales se observa el estrangulamiento o estrechamiento del mismo. Está constituida por material fluvio-coluviales de arenas, limos y arcillas.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Las planicies aluviales confinadas identificadas se localizan en los valles de los ríos Pescado, Fragüita y Yurayaco (acotados por los Portales).

## Ambiente Denudacional

### **2.1.17 Colina residual disectada**

Elevación del terreno entre 200 y 400 metros sobre su nivel de su base. Presenta cima redondeada y amplia limitada por laderas cortas a moderadamente largas de forma convexa a recta y pendiente inclinada a abrupta, con un índice de relieve bajo a moderado. Su origen está relacionado a procesos tectónicos y a la acción conjunta de periodos de denudación y meteorización, asociados a factores litológicos locales o a suelos espesos donde se desarrolla meteorización esferoidal (UT G&H & SGC, 2015b). En el DCSAC se localizan en cercanías de la cabecera municipal de San José del Fragua y próximo al centro poblado de los Ángeles.

### **2.1.18 Sierra denudada**

Geoforma de morfología montañosa, elongada, de pendientes largas, cóncavas a convexas, muy inclinadas a abruptas, donde prevalecen procesos de erosión o de movimientos en masa acentuados. Su origen está relacionado con procesos de erosión en sustratos rocosos ígneos y metamórficos. Esta unidad está desarrollada en las rocas del Complejo Garzón hacia el límite occidental del DCSAC. Presenta un drenaje dendrítico.

### **2.1.19 Montículo y ondulaciones denudacionales**

Son elevaciones del terreno con altura menores a 50 metros sobre su nivel de base, de morfología colinada, cóncava o convexa, suavemente inclinada y con drenaje divergente. Su origen está relacionado con procesos de meteorización y erosión intensa sobre rocas blandas o friables y en sedimentos no consolidados, dispuestos de manera horizontal a ligeramente inclinados, características que presentan las rocas sedimentarias del Grupo Orito (UT G&H & SGC, 2015b). Localmente es conocida como el “lomerío Caqueteño”. Por su forma de presentación, ligeramente inclinada en la dirección en que se acumularon los sedimentos provenientes de la cordillera y el piedemonte y por el desarrollo de un patrón de drenaje dendrítico denso. Esta unidad parece corresponder con antiguos abanicos aluviales cuya alta incisión ha formado los montículos y ondulaciones que caracterizan la unidad.

## Tierras con potencial agrícola y pecuario

Por supuesto la sola definición geomorfológica no ofrece información explícita de la disponibilidad del recurso tierra, aunque sí limitantes para los usos potenciales de los terrenos. Las áreas con pendientes planas a moderadamente inclinadas aptas para actividades pecuarias (<12%) solo representan el 12% del DCSAC lo que restringe la mayoría del territorio a cultivos forestales o a la conservación. En total se identifican 6.349,1 ha, 23% de esta en la cuenca del río Fragua Chorroso, 22% en Fragua Grande y 35% en la cuenca del río Pescado (ver Tabla 6) con pendientes para uso agrícola o pecuario confinadas en los vallecitos y en la margen del borde amazónico.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**Tabla 6. Pendientes del terreno clasificadas por su aptitud para cultivos agrícolas**

Cuenca	Pendientes (ha)					
	Casi Plana	Ondulada	Muy Ondulada	Abrupta	Escarpada	Muy escarpada
Bodoquero	50.4	279.6	940.5	2762.4	4759.7	1000.0
Fragua	312.2	1157.8	1790.5	3108.0	5042.8	1349.0
Fragua Grande	268.0	1101.0	2553.8	6012.6	7055.4	1165.3
Pescado	465.8	1709.0	3696.6	10125.2	17860.1	3168.7
Yurayaco	227.3	778.2	1581.3	3628.9	4693.6	664.7

Aun con estos resultados existen varias alternativas de uso. Las geoformas y los paisajes del DCSAC son un atractivo interesante para actividades geoturísticas que deben ser tomadas en cuenta en la planificación como alternativa a los usos propuestos. Se priorizan de esta forma por uso potenciales las siguientes áreas:

1. Actividades Geoturísticas por su belleza escénica y para uso recreativo o senderismo: Los portales de río Fraguüita, Sabaleta y Fragua Grande y otros priorizados por la comunidad.
2. Uso Pecuario y Agrícola (no forestales): Los valles en U de los ríos Bodoquerito, Pescado, San Juan, Fragua Chorroso (vereda Platanillo) y las llanuras y lomeríos en el borde amazónico desde San José del Fragua hasta el río Fragua Grande.

#### Movimientos en masa

En términos generales el área exhibe geoformas complejas: el DCSAC es un terreno de alta rugosidad, con pendientes inclinadas a muy escarpadas y geoformas denudacionales, estructurales y fluviales compuestos por materiales diversos, desde basaltos y granitos hasta depósitos sedimentarios finos (principalmente lodolitas y arcillolitas). El análisis de procesos morfodinámicas identificó para el DCSAC 698 deslizamientos de tipo traslacional y una reptación. La mayoría de los eventos encontrados se encuentran localizadas en las Sierras, espolones y laderas estructurales de las cuencas de los ríos Fragua Chorroso (incluyendo las cabeceras de los ríos Valdivia, San Pedro y Luna) y Pescado (sectores de las veredas la Quisayá, Las Delicias, etc). Los resultados de la evaluación de la susceptibilidad a movimientos en masa por las características morfodinámicas y morfogenéticas se detallan en la Tabla 7.

**Tabla 7. Unidades de Paisaje Geomorfológico en el DCSAC**

Ambiente	Código	Geoforma	Susceptibilidad a Movimientos		Área (ha)
			Masa		
			Morfodinámica	Morfogénesis	
Denudacional	Dcrem	Cerro remanente o relicto	4	4	599.74
	Dcrod	Colina residual disectada	4	4	3,495.4
	Dle	Ladera erosiva	1	4	1,840.9
	Dle	Ladera erosiva	2	4	2,976.34
	Dle	Ladera erosiva	4	4	2,364.40



Ambiente	Código	Geoforma	Susceptibilidad a Movimientos		Área (ha)	
			Masa			
			Morfodinámica	Morfogénesis		
Estructural	Dlo	Ladera ondulada	1	4	1,075.43	
	Dlor	Loma residual	1	4	82.30	
	Dlor	Loma residual	4	4	41.60	
	Dldem	Lomo denudado moderado de longitud media	1	4	297.82	
	Dldem	Lomo denudado moderado de longitud media	4	4	539.57	
	Dmo	Montículos y ondulaciones denudacionales	1	4	491.94	
	Dmo	Montículos y ondulaciones denudacionales	2	4	45.68	
	Dmo	Montículos y ondulaciones denudacionales	4	4	1,832.00	
	Dsd	Sierra denudada	4	4	8,849.07	
	Slfe	Escarpe de línea de falla	4	4	104.86	
	Ses	Espolón	3	4	1,375.06	
	Sefcam	Espolón facetado alto de longitud media	1	4	348.16	
	Sefcam	Espolón facetado alto de longitud media	2	4	422.95	
	Sefc	Espolón facetado	1	4	1,122.00	
	Sgf	Gancho de flexión	1	4	955.52	
	Sgf	Gancho de flexión	2	4	1,223.11	
	Sgf	Gancho de flexión	4	4	0.11	
	Slcp	Ladera contrapendiente	1	4	31.71	
	Sle	Ladera estructural	3	4	7,969.33	
	Sle	Ladera estructural	4	4	2,171.21	
	Sle	Ladera estructural	5	4	13,149.19	
	Sloe	Lomeríos estructurales	4	4	9,339.47	
	Ss	Sierra	5	4	10,525.40	
	Ssan	Sierra anticlinal	3	4	8,440.77	
	Ssbe	Sierra de barras estructurales	1	4	3,507.30	
	Ssbe	Sierra de barras estructurales	3	4	7,333.49	
	Ssbe	Sierra de barras estructurales	5	4	10,742.05	
	Ssh	Sierra homoclinal	5	4	6,916.37	
	Fluvial	Faai	Abanico aluvial incisado	3	3	66.64
		Faa	Abanico fluviotorrencial	3	3	829.67
Fpac		Planicie aluvial confinada	1	1	1,527.16	
Fpi		Plano o llanura de inundación	1	1	1,335.04	
Volcánico	CVba	Colina basáltica	3	3	702.58	

Niveles de susceptibilidad 1: Muy Baja; 2: Baja; 3: Media; 4: Alta; 5: Muy Alta



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



La susceptibilidad del DCSAC a movimientos en masa se detalla en el Mapa 10. Estas características geomorfológicas le imprimen una dinámica compleja que requieren de la formalización de estudios que permitan entender mejor los procesos que se presentan en el área. Sumando a su geomorfología los suelos que se explican a continuación poseen:

**Susceptibilidad Alta:** Corresponde al 7% del DCSAC, donde se pueden presentar deslizamientos, flujos de detritos y procesos erosivos como surcos y cárcavas. Se encuentra disperso en todo el DCSAC, caracterizándose por la presencia de rocas de falla, un relieve montañoso de altas pendientes en un dominio geomorfológico denudacional y estructural, suelos altamente susceptibles a deslizamientos.

**Susceptibilidad Media:** Ocupa el 87% del DCSAC. Ésta susceptibilidad se debe a la confluencia de relieves moderados con un dominio geomorfológico denudacional y estructural, suelos altamente susceptibles sobre rocas de alta resistencia que le sirve como superficie de falla. Al igual que en las zonas de susceptibilidad alta, estas zonas presentan conos de deslizamiento indiferenciado y en menor proporción lóbulos de deslizamiento rotacional. Esto permite identificar que casi toda el área que abarca la plancha es susceptible a procesos de movimientos en masa.

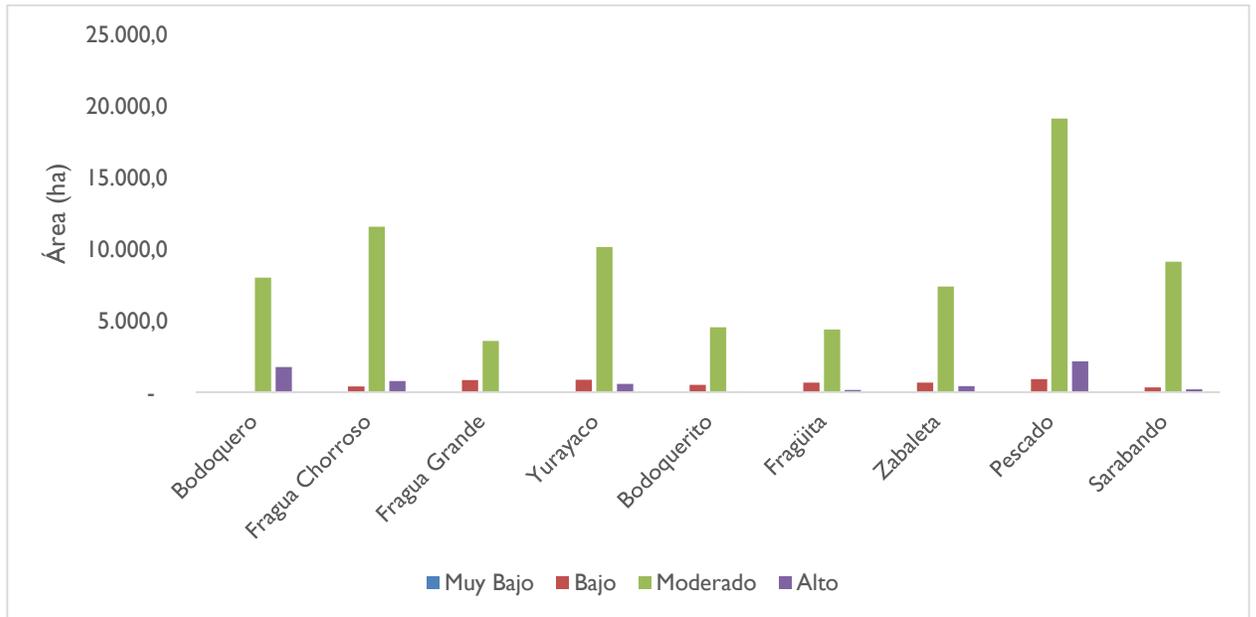
**Susceptibilidad Baja:** Ocupan un 6% y predominan los estrechos vallecitos en U y V de los sistemas colinados y montañosos. Este grado de susceptibilidad se debe principalmente a las bajas pendientes y rugosidades muy bajas, coberturas de muy baja susceptibilidad y geológicamente por presentar cuerpos cristalinos resistentes.

**Susceptibilidad Muy Baja:** Ocupa un remanente inferior a 1 ha asociado a los valles en U en la cuenca del río Bodoquero.

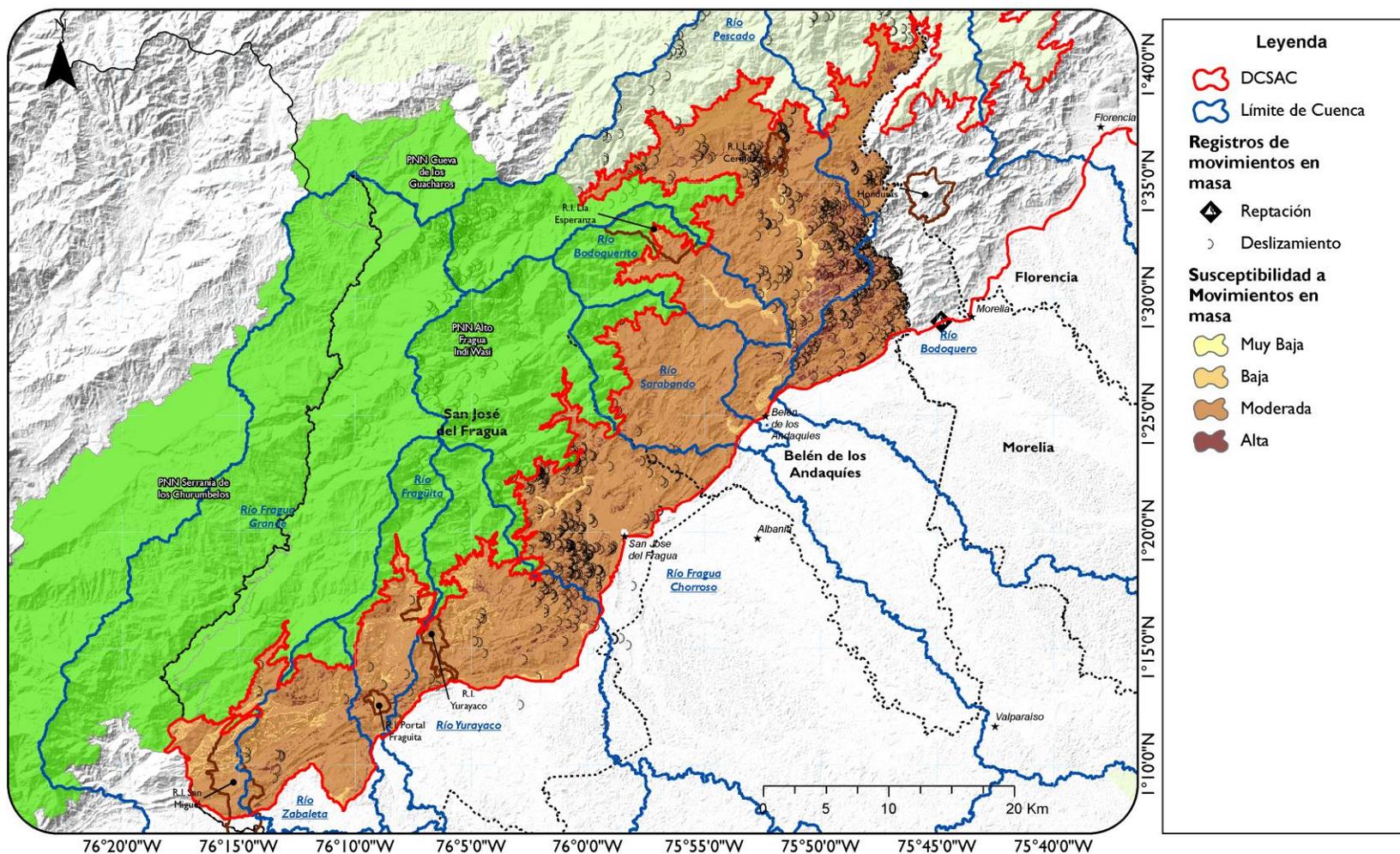
Las áreas con susceptibilidad alta se concentran en las sierras homoclinal y laderas estructurales, parteaguas de las cuencas del río Pescado y Bodoquero. El 18% de la cuenca del río Bodoquero y el 10% del río Pescado presentan una susceptibilidad alta. Entre el 81% y el 94% de las áreas en las cuencas presentan niveles medios de susceptibilidad a movimientos en masas. (Figura 8 y Mapa 10).



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**Figura 8. Área por niveles de susceptibilidad a movimientos en masa en las cuencas del DCSAC**



Susceptibilidad a movimientos en masa

Mapa 10. Susceptibilidad a movimientos en masa



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## SUELOS

El análisis a continuación se realizó con base en el estudio de Suelos y Levantamiento de Tierras del departamento de Caquetá realizado por IGAC (2014) y los análisis físico químicos realizados por Patrimonio Natural.

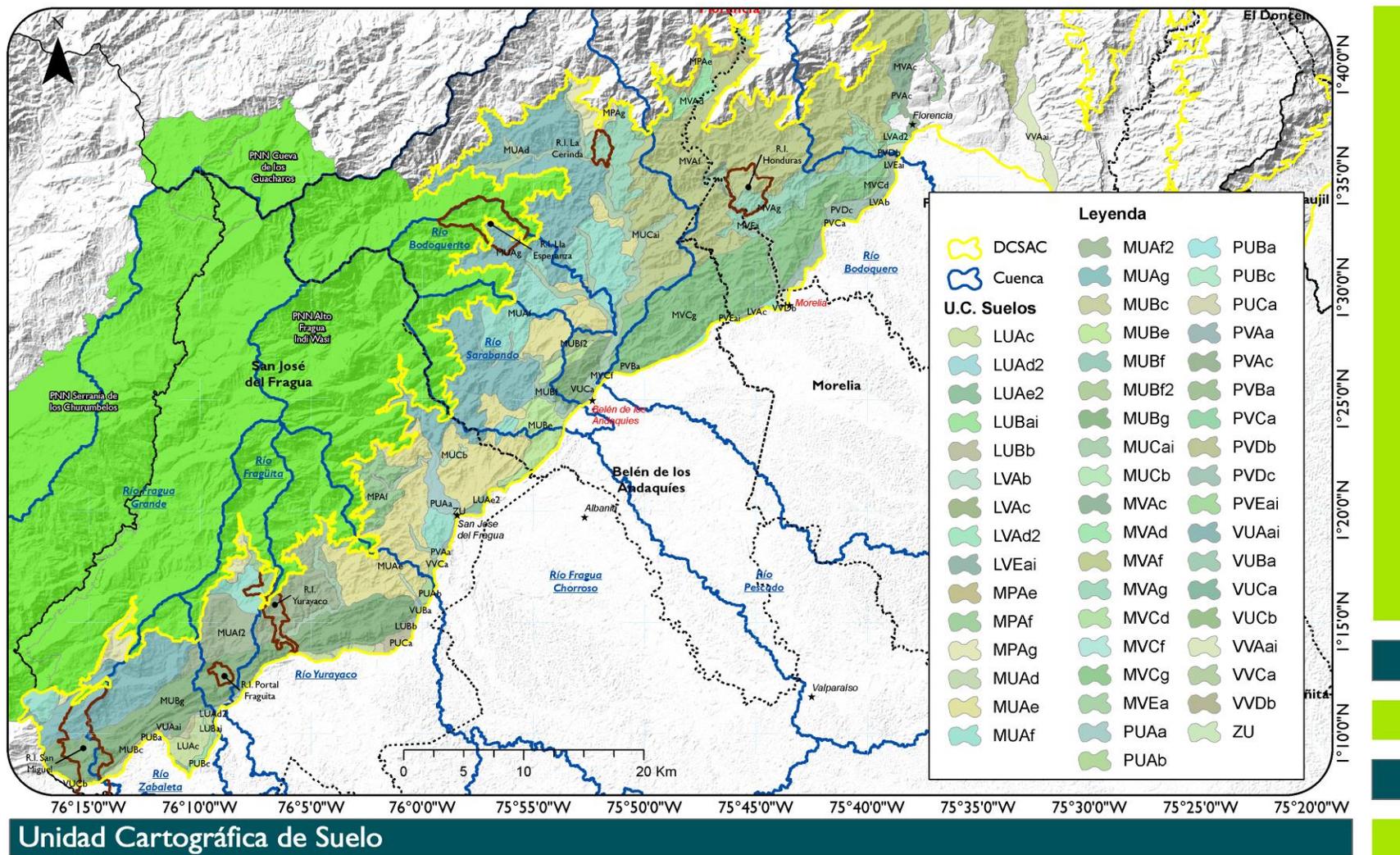
El análisis ofrece además del enfoque agrológico que prevalece en los estudios realizados por el IGAC algunos elementos pedológicos como el nivel de evolución o las geoformas y litofacias sobre las cuales se han desarrollado. Para cada Unidad Cartográfica de Suelos (UCS) se interpretaron los análisis químicos, físicos y mineralógicos y las descripciones de perfil con el fin de determinar el nivel de fertilidad, las limitaciones físicas y químicas y la aptitud agrológica de las tierras.

Adicionalmente para las unidades taxonómicas sin régimen de humedad ácuico o perácuico se calculó el régimen de humedad con el modelo CAUSA (Madero & Bravo, 2012). Este modelo permitió calcular la capacidad de retención del suelo con base en características como la cobertura, la pendiente, el contenido de arcilla, el drenaje en perfiles edáficos (inferior a 1 m de espesor) sobre un máximo de 250 mm de lámina de agua aprovechable.

A continuación, se describen las UCS asociadas a los niveles de paisaje geomorfológico. La distribución de dichas unidades se detalla en el Mapa 11.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



Mapa 11. Unidades Cartográfica de Suelos



## Unidades Cartográficas de Suelos (UCS)

### 2.1.20 Suelos en Montaña Estructural

#### 2.1.20.1 Asociación Typic Udorthents - Lithic Udorthents - Typic Dystrudepts (MPA)

Están localizados en las filas y vigas en las estribaciones de la cordillera oriental originados a partir de rocas metamórficas como granulitas y pegmatitas. Son suelos de profundidad variable, bien drenados.

Presenta dos fases: ligeramente escarpadas (e), moderadamente escarpadas (f). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Typic Udorthents (40%), Lithic Udorthents (30%) y Typic Dystrudepts (30%), descritas a continuación:

**Typic Udorthents (40%):** Son suelos localizados en las cimas de las filas y vigas en las estribaciones de la cordillera oriental. Son suelos poco profundos, presentan una secuencia Ap/C/C2/Cr. El horizonte superficial Ap tiene 16 cm de espesor de color pardo amarillento de textura arcillosa y estructura de bloques subangulares. Este sobreyace dos horizontes C, el primero C1 con 13 cm de espesor de color pardo, textura franca fina y masivo y el segundo C2 de 43 cm de espesor, color pardo, textura franca con gravilla y fragmentos de roca, masivo. En la base se encuentra un horizonte de roca meteorizada (Cr).

Químicamente son suelos de reacción fuertemente ácida (>5.3), moderada saturación de aluminio, baja saturación de bases. Los contenidos de materia orgánica son moderados en los horizontes Ap y C y bajos en C2. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos de baja evolución pedogenética compuestos por un epipedón ócrico y sin endopedón. Tienen un régimen de humedad údico.

**Lithic Udorthents (30%) T-246:** Se localizan en las laderas de las filas y vigas. Son suelos superficiales con un perfil de secuencia Oe/A/R. En superficie se encuentra una capa de materia orgánica fibrosa (Oe) de 5 cm de espesor. El horizonte A (20 cm) es de color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arenosas y estructura en bloques subangulares. La base es un horizonte rocoso compuesto por anfibolitas y neis, continuo y coherente

Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida, alta saturación de Aluminio, moderada capacidad de intercambio catiónico, muy baja saturación de bases y bases totales. Se deduce una fertilidad muy baja.

Son suelos superficiales, poco evolucionados, sin desarrollo con un epipedón ócrico y sin endopedón. Tiene un régimen de humedad údico.

**Typic Dystrudepts:** Se localizan en las laderas medias de las filas y vigas. Son suelos profundos con un perfil de secuencia AP/A/Bw/Bw2/C. El horizonte superficial Ap tiene 12 cm es espeso de color pardo muy oscuro, textura franco arcillosa arenosa y estructura de bloques subangulares. El horizonte A de 22 cm de espesor es de color negro, textura franca arcillo-arenosa y estructura



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



de bloques subangulares. Este sobreyace dos horizontes de alteración Bw, el primero Bw<sub>1</sub> tiene 19 cm de espesor de color pardo amarillento y un Bw<sub>2</sub> de color pardo, ambos de textura arcillosa y estructura de bloque subangulares. En la base se encuentra un horizonte C de color pardo, textura arcillosa con gravas y masivo.

Químicamente son de reacción muy fuertemente ácida (<5), elevados contenidos de materia orgánica en los horizontes superficiales (A) que decrece abruptamente en profundidad, baja saturación de aluminio en superficie y alta en los horizontes de alteración, y niveles bajos en bases totales.

Son suelos evolucionados, poco desarrollados, con un epipedón ócrico y un endopedón cámbico y régimen de humedad údico.

### **2.1.20.2 Asociación Lithic Udorthents - Oxic Dystrudepts (MUA)**

Suelos localizados en las filas y vigas de los sistemas montañosos a partir de granitos y neiss con inclusiones de areniscas. Son bien drenados, profundos a superficiales.

Presenta tres fases: moderadamente ondulada (d), ligeramente escarpadas (e), moderadamente escarpadas (f) y fuertemente escarpada (g). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Lithic Udorthents (60%) y Oxic Dystrudepts (40%) descritas a continuación:

**Lithic Udorthents:** Presenta una secuencia Ap/R. El horizonte superficial Ap es profundo (37cm) de color pardo amarillento oscuro de textura franco arcillosa y estructura de bloques subangulares. Este reposa sobre un horizonte lítico R con 83cm de espesor compuesto por areniscas y lutitas.

Químicamente presentan una reacción fuertemente ácida, alta saturación de bases, baja saturación de bases y capacidad de intercambio catiónico y moderado contenido de materia orgánica, Se deduce baja fertilidad.

Son suelos superficiales poco evolucionados con un epipedón ócrico y la ausencia de endopedón y régimen de humedad údico.

**Oxic Dystrudepts:** Presentan una secuencia Ap/Bw<sub>1</sub>/Bw<sub>2</sub>/C<sub>1</sub>/C<sub>2</sub>. El horizonte superficial Ap tiene 13cm de espesor de color amarillo textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares. Este sobreyace dos horizontes Bw<sub>1</sub> (17cm de espesor) y Bw<sub>2</sub> (40cm de espesor) de color pardo muy pálido y pardo amarillento respectivamente, ambos de textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. Los horizontes C<sub>1</sub> son de color amarillo pardusco y pardo claro de textura franco arcillosa masivo. El horizonte C<sub>2</sub> (12cm de espesor) es de color pardo muy pálido, textura arcillosa, masivo.

Químicamente presentan una reacción muy fuertemente ácida, con bajos contenidos de materia orgánica, bases totales y saturación de bases y alta saturación de aluminio. Se deduce una baja fertilidad.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Son suelos profundos, evolucionados con un endopedón ócrico y un endopedón cámbico, y régimen de humedad údico.

### **2.1.20.3 Asociación Lithic Udorthents - Typic Dystrudepts - Afloramientos rocosos (MUB)**

Esta unidad está localizada en los hogbacks y los espinazos, formados a partir de areniscas en alternancia con arcillolitas, conglomerados e inclusiones de materiales bituminosos (IGAC, 2014). Son suelos de profundidad variable, bien drenados.

Presenta las fases: ligeramente inclinada (c) ligeramente escarpada (e), moderadamente escarpada (f) y erosión moderada (2). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Lithic Udorthents (50%) y Typic Dystrudepts (40) y por afloramientos rocosos descritos a continuación:

**Lithic Udorthents:** Estos suelos se localizan en las laderas medias de los hogbacks y espinazos. Son muy superficiales con un perfil de secuencia Ap/R. El horizonte superficial Ap tiene 37cm de espesor de color pardo amarillento oscuro textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares. En la base se encuentra un horizonte lítico compuesto por areniscas que alternan con lutitas.

Químicamente son suelos de reacción fuertemente ácida, altos niveles de saturación de aluminio y bajos niveles de materia orgánica, saturación de bases y bases totales. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos superficiales, bien drenados, poco evolucionados y de desarrollo bajo con epipedón ócrico sin endopedón y régimen de humedad údico.

**Typic Dystrudepts:** Se localizan en las laderas medias de los hogbacks y espinazos. Son suelos profundos con un perfil que presenta una secuencia Ap/Bw/Bw2/Cr. El horizonte Ap tiene 18 cm de espesor, color pardo amarillento oscuro, textura arcillosa gravillosa, estructura en gránulos y bloques subangulares. Los horizontes de alteración tienen 30 (Bw) y 48 cm (Bw2) de espesor y color pardo amarillento y pardo rojizo respectivamente, y texturas arcillosas y estructura de bloques subangulares. En la base se presenta un horizonte paralítico Cr de color pardo amarillento oscuro, textura arcillosa, masiva.

Químicamente son suelos de reacción fuertemente ácida a extremadamente ácida (disminuye en profundidad), contenidos altos de materia orgánica en superficie y moderada en los horizontes de alteración, alta saturación de bases, bajos contenidos de bases totales y saturación de bases. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos profundos, bien drenados, evolucionados poco desarrollados con un epipedón ócrico y un endopedón cámbico. El régimen de humedad es údico.

Los análisis tomados para este diagnóstico en los suelos en lomerío coinciden con esta unidad. Se evidencian la pérdida de materia orgánica entre los usos moderados bajo cobertura de bosques (1.9) y bajos en pastos limpios (0.9%).



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



#### **2.1.20.4 Asociación Typic Dystrudepts - Typic Endoaquepts (MUC)**

Suelos localizados en los valles en U de los ríos Pescado, Fragua Chorroso y Yurayaco sobre sedimentos aluviales heterométricos. Son superficiales a moderadamente profundos y bien a pobremente drenado.

Presenta las fases: plana (a), ligeramente inclinada (b) e inundable (i). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Typic Dystrudepts (60%) y Typic Endoaquepts (40%) descritos a continuación:

**Typic Dystrudepts:** Se localizan en las cubetas de desborde de los ríos. Son suelos moderadamente profundos con un perfil de secuencia Ap/Bw/Bw2/C. El horizonte Ap (24cm de espesor) es de color pardo amarillento oscuro de textura arcillo arenosa y estructura de bloques subangulares. Este sobreyace dos horizontes de alteración Bw, el primero Bw de color pardo amarillento oscuro y el segundo Bw2 de color pardo amarillento, ambos con textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares. El horizonte C es pardo amarillento de textura arenosa, masivo.

La densidad aparente es alrededor de 1.4g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 47% y una lámina aprovechable de 139 mm sobre 520 mm de perfil evaluado.

Químicamente son suelos con reacción muy fuertemente ácida, moderados contenidos de materia orgánica en superficie, pero baja en profundidad, baja capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases, bases totales y alta saturación de aluminio. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados de bajo desarrollo con suelos epipedón ócrico, endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.

**Typic Endoaquepts:** Se localizan en las cubetas de los vallecitos. Son suelos superficiales con una secuencia Ap/Bg/Cg. El horizonte Ap (15 cm) es de color pardo grisáceo con moteado pardo rojizo oscuro de textura franco arcillo arenosa. El horizonte hidromórfico Bg (52 cm) es de color gris oliva con moteados de color pardo rojizo oscuro de textura arcillo arenosa y estructura de bloques subangulares. El horizonte Cg (31 cm) es de color gris oliva claro con moteados amarillento rojizo, textura arcillo arenosa masivo.

La densidad aparente es alrededor de 1.28 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 51% y una lámina aprovechable de 251 mm sobre 980mm de perfil evaluado.

Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida, altos contenidos de materia orgánica en superficie, bajo en profundidad, moderada capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases, bases totales y alta saturación de aluminio. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados de bajo desarrollo edáfico con un epipedón ócrico y endopedón cámbico con un régimen de humedad ácuico.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### **2.1.20.5 Asociación Typic Dystrudepts - Oxyc Dystrudepts – Inceptic Hapludox (MVA)**

Suelos localizados en las filas y vigas en montaña estructural originados a partir de granitos y neiss. Son moderadamente profundos a profundos y bien drenados.

Presenta las fases: moderadamente inclinada (c), fuertemente inclinada (d), ligeramente escarpada (e), moderadamente escarpada (f). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Typic Dystrudepts (50%), Oxyc Dystrudepts (40%) e Inceptic Hapludox (10%) descritos a continuación:

**Typic Dystrudepts:** Tiene una secuencia Ap/Bw/C1/C2. El horizonte Ap tiene 20 cm de espesor de color rojo amarillento. De textura franco arcillo arenosa y estructura granular con fragmentos de neiss. El horizonte de alteración B2 tiene 42 cm de espesor de color rojo amarillo, de textura franco arcillo arenosa y estructura de bloques subangulares. El material parental lo componen dos horizontes, el primero C1 (54cm de espesor) de color rojo amarillento, textura franco arenosa, masivo seguido por el horizonte C2 (52cm) de color rojo amarillento, textura arenosa franca y sin estructura (grano suelto).

Químicamente son suelos de reacción de fuertemente ácida, bajos en materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, bases totales, saturación de bases y alta saturación de aluminio. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados de baja evolución epipedón: ócrico, endopedón: cámbico y régimen de humedad údico.

**Oxyc Dystrudepts:** Presenta una secuencia AP/Bw<sub>1</sub>/Bw<sub>2</sub>/Bw<sub>3</sub>. El horizonte Ap tiene 7 cm de espesor, de color en húmedo pardo amarillento oscuro, textura franca arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares. Este sobreyace una secuencia de tres horizontes de alteridad: el primero Bw<sub>1</sub> (17cm) pardo amarillento oscuro; textura arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares; el horizonte Bw<sub>2</sub> (48cm) es de color rojo amarillento textura arcillosa y estructura en bloques subangulares, por último, el horizonte Bw<sub>3</sub> (85cm) es de color rojo textura arcillosa; estructura en bloques subangulares.

La densidad aparente es alrededor de 1.18 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 55% y una lámina aprovechable de 236 mm sobre 650 mm de perfil evaluado. Predominan la arena cuarzítica y feldespática.

Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida, moderados contenidos de materia orgánica bajan solo en el último horizonte, alta capacidad de intercambio catiónico en superficie, pero baja en profundidad, baja saturación de bases, bases totales y alta saturación de aluminio. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados poco desarrollados, con un epipedón ócrico, y un endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Inceptic Hapludox: Presenta una secuencia Ap/Bo1/Bo2. El horizonte superficial Ap es de color pardo amarillento oscuro, textura arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares. Este sobreyace dos horizontes de oxidación: Bo1 de color pardo fuerte (7.5YR5/6); textura arcillosa con aproximadamente 30% de fragmentos de roca y estructura en bloques subangulares; Bo2 de color amarillento de textura arcillosa con aproximadamente un 50% de fragmentos de roca y estructura en bloques subangulares.

La densidad aparente es alrededor de 1.18 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 55% y una lámina aprovechable de 279 mm sobre 1500 mm de perfil evaluado.

Son suelos de reacción muy fuertemente ácida. Moderados contenidos de materia orgánica en superficie y bajo en profundidad, baja capacidad de intercambio catiónico; baja saturación de aluminio en superficie y alta en profundidad. Los niveles de bases totales y saturación de bases son bajos. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados poco desarrollados, con un epipedón ócrico y un endopedón: óxico y un régimen de humedad údico.

#### **2.1.20.6 Asociación Lithic Dystrudepts – Lithic Udorthents – Oxíc Dystrudepts (MVC)**

Se localiza en los hogbacks y espinazos de las estribaciones de la cordillera oriental compuestos por estratos de areniscas, arcillolitas y conglomerados. Son suelos muy superficiales a moderadamente profundos, bien drenados.

Presenta la fase moderadamente inclinada (d), ligeramente escarpada (e), moderadamente escarpada (f), fuertemente escarpada (g) y erosión moderada (2). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Lithic Dystrudepts (50%), Lithic Udorthents (30%) y Oxíc Dystrudepts (20%) descritos a continuación:

Lithic Dystrudepts: Presenta una secuencia Ap/Bw1/R: El horizonte superficial Ap (12 cm de profundidad) de Color en húmedo pardo, textura franco arcillosa, con aproximadamente 10% de gravilla y estructura en bloques subangulares. Este sobreyace un horizonte Bw1 de 26cm de espesor de textura franco arcillosa con 15% de fragmentos de roca y estructura en bloques subangulares gruesos. La base del perfil es un horizonte lítico compuestos por areniscas en estado intermedio de meteorización.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida en superficie a muy fuertemente ácida en profundidad, con altos contenidos de materia orgánica y que disminuye en profundidad, moderada capacidad de intercambio de cationes que disminuye en profundidad, bajo en bases totales, saturación de bases y alta saturación de aluminio. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos de baja evolución y desarrollo con un epipedón ócrico un endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.





**Lithic Udorthents:** Se localizan en la parte baja de los espinazos. Son suelos superficiales cuyo perfil presenta una secuencia Ap/C. El horizonte superficial Ap tiene 9 cm de espesor de color pardo amarillento oscuro, textura franco arenosa con presencia de grava, cascajo y piedra y estructura granular. El horizonte C tiene 21 cm de espesor de color pardo muy pálido, textura franco arenosa con presencia de grava, cascajo y sin estructura. Este sobreyace un horizonte compuesto por areniscas, arcillolitas y conglomerados.

La densidad aparente es alrededor de 1.7 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 35% y una lámina aprovechable de 87 mm sobre 320 mm de perfil evaluado.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida, con niveles bajos de capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases, bases totales, moderados contenidos de materia orgánica en superficie y bajas en profundidad; con alta saturación de aluminio. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos poco evolucionados y poco desarrollados con un epipedón ócrico sin endopedón y un régimen údico.

**Oxic Dystrudepts:** Se localizan en los resaltos de los hogbaks. Son suelos moderadamente profundos con un perfil que presenta una secuencia Ap/Bw/Bw2/Cr. En superficie el horizonte Ap tiene 11 cm de espesor de color pardo oscuro, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares. Este sobreyace dos horizontes de alteración: Bw con 34 cm de espesor de color pardo amarillento, textura arcillosa y estructura de bloques subangulares; seguido por Bw2 de 25 cm de espesor de textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte Cr está compuesto por cascajos y una matriz de suelo de tipo aluvial.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida con contenidos moderados en materia orgánica en superficie y baja en profundidad, moderada capacidad de intercambio catiónico en superficie bajo en profundidad, bajo en saturación de bases y bases totales y alta saturación de aluminio. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados de bajo desarrollo edáfico con un epipedón: ócrico y un endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.

**2.1.20.7 Asociación Fluventic Dystrudepts - Oxyaquic Udifluvents – Typic Udifluvents (MVE)**

La unidad se encuentra localizada en los vallecitos intramontanos, compuesta por sedimentos aluviales medios. Son suelos moderadamente profundos a profundos, imperfectamente a bien drenados.

Presenta la fase plana (a). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Fluventic Dystrudepts (50%) los Oxyaquic Udifluvents (30%) y Typic Udifluvents (20%).

**Fluventic Dystrudepts:** Presenta una secuencia Ap/Bw1/Bw2/Bw3. El horizonte superficial es un Ap con 15 cm de espesor de color pardo amarillento oscuro, textura franco arcillosa con gravas y estructura en bloques subangulares. Este sobreyace una secuencia de horizontes de alteración:



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Bw1 (43 cm) de color pardo amarillento oscuro, textura arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares; Bw2 (33 cm) de color pardo oscuro de textura franco arcillo arenosa con grava y bloques subangulares; un horizonte Bw3 (44 cm) de color pardo amarillento, de textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares.

La densidad aparente es alrededor de 1.3 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 46% y una lámina aprovechable de 101 mm sobre 580 mm de perfil evaluado.

Químicamente son suelos con una reacción fuertemente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases y bases totales, y una alta saturación de aluminio. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos evolucionados de bajo desarrollo edáfico, con un epipedón ócrico. Y un endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.

Oxyaquic Udifluvents: Se localizan en los planos de inundación de los vallecitos intermontañosos. Son suelos moderadamente profundos con un perfil que presenta una secuencia Ap/C/Cg/Cg2. El horizonte superficial es un Ap de 20 cm de espesor de color pardo amarillento, textura arenosa franca, masivo. Este sobreyace un horizonte C de 42 cm de espesor de color pardo y pardo oliva de textura arenosa franca suelta. El primer horizonte hidromórfico Cg1 tiene un espesor de 18 cm de color pardo grisáceo y pardo oliva de textura franco arcillo limosa; sin estructura. El segundo Cg1 tiene 40 cm de espesor de color gris oliva, textura franca arcillo arenosa, masivo.

La densidad aparente es alrededor de 1.3 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 49% y una lámina aprovechable de 75 mm sobre 620 mm de perfil evaluado.

Químicamente son suelos de reacción fuertemente ácida en el primer horizonte y muy fuertemente ácida en el resto, baja capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases y bases totales y moderada saturación de aluminio. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos poco evolucionados y de bajo desarrollo, con un epipedón: ócrico y un régimen de humedad údico.

Typic Udifluvents: Se localizan en las terrazas de los vallecitos intermontañosos. Son suelos profundos con un perfil de secuencia Ap/C1/C2/C3/C4. El horizonte superficial Ap tiene 10 cm de espesor de color pardo oscuro con moteados de color gris, textura arenosa y estructura en bloques subangulares. Este sobreyace una secuencia de cuatro horizontes C, el primero C1 de color pardo oscuro con moteados de color pardo, textura franco arenosa, sin estructura, masivo; seguido por C2 de color rojo amarillento con moteados pardo amarillento, textura franco arenosa y sin estructura suelta; el horizonte C3 es una sucesión de sedimentos arenosas de color pardo con moteados de color pardo amarillos de textura franco arenosa masivo; y por último un horizonte de color pardo de textura franco arcillosa masivo.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Químicamente son suelos de reacción fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio baja, baja saturación de bases y de bases totales y bajos y moderada a baja saturación de aluminio. Hay un incremento irregular de la materia orgánica en profundidad. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos poco evolucionados y de bajo desarrollo, con un epipedón ócrico y un régimen de humedad údico.

### **2.1.21 Suelos en piedemonte coluvio aluvial**

#### **2.1.21.1 Asociación Typic Dystrudepts – Typic Kandiodox (PUA)**

Esos suelos se localizan en los abanicos antiguos originados a partir de sedimentos coluvio aluviales mixtos. Son suelos moderadamente profundos y bien drenados.

Presenta las fases planas (a) y ligeramente inclinada (b). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Typic Dystrudepts (50%) y Typic Kandiodox (50%):

**Typic Dystrudepts:** Se localizan en los abanicos antiguos. Son suelos moderadamente profundos y un perfil con una secuencia Ap/Bw/Cr. El horizonte superficial Ap tiene 12 cm de espesor tiene un color pardo grisáceo muy oscuro, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. Este sobreyace un horizonte de alteración con 28 cm de espesor, es de color pardo amarillento claro, de textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. En la base se presenta un horizonte paralítico de color pardo amarillento, textura arcillosa con grava y sin estructura.

Son suelos con densidad aparente de >1.06 con porosidad total de 55% y una lámina aprovechable de 176 mm sobre 400 mm. La fracción arena predominan las de mineralogía cuarzo y feldespatos y plagioclasas.

Son suelos de reacción extremadamente ácida, contenidos moderados de materia orgánica en superficie y bajos en el último horizonte; baja capacidad de intercambio catiónico, baja en saturación de bases y bases totales, y altos en saturación de aluminio. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados con bajo desarrollo edáfico, con un epipedón ócrico. Y un endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.

**Typic Kandiodox:** Están localizados en la parte central de los abanicos antiguos. Son suelos profundos con un perfil que presenta una secuencia Ap/Bo1/Bo2. El horizonte superficial es un Ap de 24 cm de espesor de color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arcillosa y estructura de bloques subangulares Este sobreyace dos horizontes de oxidación Bo1 (46 cm de espesor) de color pardo amarillento y Bo2 (80 cm de espesor) ambos de textura arcillosa y estructura en bloques subangulares.

Son suelos de reacción muy fuertemente ácida, niveles bajos de materia orgánica, baja capacidad de intercambio catiónica, bajo en bases totales y saturación de bases y alta saturación de aluminio.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Son suelos evolucionados de bajo desarrollo edáfico con un epipedón: ócrico. Y un endopedón: óxico y un régimen de humedad údico.

Los análisis tomados para este diagnóstico para los suelos de piedemonte coinciden con esta unidad. Estos indican que bajo pastos limpios hay un ligero aumento de la densidad, un aumento en la acidez (extremadamente ácido) y la pérdida de capacidad de intercambio catiónico (nivel bajo).

### **2.1.21.2 Asociación Typic Hapludox – Oxic Dystrudepts (PUB)**

Esta unidad se encuentra localizada en los abanicos subcrecientes originadas con sedimentos coluvio - aluviales finos; son suelos moderadamente profundos a profundos, moderadamente a bien drenados.

Presenta las fases planas (a) y moderadamente inclinada (c). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Typic Hapludox (50%) y Oxic Dystrudepts (50%).

**Typic Hapludox:** Se localizan en la parte media de los abanicos subcrecientes. Son suelos moderadamente profundos con un perfil que presenta una secuencia Ap/Bo1/Bo2/Cr. El horizonte Ap con 20 cm de espesor tiene un color pardo grisáceo muy oscuro de textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares. Este sobreyace dos horizontes de oxidación: Bo1 con 34 cm de color pardo amarillento claro y manchas de color pardo amarillento, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares; Bo2 de 26 cm de espesor de color pardo amarillento, textura arcillosa y estructura franco arcillosa a granular. En su base se presenta un horizonte paralítico Cr de 40 cm de espesor color pardo amarillento claro con manchas de color pardo amarillento de textura arcillosa y sin estructura.

La densidad aparente es alrededor de 1.1 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 53% y una lámina aprovechable de 100 mm sobre 540 mm de perfil evaluado. La fracción arena es de tipo cuarzítica y arcilla caolinítica.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida, con alta saturación de aluminio, bajo en saturación de bases y bases totales. La materia orgánica es alta en el primer horizonte, moderada en el segundo y tercero y baja en el cuarto. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados y poco desarrollados, con un epipedón: ócrico y un endopedón óxico y un régimen de humedad údico.

**Oxic Dystrudepts.** Perfil modal CQ-30: Están localizados en la parte central de los abanicos subcrecientes. Son suelos moderadamente profundos con un perfil de secuencia Ap/Bw/BC/C. El horizonte Ap tiene 12 cm de espesor de color pardo grisáceo muy oscuro con manchas de color pardo amarillento, textura franca y estructura granular. Este sobreyace un horizonte de alteración Bw con 50 cm de espesor de color pardo amarillento, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte mezclado BC con 38 cm es de color pardo amarillento textura arcillosa; estructura en bloques subangulares. En la base se presenta un horizonte C con 40 cm de espesor de textura arcillosa; estructura en bloques subangulares.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



La densidad aparente es alrededor de 1.26 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 50% y una lámina aprovechable de 130 mm sobre 420 mm de perfil evaluado. Predominan en la fracción arcilla las caolinitas y la gibsitita y en la fracción arcilla las arenas cuarzíticas.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida, con alta saturación de aluminio, bajo en saturación de bases y bases totales. La materia orgánica y la capacidad de intercambio catiónico son moderadas en el primer horizonte y baja en los restantes. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados y poco desarrollados con un epipedón ócrico y un endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.

### **2.1.21.3 Asociación Oxic Dystrudepts – Typic Humaquepts (PUC)**

Se localizan en los abanicos recientes conformados por sedimentos finos y medios. Son suelos superficiales a moderadamente profundos y pobremente y bien drenados.

Presenta las fases planas (a). El (IGAC, 2014) identifica para esta asociación los suelos Oxic Dystrudepts (50%) y Typic Humaquepts (50%):

**Oxic Dystrudepts:** Están localizados en la parte distal de los abanicos recientes. Son suelos moderadamente profundos con un perfil que presenta una secuencia Ap/Bw/Bw<sub>2</sub>/BC. El horizonte Ap es de color pardo grisáceo muy oscuro de textura franco arcillosa masivo. Este sobreyace dos horizontes de alteración de color pardo amarillento claro y estructura en bloques subangulares a granular. Estos se diferencian por su grupo textural, franco arcilloso para Bw y arcilloso para Bw<sub>2</sub>. En su base se presenta un horizonte mezclado de color pardo amarillento claro, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares.

Químicamente son suelos de reacción de muy fuertemente ácido en superficie y extremadamente ácido en los horizontes Bw<sub>2</sub> y BC, baja saturación de bases y bases totales, moderada saturación de aluminio en superficie y alta en profundidad, y moderada capacidad de intercambio catiónico. La materia orgánica es moderada en los dos primeros horizontes y baja en los restantes. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados y poco desarrollados, con un epipedón ócrico y un endopedón cámbico con un régimen de humedad údico.

**Typic Humaquepts:** Se localizan en las cubetas de decantación de los abanicos recientes. Son suelos moderadamente profundos con un perfil de secuencia Ap/Bg/Bg<sub>2</sub>. El horizonte A tiene 40 cm de espesor de color pardo grisáceo muy oscuro de textura franco arenosa masivo. Este sobreyace dos horizontes gleizados Bg de color gris (Bg) y gris claro (Bg<sub>2</sub>) de textura franco arcillosa y masivo.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida con alta capacidad de intercambio catiónico en los horizontes Ap y Bg y moderada en Bg2; la saturación de bases, las bases totales. La saturación de aluminio es baja en superficie y moderada en profundidad

Son suelos evolucionados y poco desarrollados con un epipedón úmbrico y un endopedón cámbico y régimen de humedad perácuico.

#### **2.1.21.4 Asociación Typic Hapludults – Typic Kandiodox –Typic Humaquepts (PVA)**

Se localiza en los abanicos antiguo compuestos por sedimentos coluvio aluviales mixtos, suelos son muy pobres y moderadamente drenados;

Presenta las fases planas (a) y ligeramente inclinada (b) y moderadamente inclinada (c). El IGAC (2009) identifica para esta asociación los suelos: Typic Hapludults (40%), Typic Kandiodox (30%) y Typic Humaquepts (30%).

**Typic Hapludults:** Se localizan en los ápices de los abanicos subrecientes. Son suelos desarrollados, moderadamente profundos con una secuencia Ap/Bt/Bw. En superficie se presenta un horizonte Ap de 15 cm de espesor de color pardo grisáceo oscuro, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte de iluviación por acumulación de arcillas Bt de 23 cm es de color pardo, de amarillento oscuro, de textura arcillosa; estructura en bloques subangulares. El horizonte de alteración Bw es de color amarillo pardusco; textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte de alteración Bw es profundo (82 cm) es de textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. En todo el perfil son frecuentes las rocas metamórficas.

La densidad aparente es alrededor de 0.8 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 64% y una lámina aprovechable de 183 mm sobre 380 mm de perfil evaluado.

Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida en Ap y fuertemente ácida en Bt y Bw; altos niveles de materia orgánica en superficie que disminuye abruptamente profundidad; alta capacidad de intercambio catiónico en superficie y moderada en los otros horizontes, bajo en saturación de bases, bases totales y alto en saturación de aluminio.

Son suelos evolucionados poco desarrollados con un epipedón ócrico, endopedón argílico y régimen de humedad údico.

**Typic Kandiodox:** Localizados en la parte distal de los abanicos. Son suelos moderadamente profundos con una secuencia Ap/Bo/BC. El horizonte Ap con 15 cm de espesor tiene un color pardo grisáceo muy oscuro de textura arcillosa; estructura granular. Los horizontes de oxidación Bo es profundo (85 cm) de color pardo amarillento claro, de textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte mezclado BC (50 cm) es de color pardo amarillento claro, textura arcillosa masivo.

La densidad aparente es alrededor de 1.1 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 64% y una lámina aprovechable de 126 mm sobre 570 mm de perfil evaluado.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácido en el horizonte Ap y muy fuertemente ácido en los otros, moderado contenido de materia orgánica en superficie y bajo en profundidad; baja capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases y bases totales y alta saturación de aluminio. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados, poco desarrollados con un epipedón ócrico sobre un endopedón óxico y régimen de humedad údico.

Typic Humaquepts: Se localiza en la parte distal de los abanicos. Son suelos pobremente drenados, profundos con secuencia Ap/Bg1/Cg. El horizonte superficial Ap es de color gris muy oscuro, textura arcillosa; sin estructura (masiva): Este sobreyace un horizonte gleizado Bg de 35 cm de profundidad de textura arcillosa masivo. El horizonte Cg (45 cm de espesor) es de color pardo amarillento oscuro con manchas de color gris oliva claro, textura arcillosa masivo. Tiene una lámina aprovechable es de 310 mm sobre 1200 mm de perfil evaluado.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida, moderada contenido de materia orgánica en superficie y baja en profundidad, baja capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases totales y alta saturación de aluminio. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados, poco desarrollados con un epipedón úmbrico y un endopedón cámbico y un régimen perácuico.

**2.1.21.5 Asociación Oxíc Dystrudepts – Typic Dystrudepts – Typic Humaquepts – Typic Paleudults (PVB)**

Esta unidad se localiza en los abanicos subcrecientes compuestos por sedimentos coluvio aluviales finos. Son suelos pobremente a bien drenados, profundos y superficiales.

Presenta tres fases: plana (a), ligeramente ondulada (b) y moderadamente inclinada (c). Esta asociación está integrada por los suelos Oxíc Dystrudepts (40%) – Typic Dystrudepts (30%) – Typic Humaquepts (20%) y Typic Paleudults (10%), descritos a continuación:

Oxíc Dystrudepts. Perfil modal T-233: Se localizan en la base de los abanicos subcrecientes. Son suelos profundos con un perfil de secuencia Ap/Bw/Bw2/C. El horizonte superficial Ap tiene 12cm de profundidad de color pardo amarillento, de textura franco arcillo arenosa y bloques subangulares. Sobreyace dos horizontes de alteridad Bw de color pardo amarillento oscuro (Bw1) y pardo amarillento (Bw2) y en ambos casos de textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares. En su base reposa en horizonte C de 72 cm de espesor de color amarillo pardusco, textura arcillosa masivo.

La densidad aparente es alrededor de 1.48 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 46% y una lámina aprovechable de 195 mm sobre 680 mm de perfil evaluado. Predominan las arenas cuarzíticas.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida con contenidos moderados de materia orgánica, baja saturación de bases y bases totales, y altos niveles de saturación de aluminio. La capacidad de intercambio catiónico es baja y moderada en el tercer horizonte.

Son suelos evolucionados y poco desarrollados con un epipedón ócrico y un endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.

Typic Dystrudepts: Se localizan en el ápice de los abanicos subrecientes. Son suelos moderadamente profundos con un perfil de secuencia Ap/Bw/C. El horizonte Ap es de color pardo, textura franco arenosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte Bw (11 cm) es de color pardo amarillento con moteados de color rojo oscuro, textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares. En la base se encuentra un horizonte C (80 cm) es de color pardo con moteados de color pardo grisáceos, textura franco arcillo arenosa, sin estructura, masivo.

Químicamente son suelos de reacción fuertemente ácida, baja saturación de bases, saturación de aluminio y bases totales. La capacidad de intercambio catiónico es moderada en superficie y baja en profundidad. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos poco evolucionados de bajo desarrollo edáfico con un epipedón ócrico y un endopedón cámbico con un régimen de humedad údico.

Typic Humaquepts: Son suelos localizados en las depresiones de los abanicos subrecientes. Son suelos superficiales con un perfil de secuencia A/Bg/Cg. El horizonte superficial A tiene 35 cm de espesor de color pardo grisáceo muy oscuro textura franco arcillosa; masiva, seguido por un horizonte hidromórfico Bg de color pardo grisáceo muy oscuro de textura arcillosa y masivo. En su base también afectado por hidromorfía se presenta un horizonte Cg de color pardo grisáceo muy oscuro con manchas de color gris oscuro, textura arcillosa, masivo.

Tiene una lámina aprovechable es de 364 mm sobre 800 mm de perfil evaluado.

Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida en los horizontes Ap y Bg y fuertemente ácido en Cg; moderados contenidos de materia orgánica en superficie y baja en profundidad, bajos en sales totales y saturación de bases. La capacidad de intercambio catiónico es moderada en el horizonte Cg y baja en los dos primeros horizontes. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos poco evolucionados y poco desarrollados, con un epipedón úmbrico, un endopedón cámbico y un régimen de humedad perácuico.

Typic Paleudults: Se localizan en la base de los abanicos subrecientes. El estudio de IGAC (2014) no contiene descripción de perfil para esta unidad taxonómica. Son suelos profundos, bien drenados de textura arcillosas, reacción extremadamente ácida y capacidad catiónica de cambio moderada en el primer horizonte y baja en el resto, la saturación de bases y las bases totales son muy bajas, la saturación de aluminio es muy alta y la fertilidad natural muy baja.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### **2.1.21.6 Asociación Typic Endoaquepts - Typic Udifluvents - Typic Udorthents (PVE)**

Esta unidad se encuentra localizada en los vallecitos del paisaje de piedemonte originados a partir de sedimentos aluviales finos; son suelos superficiales a profundos, muy pobremente a bien drenados.

Presenta las fases planas (a) y ligeramente inclinada (b) e inundables (i). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Typic Endoaquepts (40%), Typic Udifluvents (40%) y Typic Udorthents (20%):

**Typic Endoaquepts:** Se localizan en los meandros abandonados de los vallecitos. Son suelos muy pobremente drenados y superficiales con una secuencia con características redoximórficas de tipo Ag/Bg/Bg2. El horizonte superficial Ag tiene 30 cm de espesor de color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro con manchas de color grisáceo muy oscuro, textura arcillo limosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte Bg1 con 50 cm de espesor, tiene un color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro manchas pequeñas color grisáceo muy oscuro, textura arcillo limosa, masivo. En su base se presenta un horizonte Cg de 40 cm de espesor de color pardo grisáceo muy oscuro con manchas grisáceo muy oscuro de textura arcillo limosa masivo.

Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio moderada, saturación de bases y bases totales muy baja, saturación de aluminio alta. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos evolucionados pobremente desarrollados, con un epipedón ócrico y un endopedón cámbico y un régimen de humedad perácuico.

**Typic Udifluvents:** Presentan una secuencia Ap/C/C2/C3. El horizonte Ap tiene 15 cm de profundidad de color pardo grisáceo muy oscuro de textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares. La secuencia de horizontes C es de color pardo amarillento oscuro y masiva diferenciándose por su textura arenosa franca en el horizonte C1, franco arenosa en el C2 y arenosa en C3. Estos reposan sobre fragmentos de rocas.

La densidad aparente es alrededor de 1.3 g/cm<sup>3</sup> con una porosidad total aproximadamente del 51% y una lámina aprovechable de 181 mm sobre 670 mm de perfil evaluado.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida en los primeros dos horizontes y muy fuertemente ácida en los otros, con moderados niveles de materia orgánica en superficie que decrece abruptamente en profundidad, con baja capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases y moderada luego de los 86 cm baja saturación de aluminio en el horizonte Ap y C3 y moderada en C y C2. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos poco evolucionados con bajo desarrollo edáfico, un epipedón ócrico, sin endopedón y régimen de humedad údico.

**Typic Udorthents:** Se localizan en los planos de inundación de los vallecitos. Son suelos superficiales con una secuencia Ap/Cr. El horizonte superficial Ap tiene 27 cm de profundidad de



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



color gris oscuro, pardo rojizo, textura arenosa franca sin estructura (suelta). Este sobreyace un horizonte paralítico Cr.

La densidad aparente es alrededor de 1.1 g/cm<sup>3</sup> en superficie con una porosidad total aproximadamente del 56% y una lámina aprovechable de 34mm sobre 270 mm de perfil evaluado.

Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida con bajos contenidos de materia orgánica, baja capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases, saturación de aluminio y bases totales. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos poco evolucionados de bajo desarrollo con un epipedón ócrico sin endopedón y régimen de humedad údico.

### **2.1.22 Suelos en lomerío denudacional**

El paisaje de lomerío está caracterizado por un relieve de mesas y de colinas o lomas suaves y densamente onduladas. El perfil de las vertientes es generalmente convexo; el movimiento en masa del suelo, denominada reptación, es considerablemente activo, por lo menos en las zonas intervenidas por los colonos; además, el escurrimiento asociado a la tala indiscriminada del bosque natural ha acumulado coluviones que suavizan la parte inferior de las vertientes, en donde, por lo general, se encuentran los vallecitos de relieve plano y a menudo pantanoso.

#### **2.1.22.1 Asociación Typic Hapludults – Typic Kandiodults – Oxic Dystrudepts (LUA)**

Esta unidad está localizada en el paisaje de lomerío y colinas de la zona de convergencia del bloque andino y amazónico. El material parental está compuesto principalmente por arcillolitas y lodolitas altamente meteorizada (IGAC, 2014). Son suelos con erosión moderada, afectados principalmente por la pata de vaca y con movimientos en masa principalmente de tipo reptación.

Presenta las fases moderadamente inclinadas (c), moderadamente ondulada (d), ligeramente escarpada (e), y erosión moderada (2). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Typic Hapludults (40%), Typic Kandiodults (30%) y Oxic Dystrudepts (30%).

**Typic Hapludults:** Se localizan en las cimas de las lomas y colinas. Son suelos moderadamente profundos, bien drenados, con un perfil que presenta una secuencia Ap/Bt1/Bt2/Bw. El horizonte Ap tiene 16 cm de espesor de color pardo, textura franco arcillosa y estructura de bloques subangulares. Este sobreyace dos horizontes de iluviación Bt. El horizonte Bt1 con 26 cm de espesor es de color pardo fuerte, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares reposa sobre un horizonte Bt2 de color rojo amarillento, textura arcillosa en bloques subangulares. El horizonte de alteración Bw con 56 cm es de color rojo amarillento de textura arcillosa; estructura en bloques angulares. La fracción arena es principalmente de tipo cuarzítica.

Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, baja capacidad catiónica de cambio baja, saturación de bases y de bases totales, altos contenidos de



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



carbono orgánico en los primeros 42 cm el cual desciende en profundidad. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos de alta evolución pedogenética y poco desarrollo edáfico con un epipedón ócrico y un endopedón argílico y régimen de humedad údico.

**Typic Kandiuults:** Se localizan en las cimas de las lomas y colinas. Son suelos moderadamente profundos con un perfil que presenta una secuencia Ap/Bw/Bto/Bw2. El horizonte Ap tiene un espesor de 15 cm de color pardo textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares. Este sobreyace un horizonte de alteración Bw de color pardo amarillento oscuro, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte de iluviación y oxidación Bto (40 cm de espesor) es de color pardo fuerte textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. En su base el otro horizonte de alteración Bw2 tiene 40 cm de espesor de color rojo amarillento, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares.

Son suelos con densidad inferior a 1.3 g/cm<sup>3</sup>, porosidad total superior a 50% y una lámina aprovechable de 192 mm sobre 950 mm de perfil evaluados.

Químicamente son de reacción muy fuertemente ácida, altos contenidos de materia orgánica en el horizonte Ap, moderados en Bw y bajos en los horizontes posteriores. Presenta niveles bajos de capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases, bases totales y saturación alta de aluminio. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos muy evolucionados y poco desarrollados, con un epipedón ócrico, un endopedón kándico y un régimen de humedad údico.

**Oxic Dystrudepts:** Se localizan en las laderas de las lomas y colinas. Son suelos moderadamente profundos con un perfil que presenta una secuencia Ap/Bw/Bw2/C. El horizonte superficial Ap tiene 8 cm de color pardo oscuro de textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques angulares a granular. Este sobreyace dos horizontes de alteración Bw1 (14 cm de espesor) y Bw2 (23 cm) de color pardo amarillento oscuro y manchas de color pardo fuerte (solo en Bw1), ambos de textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte C es de color amarillo pardusco, textura arcillosa y masivo.

Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida, altos niveles de carbono orgánico en superficie (Ap), medios en el horizonte Bw y bajo en el resto del perfil. La capacidad de intercambio catiónico es alta en el primer horizonte y media en el resto del perfil. La saturación de aluminio aumenta en profundidad, baja en superficial, media en el horizonte Bw y alta en los horizontes inferiores. La saturación de bases y las bases totales son bajas. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos evolucionados y poco desarrollados con un epipedón ócrico, un endopedón cámbico, y un régimen de humedad údico.



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Los análisis tomados para este diagnóstico en los suelos en lomerío coinciden con esta unidad. No se encontraron diferencias físicas o químicas importantes entre los usos.

### **2.1.22.2 Asociación Typic Udifluvents – Fluventic Endoaquepts – Aquic Dystrudepts (LUB)**

Son suelos localizados en los vallecitos del lomerío y los sistemas colinados, derivados de depósitos aluviales heterométricos. Son superficiales a moderadamente profundos y con pobre a moderadamente bien drenados,

La unidad presenta las fases: planas (a), inundable (i), ligeramente ondulada (b).

El IGAC (2009) identifica para esta asociación los suelos Typic Udifluvents (40%). Fluventic Endoaquepts (30%) y Aquic Dystrudepts (30%).

**Typic Udifluvents:** Se localizan en los albardones de los vallecitos y depresiones del sistema de lomas y colinas. Son suelos profundos, con un perfil que presentan una secuencia A/C1/2C1/C2: El horizonte A con 20 cm es de color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arenosa; sin estructura (suelta). Este sobreyace una secuencia de horizontes C: C1 de 24 cm de espesor de color pardo amarillento claro, textura franco arenosa sin estructura; el horizonte 2C1 con 14 cm es de color pardo amarillento con manchas de color pardo amarillento claro, textura franco arcillosa, textura franco arcillo arenosa; sin estructura (suelta), un horizonte 2C2 de color pardo amarillento claro con manchas de color pardo amarillento claro, de textura arcillo arenosa y estructura granular. En la base se presenta un horizonte pardo amarillento claro de textura arenosa y estructura suelta.

Son suelos con una densidad superior a 1.4 g/cm<sup>3</sup>, porosidad total de 42% y una lámina aprovechable de 75.9 mm sobre 440 mm de perfil evaluado.

Químicamente presentan una reacción muy fuertemente ácida, alta saturación de bases en los tres primeros horizontes y bajos en los inferiores; bajos niveles de materia orgánica, bases totales. La saturación de aluminio es baja excepto en el último horizonte C2. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos poco evolucionados, de bajo desarrollo edáfico, con un epipedón: ócrico, sin endopedón y un régimen de humedad údico.

**Fluventic Endoaquepts:** Se localizan en los albardones de los vallecitos y depresiones del sistema de lomas y colinas. Son suelos profundos con un perfil que presentan una secuencia de horizontes gleyzados Ag/Bg/Bg2. El horizonte superficial Ag de 22 cm es de color grisáceo muy oscuro, textura franco arcillosa, masivo. Este sobreyace dos horizontes Bg1 y Bg2 de 23cm y 75 cm de espesor respectivamente de color pardo amarillento claro, textura franco arcillosa y franca respectivamente, masivos. La lámina aprovechable es de 140 mm sobre 450 mm evaluados.

Químicamente son de reacción muy fuertemente ácida, altos contenidos de materia orgánica en los horizontes Ag y Bg2, baja saturación de bases, bases totales y moderada capacidad de



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



intercambio catiónico. La saturación de aluminio es baja en el horizonte Ag y alta en los horizontes inferiores. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados de bajo desarrollo edáfico, con un epipedón: ócrico, un endopedón cámbico, con drenaje impedido y un régimen de humedad perácuico.

**Aquic Dystrudepts:** Se localizan en los albardones de los vallecitos y depresiones del sistema de lomas y colinas. Son suelos moderadamente profundos. Presenta una secuencia Ag/Bw/Bw2/Cg. El horizonte superficial es de color pardo grisáceo muy oscuro. De textura franco arcillo limosa; sin estructura (masiva). Los horizontes de alteración Bw1 y Bw2 son de color pardo amarillento claro (ligeramente más oscuro en Bw2), con manchas pardo oliva claro (se diferencian solo en la proporción de estas) textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares. En la base se presenta un horizonte Cg con 53 cm de espesor, es de color pardo amarillento claro con manchas pardo oliva claro, textura arcillosa masivo.

La densidad aparente es inferior a 1.15 g/cm<sup>3</sup>, la porosidad total es superior a 54% y tiene una lámina aprovechable de 134 mm sobre 670 mm evaluados.

Químicamente son de reacción muy fuertemente ácida, con altos contenidos de materia orgánica en superficie que decrece abruptamente en profundidad, moderada capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases y bases totales y baja saturación de aluminio en el horizonte Ap y alta en profundidad. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos evolucionados y de bajo desarrollo edáfico, con un epipedón ócrico, endopedón: cámbico y un régimen de humedad údico.

### **2.1.22.3 Asociación Typic Paleudults – Typic Hapludults – Oxic Dystrudepts (LVA)**

Esta unidad se localiza en las cimas y laderas de los sistemas de lomas y colinas con un relieve ligeramente ondulado, rugoso y quebrado, con un material parental compuesto por arcillolitas y lodolitas que alternan areniscas ferruginosas y conglomerados (IGAC, 2014). Son suelos moderadamente profundos a profundos y bien drenados.

La unidad presenta las fases: ligeramente ondulada (b), moderadamente ondulada (c) moderadamente quebrada (d), fuertemente quebrada (e) y erosión moderada (2).

El IGAC (2010) identifica para esta asociación los suelos Typic Paleudults (40%), Typic Hapludults (40%), Oxic Dystrudepts (10%) y como inclusión Aeríc Endoaquepts (10%).

**Typic Paleudults:** Se localizan en las cimas de los sistemas de lomas y colinas. Son suelos profundos, con un perfil que presenta una secuencia Ap/Bt/Bt2/ C. El horizonte Ap es de 10 cm de color pardo, textura franca, estructura en bloques subangulares. Los dos horizontes de iluviación Bt1 y Bt2 son de color pardo fuerte y rojo respectivamente, de textura arcillo limosa y estructura en bloques subangulares. En la base se presenta un horizonte C de 60 cm de espesor de textura arcillo limosa, masivo.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



La densidad aparente es inferior a 1.4 g/cm<sup>3</sup> y la porosidad total superior a 42% y una lámina aprovechable de 182 mm sobre 800 mm de perfil evaluados.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida en superficie y muy fuertemente ácido en los horizontes inferiores, con altos contenidos de materia orgánica en el horizonte Ap, medio en Bt y bajos en los restantes; alta saturación de aluminio y capacidad de intercambio catiónico y bajo en bases totales y saturación de bases. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos evolucionados y poco desarrollados con un epipedón ócrico y endopedón argílico y régimen de humedad údico.

Typic Hapludults: Se localizan en las laderas de las lomas y colinas. Son suelos profundos con un perfil que presenta una secuencia Ap/Bt/Bt<sub>2</sub>/C. EL horizonte superficial Ap tiene 20 cm de espesor de color pardo amarillento oscuro, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares. Los horizontes de iluviación Bt (40 cm) y Bt<sub>2</sub> (50 cm) son de color pardo amarillento oscuro y pardo amarillento claro mezclado con amarillo pardusco, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares a angulares (solo en el horizonte Bt). El horizonte C tiene 60 cm de espesor de color pardo claro y textura arcillo limosa, masivo.

Son suelos con una densidad aparente de 1.2 g/cm<sup>3</sup>, una porosidad total del 48% y una lámina aprovechable de 185 mm sobre 900 mm de perfil evaluado.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida, con contenidos medios de materia orgánica en superficie a bajos en los demás horizontes, moderada capacidad de intercambio catiónico en superficie, alta en profundidad; con alta saturación de aluminio y bajo en saturación de bases y bases totales. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos evolucionados y poco desarrollados con un epipedón ócrico, un endopedón argílico y un régimen de humedad údico.

Oxic Dystrudepts. Perfil modal CQ-135: Se localizan en las laderas de las lomas y colinas. Son suelos moderadamente profundos con un perfil que presenta una secuencia Ap/Bo/Bo<sub>2</sub>/Bo<sub>3</sub>. El horizonte superficial Ap tiene un espesor de 19 cm de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura arenosa u estructura en bloques subangulares. Este sobreyace una secuencia de horizontes Bo (39cm, 42 y 50cm en orden de posición) de color pardo amarillento claro de textura arcillosa y estructura en bloques subangulares a granular (esto solo en el horizonte Bo<sub>1</sub>).

Tienen una densidad aparente de 1.3 g/cm<sup>3</sup>, una porosidad total de 47% y una lámina aprovechable de 80 mm sobre 580 mm evaluados.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida, con contenidos moderados de materia orgánica en los dos primeros horizontes y bajo en los inferiores, alta saturación de bases, baja capacidad de intercambio catiónico que aumenta a niveles moderados en superficie, y bajos niveles de bases totales y saturación de bases. Se deduce una baja fertilidad.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Son suelos evolucionados de bajo desarrollo edáfico con un epipedón ócrico y un endopedón óxico y un régimen de humedad údico.

### **2.1.23 Suelos en valle aluvial**

#### **2.1.23.1 Asoiación Fluventic Endoaquepts – Aeric Fluvaquents – Typic Dystrudepts (YUA)**

Corresponde a los suelos localizados en los valles coluvio aluviales del río Fragua Chorroso, Pescado, Fragua Grande y Yurayaco, cuyo material parental está compuesto principalmente de materiales aluviales gruesos. La topografía en general es plana de pendientes largas, aunque se pueden diferenciar algunos albardones, napas, cubetas y diques. Estas geoformas son susceptibles a inundaciones. Son pobremente drenados y superficiales.

En el DCSAC esta unidad presenta las fases: plana (a) e inundable (i). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Fluventic Endoaquepts (40%), Aeric Fluvaquents (30%) y Typic Dystrudepts (20%) descritas a continuación:

**Fluventic Endoaquepts:** Se localizan en las cubetas de decantación. Son suelos superficiales y drenaje impedido. El perfil presenta una secuencia gleyzada Ag/Bg/Cg. El horizonte superficial Ag tiene 23 cm de espesor, de color pardo oliva claro con manchas de color pardo grisáceo, de textura franco arcillo limosa y estructura en bloques subangulares. El Bg es de color pardo grisáceo con manchas de color gris muy oscuro, textura franco limosa y estructura en bloques subangulares. En la base se encuentra el horizonte Cg (64 cm de espesor) es color gris oscuro de textura franco arcillo limosa masivo.

Químicamente son suelos de reacción fuertemente ácido, moderados carbono orgánico y capacidad de intercambio catiónico en superficie y bajo en los horizontes inferiores, bajo en saturación de bases y bases totales, alta saturación de aluminio. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos de moderada evolución pedogenética, bajo desarrollo, con un epipedón ócrico y endopedón cámbico y régimen de humedad perácuico.

**Aeric Fluvaquents:** Estos suelos se localizan en los diques de los planos de inundación. El perfil presenta una secuencia Ap/C/Cg1/Cg2: El horizonte Ap tiene 23 cm de color pardo grisáceo muy oscuro con manchas de color pardo amarillento claro, textura franco limosa, suelto. Este sobreyace un horizonte C de 37 cm de espesor de color pardo amarillento claro de color pardo amarillo claro, textura franco limosa, suelto. El primer horizonte hidromórficos Cg (31 cm) es de color pardo amarillento claro con manchas de color pardo amarillento claro, textura franca, suelta. El horizonte Cg2 (24 cm) es de color pardo amarillento claro con manchas de color pardo amarillento, textura franca, suelto.

Suelos con densidad aparente de  $1.1\text{g/cm}^3$ , con aproximadamente 56% de porosidad total de 56% y una lámina aprovechable de 15 mm. En la fracción arcilla predominan la caolinita y las micas. En la fracción Arcilla predomina el cuarzo, los feldespatos y los fragmentos líticos.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Químicamente son de reacción fuertemente ácida, niveles moderados en carbono orgánico en todo el perfil, altos contenidos de fósforo, saturación de bases, bajos niveles de aluminio y bases totales. Se deduce una fertilidad moderada

Este suelo es poco desarrollado, de baja evolución pedogenética con un epipedón ócrico sin endopedón y un régimen de humedad perácuico.

Typic Dystrudepts: Localizados en las napas de los valles. Son suelos profundos y bien drenados. El perfil presenta una secuencia Ap/Bw/C. El horizonte Ap tiene 13 cm de color pardo; textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte de alteración Bw (61cm) es de color pardo, textura arcillosa y estructura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares. En su base se encuentra un horizonte C de color rojo amarillento, de textura franco arcillo arenosa; sin estructura, masivo.

Químicamente son suelos de reacción fuertemente ácida, altos en carbón orgánico en superficie que disminuye abruptamente en profundidad, moderada capacidad de intercambio catiónico, situación de bases y en bases totales. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos moderadamente evolucionados, poco desarrollados con un epipedón ócrico y un endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.

### **2.1.23.2 Asociación Typic Hapludults – Aquic Dystrudepts – Hydric Haplofibrists (VUB)**

Suelos asociados a las terrazas de los valles aluvial; la topografía es planas y largas sobre material parental compuesto por depósitos de materiales aluviales mixtos. Son suelos superficiales a moderadamente profundos, con drenaje impedido a moderado.

Presenta las fases planas (a). El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Typic Hapludults (40%), Aquic Dystrudepts (30%) y Hydric Haplofibrists (30%):

Typic Hapludults. Perfil modal CQ-7: Desarrollados en las napas de las terrazas medias, son suelos moderadamente profundos y bien drenados. El perfil presenta una secuencia AP/Bt/Bt2/C1/C2. El horizonte Ao tiene 11 cm de espesor de color pardo grisáceo oscuro con manchas de color gris claro, textura franco arcillosa, masivo. Los horizontes de iluviación Bt son de color pardo amarillento, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares a granular (esto última solo en el horizonte Bt). El horizonte C es de color pardo amarillento oscuro de textura franco arcillosa de estructura suelta. El horizonte C2 es de color pardo amarillento oscuro de textura franco arcillo arenosa masivo.

Son suelos de densidad aparente de 1.4 g/cm<sup>3</sup>, porosidad total del 47% y una lámina aprovechable de 110 mm. Las arcillas son de tipo caolinita y las arenas cuarzíticas.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida, moderados niveles de capacidad de intercambio catiónicos, moderados niveles de materia orgánica y saturación de bases en superficie



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



que disminuye abruptamente en profundidad, bajos en bases totales y saturación de bases y alta saturación de aluminio. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos evolucionados, poco desarrollados, con un epipedón ócrico y un endopedón argílico y régimen de humedad údico.

**Aquic Dystrudepts:** Se localizan sobre las napas de explayamiento. Son suelos profundos y de drenaje imperfecto. El perfil presenta una secuencia Ap/Bw/Cg. El horizonte Ap tiene 15 cm de espesor de color pardo grisáceo muy oscuro con manchas pardo oliva claro, textura franca y estructura en bloques subangulares. El horizonte Bw es de color pardo amarillento claro, textura franco arenosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte gleyzado Cg es de color pardo grisáceo de textura franco arenosa, sin estructura (suelta).

La densidad real es de 1.4 g/cm<sup>3</sup>, la porosidad total es de 51% y una lámina aprovechable de 111 mm.

Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida, moderado niveles de materia orgánica, bases totales y capacidad intercambio catiónico en superficie y bajo en profundidad, baja saturación de bases y saturación de aluminio en superficie y alta en profundidad. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos de moderada evolución pedogenética, poco desarrollados con un epipedón ócrico un endopedón cámbico, y un régimen de humedad perácuico.

**Hydric Haplofibrists:** Se localizan en las cubetas de decantación de las terrazas. Son suelos superficiales, pobremente drenados. El perfil presenta una secuencia Oi/Bg/Cg. El horizonte orgánico con materiales ligeramente descompuestos, Oi es profundo (60 cm) de color pardo grisáceo muy oscuro. Este sobreyace dos horizontes gleyzados: Bg de 30 cm de color gris con manchas grises muy oscuras, textura arcillo – limosa y estructura en bloques subangulares que reposa sobre un horizonte Cg de color gris de textura franco limosa, masivo.

Son suelos de reacción extremadamente ácida, altos niveles de materia orgánica capacidad de intercambio catiónico, saturación de aluminio en superficie (disminuye a moderada en profundidad), bajo en bases totales y saturación de bases. Se deduce una fertilidad baja

Son suelos moderadamente evolucionados, bajo desarrollo edáfico con un epipedón hístico un endopedón cámbico y un régimen de humedad perácuico.

### **2.1.23.3 Asociación Typic Hapludults – Typic Endoaquepts (VUC)**

Estos suelos se localizan en las terrazas altas originados a partir de sedimentos aluviales finos y moderadamente finos sobre capas de materiales heterométricos de gran espesor. Son profundos, pobremente a bien drenados.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Presenta las fases planas (a) y ligeramente inclinadas (b). El IGAC (2009) identifica para esta asociación los suelos Typic Hapludults (60%) – Typic Endoaquepts (40%):

**Typic Hapludults:** Se localizan en los planos de las terrazas altas. Son suelos profundos y bien drenados. El perfil presenta una secuencia Ap/Bt/Bt2/BC/C. El horizonte superficial Ap tiene 13 cm de espesor de color pardo con manchas de color gris, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares. Los horizontes de iluviación Bt tienen 17 y 37 cm de espesor. El horizonte Bt tiene un color amarillo pardusco de textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte Bt2 es de color amarillo pardusco más claro que el anterior textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte mezclado BC es de color amarillo rojizo con manchas de color pardo claro. En la base se presenta un horizonte C de color pardo amarillo pardusco con manchas de color rojo claro, presencia de plintita, textura arcillosa, masivo.

La densidad aparente es menor 1.3 g/cm<sup>3</sup>, porosidad total superior al 50% y una lámina aprovechable de 127 mm. Predominan las caolinitas y las arenas cuarzíticas.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida, moderados niveles de materia orgánica en superficie y baja en profundidad, moderados niveles de capacidad de intercambio catiónico, bajos en bases totales, saturación de bases y altos de saturación de aluminio. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos evolucionados, poco desarrollados con un epipedón ócrico un endopedón argílico y un régimen de humedad údico.

**Typic Endoaquepts:** Están localizados en las cubetas de decantación. Son suelos superficiales a pobremente drenados. El perfil presenta una secuencia Ag/Bg/Bg2. El horizonte superficial Ag tiene 23 cm de color gris muy oscuro con manchas de color pardo grisáceo, textura franco arcillosa, masivo. Los horizontes gleyzados Bg tienen 57 cm y 40 cm de espesor. El horizonte Bg es de color amarillo pardusco, con manchas grandes de textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte Bg2 es de color amarillo con manchas rojas de textura arcillosa, masivo.

Químicamente son suelos de reacción extremadamente ácida, altos niveles de materia orgánica en superficie (bajo en profundidad), moderados en capacidad de intercambio catiónico, bajos en saturación de bases y bases totales y alta saturación de aluminio. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos moderadamente evolucionados, poco desarrollados con un epipedón: ócrico, un endopedón cámbico y un régimen hídrico pérácuico.

#### **2.1.23.4 Asociación Typic Endoaquepts – Typic Udifluvents – Fluventic Endoaquepts (VVA)**

Unidad localizada en el plano de inundación de los valles aluviales sobre los depósitos de materiales aluviales gruesos y finos. Son suelos superficiales a profundos, pobremente a bien drenados.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Presenta las fases planas (a) e inundables (i). El IGAC (2009) identifica para esta asociación los suelos Typic Endoaquepts (40%) – Typic Udifluents (30%) – Fluventic Endoaquepts (30%):

**Typic Endoaquepts:** Localizados en las cubetas de decantación. Son suelos superficiales y pobremente drenados. El perfil presenta una secuencia Ap/Bw/Cg/C. El horizonte Ap tiene un espesor de 4 cm de color pardo grisáceo, de textura franco arcillo limosa, masivo. El horizonte de alteración Bw tiene 36 cm de espesor de color oliva con moteados grises, textura limosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte gleyzado Cg es de color gris verdoso con moteados rojos y textura arcillosa. El horizonte 2C tiene 25 cm de espesor de color rojo y moteado de color amarillo claro y, textura arcillosa.

Químicamente son suelos de reacción muy fuertemente ácida alto niveles de capacidad catiónica de cambio, moderada saturación de bases y saturación de aluminio y bajos en bases totales presentan bajas. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos de alta evolución pedogenética poco desarrollados con un epipedón: ócrico, un endopedón cámbico y un régimen de humedad ácuico.

**Typic Udifluents:** Presenta una secuencia Ap/C/2Bw/2C. El horizonte Ap tiene 15 cm de color pardo amarillento, textura franco arenosa y sin estructura (suelto). El horizonte C tiene 38 cm de espesor de color pardo grisáceo oscuro y pardo amarillento de textura franco arenosa, sin estructura (suelto). Este sobreyace un horizonte de alteración enterrado 2Bw de color pardo amarillento oscuro, textura franco limosa y estructura en bloques subangulares. En la base hay un horizonte 2C de color pardo amarillento, de textura franco arcillo limosa y sin estructura (suelto).

Se localizan en los diques de los planos de inundación; se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales gruesos y medios; son profundos y bien drenados.

Horizontes diagnósticos: epipedón ócrico, endopedón no hay, humedad údico. Vegetación natural sustituida.

**Fluventic Endoaquepts:** Localizados en las cubetas de inundación, son suelos superficiales con drenaje impedido. El perfil presenta una secuencia Ap/Bw/Bw2/C. El horizonte Ap tiene 7 cm de espesor de color gris muy oscuro con moteados rojos, textura franca y estructura en bloques subangulares. Los horizontes de alteración Bw tienen 23 y 55 cm de espesor. El horizonte Bw es de color gris verdoso oscuro y gris verdoso de textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte Bw2 es de color gris oliva con moteados rojos, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares.

Son suelos de densidad baja en superficie (0.9g/cm<sup>3</sup>), porosidad total superior al 50% y una lámina aprovechable de 156 mm.

Químicamente son muy fuertemente ácidas, alta capacidad catiónica de cambio. Moderada saturación de bases y saturación de aluminio y bajas bases totales. Se deduce una fertilidad baja.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Son suelos evolucionados con un epipedón ócrico un endopedón cámbico y un régimen de humedad ácuico.

Los análisis tomados para este diagnóstico en los suelos valle aluvial coinciden con esta unidad. Bajo pastos los suelos presentaron mejoras en la condición química con una mayor saturación de bases (18.5%), disminución de la acidez y de la saturación de aluminio lo que obedece a las prácticas de adecuación de los suelos.

### **2.1.23.5 Asociación Typic Dystrudepts – Oxyaquic Dystrudepts – Typic Humudepts (VVC)**

Se localizan en las terrazas de los valles aluviales originados a partir de depósitos de materiales aluviales finos y medios. Son suelos profundos e imperfectamente a bien drenados.

Presenta las fases planas (a) y ligeramente inclinadas (b)- El IGAC (2014) identifica para esta asociación los suelos Typic Dystrudepts (40%) – Oxyaquic Dystrudepts (40%) – Typic Humudepts (20%):

**Typic Dystrudepts.** Perfil: Se localizan en los planos de terrazas. Son suelos profundos a bien drenados. El perfil presenta una secuencia Ap/Bw/Bw2/Bw3. El horizonte superficial Ap tiene 6 cm de espesor, textura franca, suelta. Presenta una secuencia de horizontes de alteración: Bw tiene 10 cm de espesor de color pardo amarillento con moteados de color rojo amarillento de textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte Bw2 tiene 39 cm de color pardo, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte Bw3 tiene 75 cm de espesor de color pardo y moteados de color pardo amarillento, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares.

El horizonte superficial tiene una densidad baja (>0.64) por el alto contenido de materia orgánica, lo que le confiere además una alta porosidad total (>70%). Los horizontes inferiores son comparativamente más bajos. La lámina aprovechable es de 111 mm sobre 550 mm de profundidad evaluada.

Químicamente son suelos de reacción moderadamente ácida en superficie y extremadamente ácida en profundidad, con contenidos altos de materia orgánica que disminuye abruptamente profundidad; moderada capacidad de intercambio en superficie y el ultimo y moderado y baja en los otros; moderada saturación de bases y bajo en sales totales. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos de poca evolución pedogenética, poco desarrollados con un epipedón ócrico y un endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.

**Oxyaquic Dystrudepts:** Se localizan sobre los planos de terraza. El perfil presenta una secuencia Ap/Bw/Bw2/2Bw/2Bw2. El horizonte Ap tiene 10 cm de espesor de color pardo grisáceo muy oscuro, textura franca y sin estructura (suelto). El primer horizonte de alteración Bw es de color gris oliva, de textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte Bw2 tiene un color gris oliva con moteados de color pardo rojizo oscuro, de textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte Bw3 es de color gris oliva con moteados de color rojo, de textura franco arcillo arenosa y estructura en bloque subangulares. El



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



horizonte Bw4 es de color gris oliva con moteados de color rojo, de textura franco arcillo arenosa con grava y estructura en bloques subangulares.

En el horizonte Ap la densidad aparente es de 1.03 g/cm<sup>3</sup> y una porosidad próxima al 60%. El horizonte Bw por su parte tienen 1.37 g/cm<sup>3</sup> y una porosidad de 46.9%. La lámina de agua aprovechable es de 180 mm sobre 550mm evaluados.

Químicamente tienen una reacción extremadamente ácida, alta saturación de Aluminio y baja capacidad catiónica de intercambio, saturación de bases baja y bases totales. Se deduce una baja fertilidad.

Son suelos muy evolucionados y poco desarrollados con un epipedón ócrico, con un endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.

Typic Humudepts: Se localizan en los planos de terraza. Son suelos moderadamente profundos, bien drenados. El perfil presenta una secuencia Ap/AB/Bw/C. El horizonte Ap tiene 25 cm es de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura franco arcillo arenosa, estructura granular. El horizonte mezclado AB tiene 30 cm de espesor de textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares. El horizonte Bw tiene 25 cm de color pardo oscuro, textura arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares. El horizonte C tiene 40 cm de color pardo amarillento oscuro con manchas pardo amarillentas, textura arcillo arenosa, sin estructura (suelta).

Químicamente son de reacción extremadamente ácida, altos niveles de saturación de aluminio y bajos en capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases, bases totales. Se deduce una fertilidad baja.

Son suelos evolucionados poco desarrollados con un epipedón ócrico, un endopedón cámbico y un régimen de humedad údico.

### Erosión Potencial y Retención de Sedimentos

La degradación del suelo es “un proceso que rebaja la capacidad actual y potencial del suelo para producir (cuantitativamente o cualitativamente) bienes o servicios” (FAO y PNUMA 1980). La erosión es un proceso natural que se agrava y acelera en zonas de uso agropecuario o con prácticas inadecuadas.

Las coberturas y las prácticas de manejo en los suelos afectan el flujo y la retención de sedimentos y el arrastre de ellos, pero estos valores son difíciles de cuantificar, aunque se sabe por ejemplo en suelos desnudos, áreas con poca vegetación o coberturas abiertas el efecto de erosividad se acentúa, maximizando los procesos de remoción y arrastre. Para valorar la dinámica de retención de sedimentos por cobertura el modelo aquí propuesto permitirá identificar cuáles funcionan como barrera contra la erosión, contrarrestando la erosión potencial. Una forma práctica para cuantificar este tipo de degradación es la Ecuación de Pérdida Universal de Suelos, por sus siglas en inglés USLE, modelo lineal usado tanto en suelos orgánicos como minerales, con base en factores sencillos de evaluar y que influyen de forma evidente en este proceso. La ecuación fue propuesta por Wischmeier & Smith (1978) en base a un estudio de 10.000 parcelas experimentales de 22,13 m de longitud y 9% de pendiente. Esta



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



fórmula es usada principalmente con fines descriptivos y exploratorios (Farrish, Adams, & Thompson, 1993; Orúe, Lateral, & Cabria, 2007).

La ecuación propuesta por Wischmeier & Smith (1978) y utilizada para analizar la erosión potencial es:

$$E = R * K * Ls * C * P$$

Donde la erosividad de la lluvia (R): Es la capacidad de la lluvia para erodar suelos desnudos. Es el producto de la energía cinética de la lluvia y su intensidad máxima en un periodo de 30 minutos, calculada con datos históricos de mínimo 20 años. Para su cálculo se requiere el análisis de las curvas de Intensidad Duración Frecuencia con base en los resultados de las Estaciones Hidro-climatológicas localizadas en los Aeropuertos Artunduaga y Villa Garzón para posteriormente calcular el índice con la ecuación propuesta por Roose, (1996):

$$R = E * 130 = ( 210 + 89 * \text{Log}_{10} I30 ) * I30$$

Donde E = es la energía cinética de una lluvia expresada en MJ \* m/ha \* cm; I30 Intensidad máxima de una lluvia en 30 minutos expresada en cm.

Con base en las estaciones se calcularon tres escenarios con diferentes intensidades de 50 mm/h para tiempos de retorno de 1.3 años, 83 mm/h para retornos de 20 años y 120 mm/h para tiempos de retorno de 100 años. El escenario incluido en este análisis corresponde a una lluvia de 83 mm es decir una erosividad de 2450 MJ \* m/ha \* cm.

Erodabilidad del suelo (K). Es la susceptibilidad del suelo para ser disgregado y transportado. Al ser un parámetro intrínseco del suelo, este varía dependiendo de sus condiciones físicas y químicas. Este factor se calcula con el nomograma de Wischmeier (Wischmeier & Smith, 1978) el cual exige información detallada de textura, estabilidad de los agregados, estructura, permeabilidad y el contenido de materia orgánica del suelo para muestras in situ. Para su determinación se calculará para cada unidad taxonómica los promedios ponderados de las propiedades antes descritas tomando las propiedades físicas y químicas para los horizontes O, A y B y determinar los valores siguiendo el monograma de Wischmeier. (Ver Tabla 8)

**Tabla 8. Erodabilidad (K) de las unidades cartográficas de suelos del DCSAC**

Unidad Cartográfica de Suelos	Factor K t./ha ha/mm hr	Área (ha)
LUA	0.17	1773.4
LUB	0.31	581.3
LVA	0.36	100.1



Unidad Cartográfica de Suelos	Factor t./ha ha/mm hr	K Mj Área (ha)
MPA	0.24	6002.9
MUA	0.22	45339.4
MUB	0.32	13913.2
MUC	0.29	4715.5
MVA	0.15	9558.2
MVC	0.25	5255.1
MVE	0.28	44.9
PUA	0.22	1157.7
PUB	0.18	77.8
PUC	0.21	164.3
PVA	0.22	103.4
PVB	0.26	160.1
PVE	0.35	0.1
VUA	0.59	109.1
VUB	0.39	42.6
VUC	0.36	133.5
VVA	0.40	49.8
VVC	0.32	22.6

Longitud y grado de la pendiente (Ls): Este factor representa el efecto de la pendiente del terreno en el proceso de degradación, ya que este favorece el arrastre hasta que la energía cinética se disipa, en función del grado y la longitud. Para calcularlo se usará el modelo InVest, el cual basa su método en las formulas descritas por Sharp et al. (2014):



Para pendientes menores a 9%:

$$Ls = \left( \frac{\text{Flowacc} * \text{Cellsize}}{22.13} \right)^{nn} \left( \left( \frac{\sin(\text{Pendiente} * 0.01745)}{0.09} \right)^{1.4} \right) 1.6$$

Donde

Flowacc = flujo acumulado

Cellsize = tamaño de la grilla (90 m)

Slope = pendiente en porcentaje

nn varía entre: 0.5 para pendientes >= 5%, 0.4 para pendientes mayor que 3.5 y menor que 5%, 0.3 para pendientes mayor que 1 y menor o igual que 3.5% y 0.2 para pendientes <= 1.

Para pendientes mayor a 9%:

$$Ls = 0.08\lambda^{0.35} \text{Pendiente } (\%)^{0.6}$$

Donde  $\lambda = 1.4 * \text{Tamaño de la celda (30m)}$ .

Factor C: Es el impedimento que genera la cobertura del suelo junto con su manejo al proceso de erosión, en un rango de > 0 – 1, donde valores cercanos a cero están presentes en coberturas muy densas y uno cuando el suelo se encuentra desnudo. Para su determinación se usará la valoración propuesta por FAO y PNUMA (1980) y los establecidos por el IGAC, 1993 para diferentes tipos de cobertura.

Factor P: Este parámetro estima como las prácticas de manejo y conservación de los usos del suelo afectan el proceso de erosión. Este asignado fue de 1 ya que no se registró ningún tipo de prácticas de manejo que contribuyan a conservar el suelo.

Con estos insumos se evaluó la erosión potencial y la retención de sedimentos utilizando los algoritmos del software INVEST v 3.0.1 (Sharp et al. 2014) (ver Mapa 12 y Mapa 13)

Los resultados de los parámetros utilizados en la determinación de la erosionabilidad muestran suelos de texturas finas en su mayoría arcillosas, franco arcillosas y franco arcillo limosas. El contenido de materia orgánica promedio es del 5% en los primeros 10 cm, con una notoria reducción en profundidad. La estructura de estos suelos es en su mayoría en bloques moderados a gruesos. Los límites de consistencia oscilan entre líquido entre 38 y 76%; por su parte, el límite plástico entre 22 y 53% arrojando un índice de plasticidad entre 11 y 38%. La estabilidad estructural varía entre 1.94 y 3.53.

Los suelos guardan una homogeneidad en la susceptibilidad a erosionarse. Los suelos de lomerío alcanzan valores de 0.36 t/ha MJ ha/mm hr y en el piedemonte de 0.35 t/ha MJ ha/mm hr. Los valores más altos alcanzan 0.59. Las unidades con menos susceptibilidad a erosionar corresponden a las unidades cartográficas de LUA, MVA, PUB. En general se puede decir que el área presenta una susceptibilidad

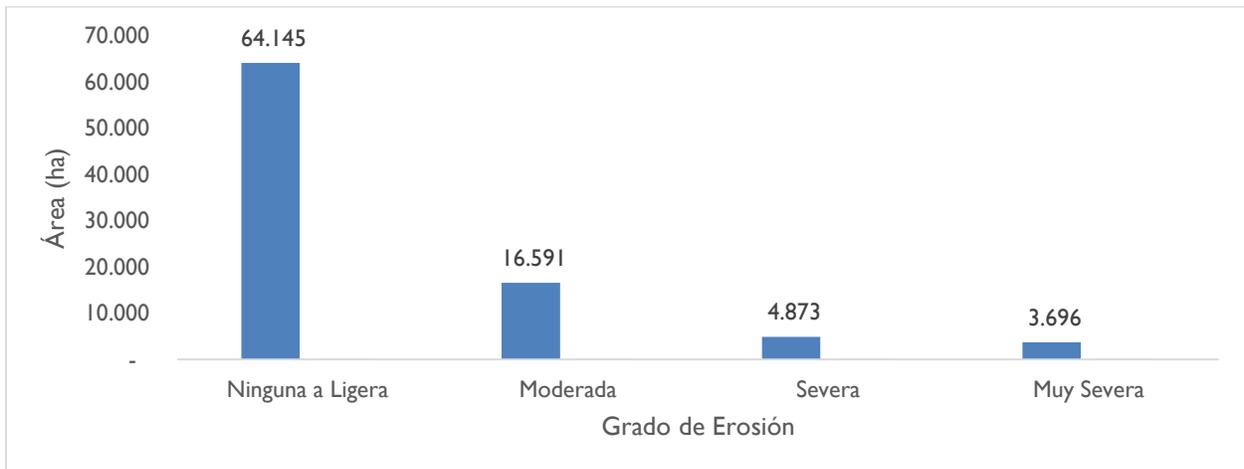
media. El 12% posee erodabilidad menores a 0.2 t/ha MJ\*ha/mm\*hr, el 70.4% de 0.2 y 0.3 t/ha MJ ha/mm hr y el 16.7% superiores a 3 (máximo de 0.59 t/ha MJ ha/mm hr). Las estimaciones realizadas por IGAC (1993) determinó que en los horizontes superficiales la erosión que en los subsuperficiales en una relación de 1 a 1.4.

La pendiente es el factor más crítico lo presentan las vertientes banales y estructurales debido a gran de vigor (54.65) en contraste con los cales estrechos y los diferentes niveles de terrazas que registran valores más críticos (0,39) lo cual es de esperar precisamente por ser en su mayoría áreas planas. En los sistemas de lomerío se presentan pendientes de 6.2 y en los valles de piedemonte de 0.61.

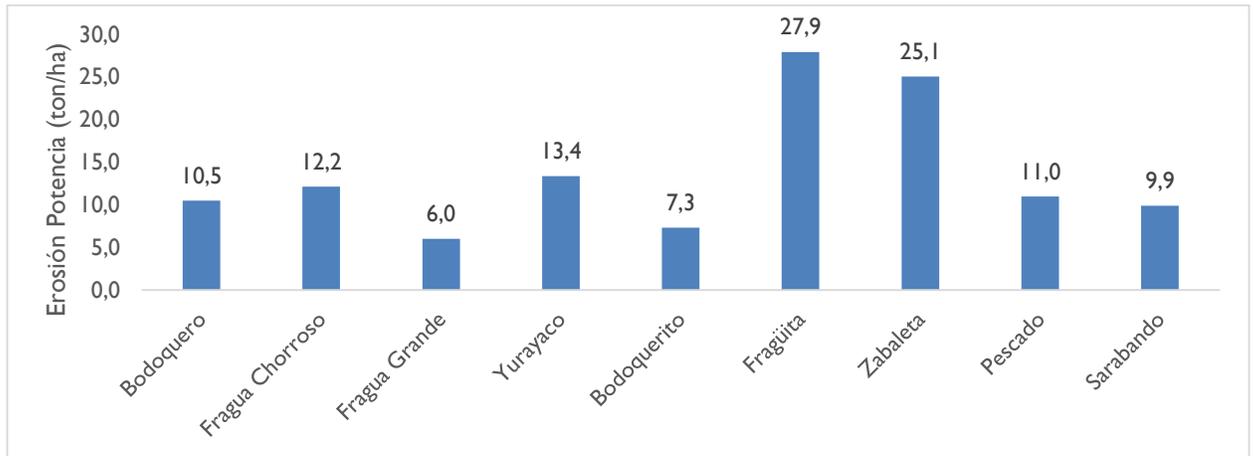
En el DCSAC la erosión potencial promedio alcanza los 29 t /ha año. Las pérdidas máximas se estiman en 150 t/ha año asociado a las colinas y sierras sin cobertura boscosa, valores similares fueron calculados por IGAC (1993). El 72% del DCSAC presenta erosión ligera (<2.5t/ha año), el 19% moderada (2.5 – 10 t/ha año), el 5% severa (10 – 25 t/ha año) y el 4% Muy Severa (>25 t/ha - año). (Ver Figura 9)

Los niveles más altos de erosión se presentan en la cuenca alta del río Fragüita con un promedio de 27.9 t/ha año, seguido por la cuenca del río Zabaleta con 25.1t/ha año. Las cuencas del río Pescado, Yurayaco, Fragua Chorroso y Bodoquero en promedio presentan niveles de erosiones moderadas (inferiores 12.2 t / ha año). (Ver Figura 10)

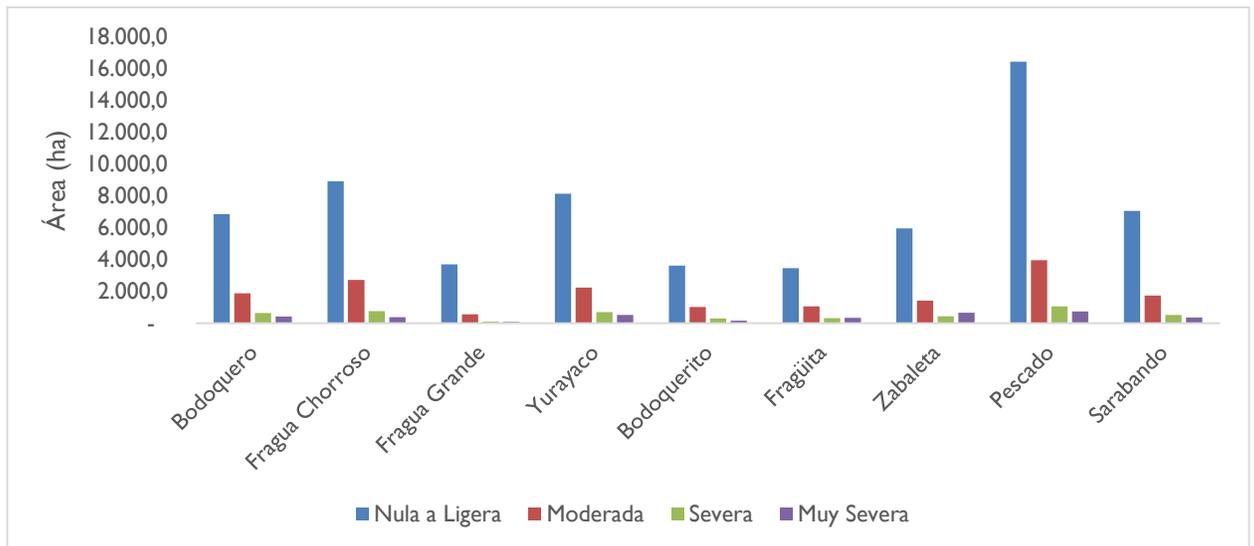
En las cuencas de los ríos Fragüita y Zabaleta los suelos con erosión muy severa comprometen el 6.7 y el 7.8 t / ha año respectivamente; en las cuencas del río Bodoquerito el 6.63% del área presenta valores de erosión severa. Entre el 8 y el 13 % de las áreas de las cuencas presentan erosión severa a muy severa (>10 t / ha año). (Ver Figura 11)



**Figura 9. Área del DCSAC por afectación en grados de erosión**

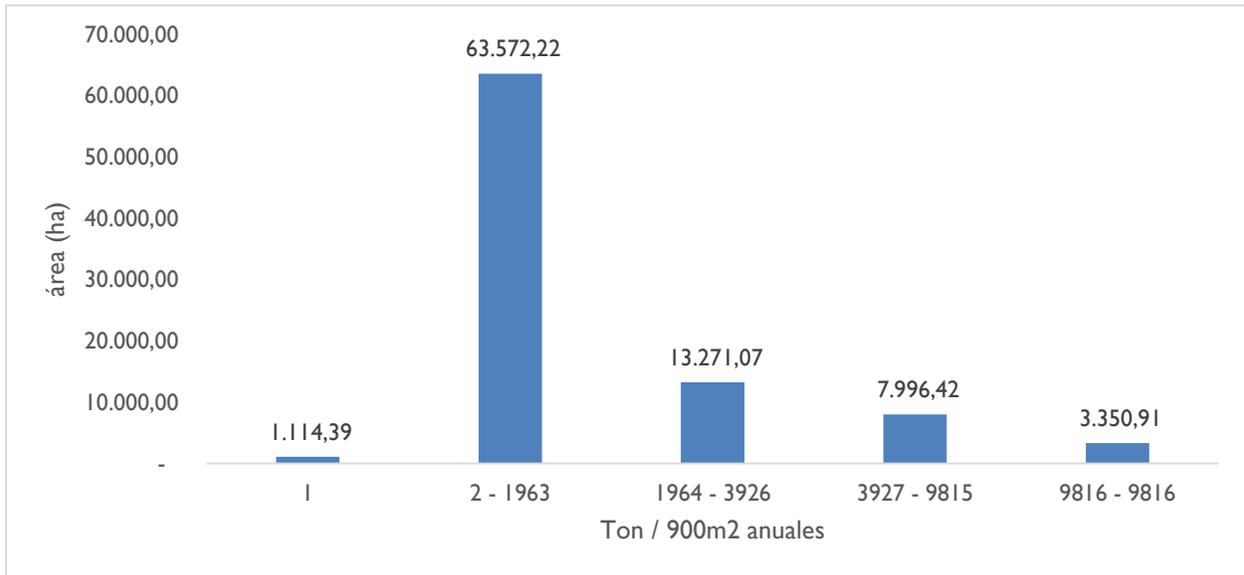


**Figura 10. Erosión potencial promedio en las unidades de análisis**

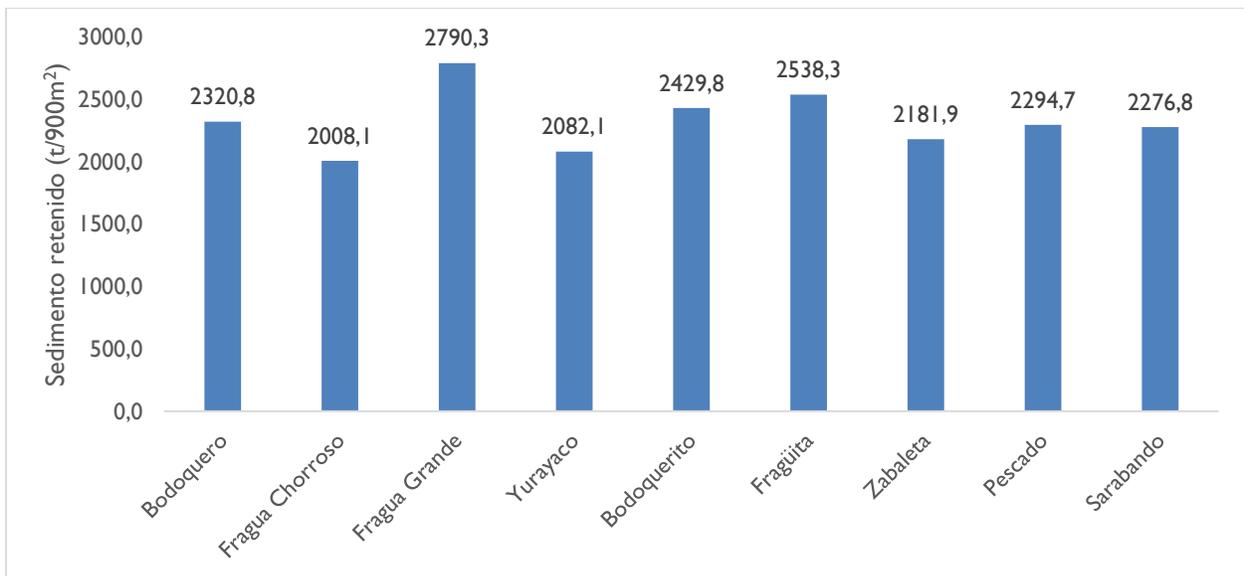


**Figura 11. Área de las cuencas por grado de erosión en DCSAC**

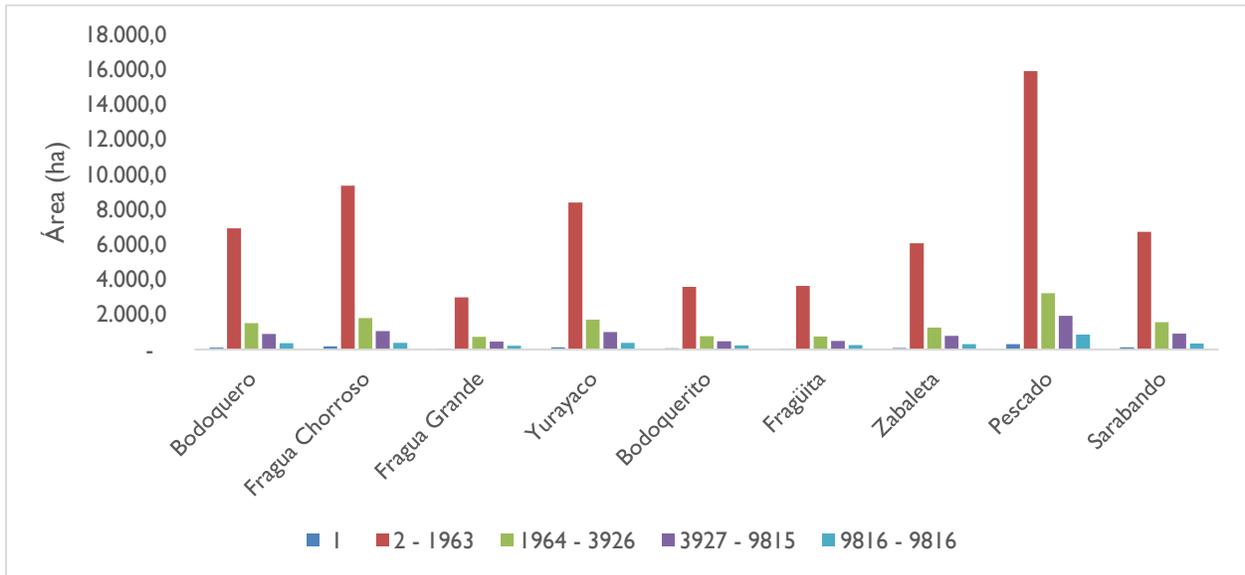
En promedio se retienen 2262.6 t anuales de sedimentos por cada 900 m<sup>2</sup>. Las retenciones máximas teóricas del DCSAC alcanza las 50.000 t anuales por cada 900 m<sup>2</sup>. En el 71.2% del DCSAC se retiene entre 1 y 1,963 en el 71.2% y hasta 3,926 t anuales por cada 900 m<sup>2</sup> (Ver Figura 12). Las retenciones en las cuencas son similares con una desviación estándar de 238 t/ha. Así en la cuenca del río Fragua Grande reporta las mayores retenciones en promedio con 2790 t / anuales por cada 900m<sup>2</sup> y la cuenca del río Fragua Chorroso con las menores retenciones se reportan 2008 t / anuales por cada 900m<sup>2</sup> (Ver Figura 13). Entre el 11 y 15% de cada una de las cuencas presenta retenciones de sedimento superiores a 3927 t/900m<sup>2</sup> al año. (Ver Figura 14. Mapas 12 y 13)



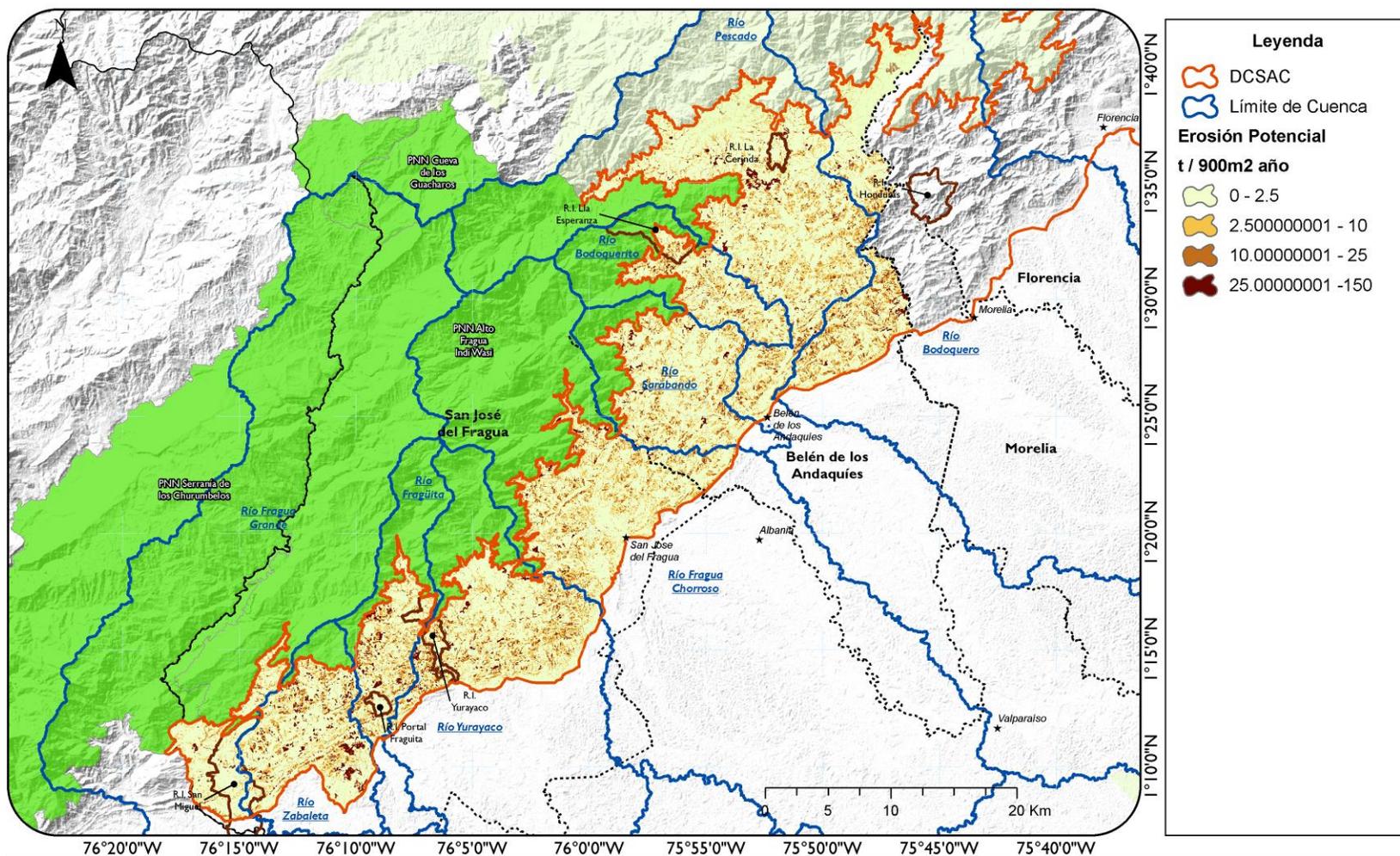
**Figura 12. Áreas de sedimento retenido en cinco rangos en el DCSAC**



**Figura 13. Promedio de de suelo retenido en las unidades de análisis del DCSAC**



**Figura 14. Área por rango de retención de sedimentos en las unidades de análisis del DCSAC**



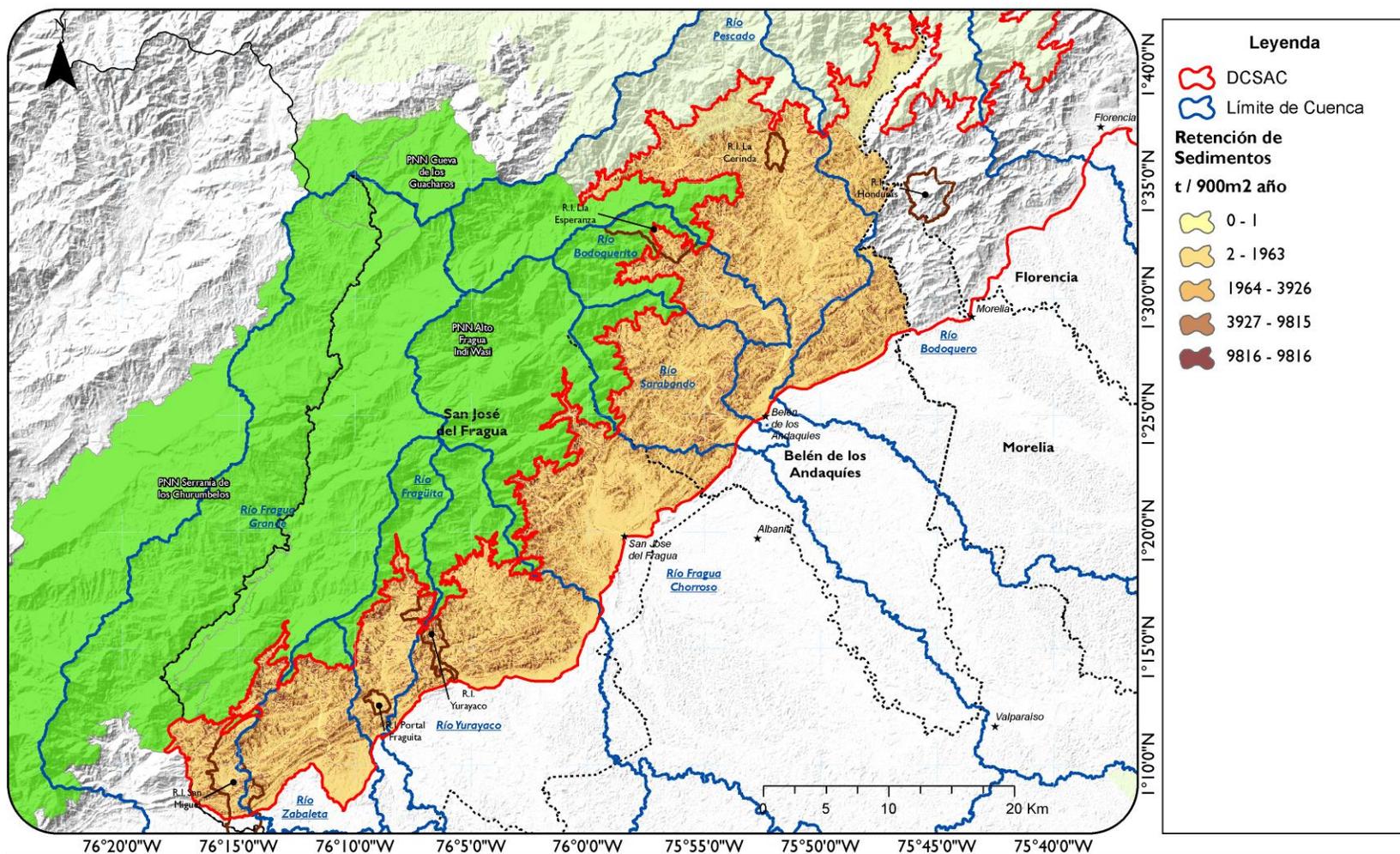
**Erosión Potencial Anual**

**Mapa 12. Erosión Potencial Anual**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



**Retención de Sedimentos**

**Mapa 13. Retención de Sedimentos t / 900m2 año**



MinAmbiente



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



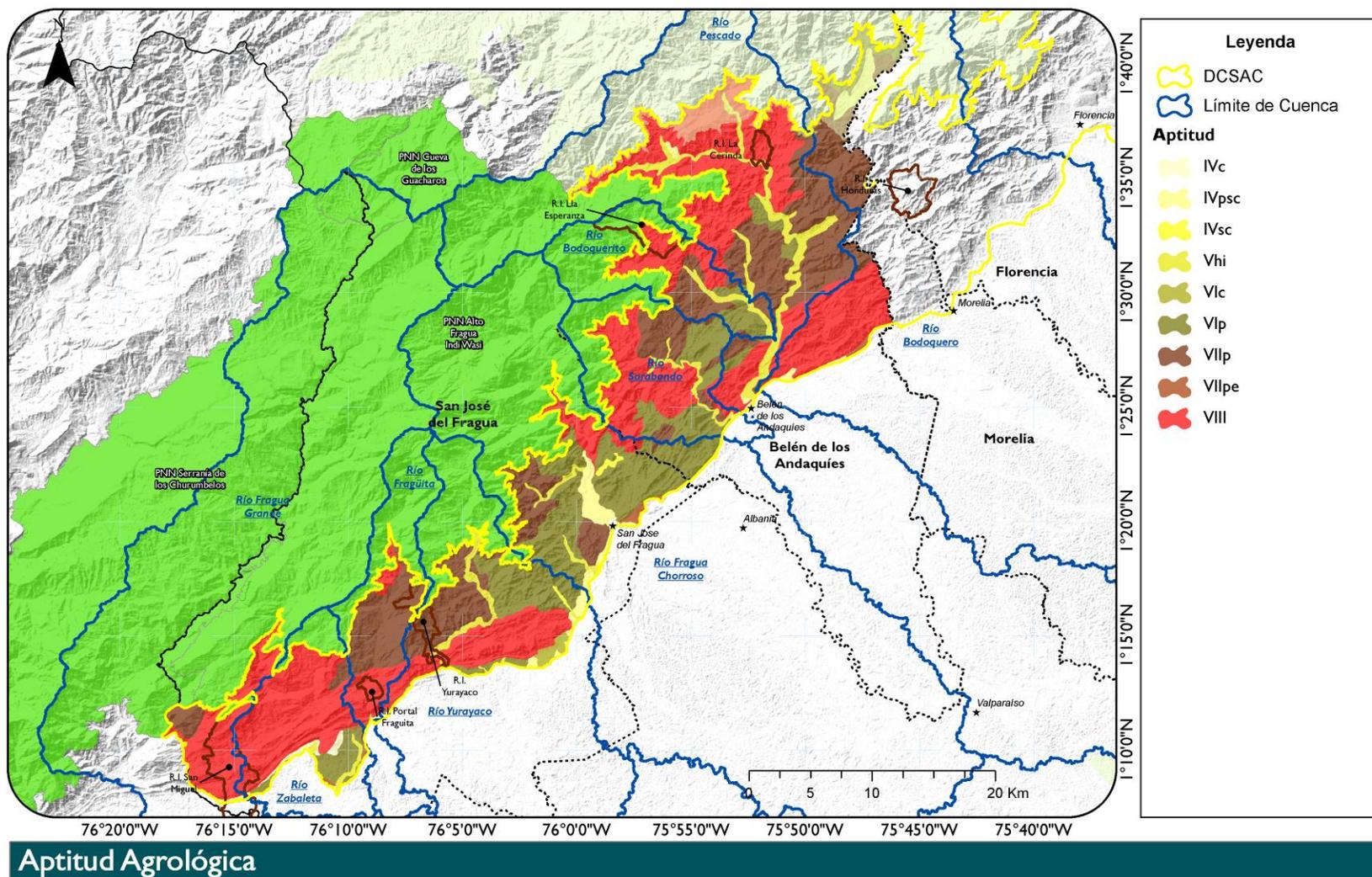
## Aptitud Agrológica

Adoptando el sistema de clasificación de aptitud de uso de las ocho clases (Klingebiel & Montgomery, 1977) el IGAC (2014) incluyó en el estudio general de suelos del departamento la capacidad agrológica de las tierras, lo cual se visualiza en el Mapa 14.

Las características pedogenéticas son adversas para el establecimiento de la mayoría de los cultivos en la DCSAC. El bajo desarrollo de los suelos, su alto grado de evolución sumados a características químicas desfavorables como pH ácidos a fuertemente ácidos, toxicidad por altos contenidos de aluminio intercambiable y bajos contenidos de fósforo, son algunas de las características que restringen los cultivos en la zona. El análisis realizado por IGAC (2014) indica que la actitud agrológica se debe restringir a sistemas silvopastoriles, agroforestales o cultivos forestales en aproximadamente el 51.6% (clases agrológicas V – VII). Los suelos de conservación estricta cubren 45%.

Las zonas con aptitud agrícola y pecuario representan menos del 3.3% de la zona terrestre de DCSAC y contemplan varias restricciones de uso y manejo. Son suelos de menor condición en los que se puede permitir las actividades agropecuarias, aunque por las condiciones climáticas se limita el espectro de cultivos a especies como semiperennes u otros a pequeña escala, cultivos agroforestales, silvopastoriles, y ganadería con rotación de potreros. Los usos agrícolas deben ser tolerantes a los excesos a la toxicidad al aluminio y las prácticas de manejo deberían procurar el sostenimiento de los niveles de materia orgánica. En general los suelos del DCSAC cuando son sometidos a labores agrícolas o agropecuarias están en alto riesgo de deterioro por lo que se requiere de algunas prácticas como la rotación del cultivo, coberturas vivas y el manejo adecuado de las prácticas de mecanización. Aunque con la mecanización e implementación de paquetes tecnológicos son métodos que pueden mejorar la actitud agrológica de los terrenos, se recomienda mejorar la investigación sobre prácticas de manejo y conservación de suelos. El resumen de la aptitud agrológica del DCSAC se detalla a continuación en la Tabla 9.





Mapa 14. Aptitud agrícola del DCSAC

**Tabla 9. Aptitud Agrológica de los suelos del DCSAC**

Aptitud Agrológica	Unidad Cartográfica	Limitación de uso y manejo	Uso Recomendado	Prácticas de Manejo	Área (ha)
IVc	MUBc	Lluvias excesivas y muy la alta saturación de aluminio	Ganadería extensiva y agricultura con cultivos perennes y semiperennes	Sistemas agrosilvopastoriles, asociaciones de cultivos y evitar el sobrepastoreo, aplicar enmiendas y fertilización	260.56
IVpsc	MUAd MVAd PUAa PUAb PUBa PUCa PVAa PVBa VUBa VUCa VUCb VVCa	Lluvias abundantes, muy alta saturación de aluminio y pendientes 12- 25%.	Cultivos de subsistencia perennes y semiperennes y ganadería extensiva Ganadería extensiva y agricultura con cultivos semiperennes	En zonas con pendiente superior al 20%: Asociaciones de cultivos en pequeña escala, rotación de potreros evitando la sobrecarga y reforestación a lo largo de los cursos de agua. En zonas planas sistemas agrosilvopastoriles, haciendo asociaciones de cultivos como palma y caucho y evitar el sobrepastoreo.	2,489.43
IVsc	MUCb MVAc MVEa	Lluvias excesivas, fertilidad baja y muy alta saturación de aluminio	En zonas planas: Ganadería extensiva y cultivos de subsistencia perennes y semiperennes. En pendientes y zonas planas: agricultura con cultivos semilimpios y densos, sistemas agroforestales, ganadería con pastos introducidos y plantaciones forestales.	Asociación de cultivos en pequeña escala, aporte de enmiendas y fertilizantes, rotación de cultivos, rotación de potreros evitando la sobrecarga y reforestación a lo largo de los cursos de agua.	230.76

<b>Aptitud Agrológica</b>	<b>Unidad Cartográfica</b>	<b>Limitación de uso y manejo</b>	<b>Uso Recomendado</b>	<b>Prácticas de Manejo</b>	<b>Area (ha)</b>
Vhi	LUBai MUCai PVEai VUAai VVAai	En zonas planas Inundaciones constantes y prolongadas, drenaje pobre, alta saturación de aluminio y la fertilidad baja, alta pluviosidad.	Ganadería y cultivos densos de ciclo corto en áreas sin anegamiento; conservación del bosque de galería y la vegetación de los cursos de agua con las especies nativas como la palma canangucha.	Controlar las inundaciones y el exceso de agua mediante la implementación de sistema de drenaje y evitar el sobrepastoreo.	4,946.05
Vlc	LUBb	Lluvias excesivas, alta y muy alta saturación de aluminio y baja fertilidad natural	Ganadería extensiva y agricultura con cultivos semiperennes	Sistemas agrosilvopastoriles, haciendo asociaciones de cultivos como palma y caucho y evitar el sobrepastoreo	333.93
Vllp	MPAf	Pendientes fuertes mayores del 50% y alta susceptibilidad a la erosión	Conservación de los recursos naturales existentes, bosques de protección y protección de la flora y fauna silvestres	Diseñar y complementar programas de recuperación de suelos degradados, evitar la actividad agropecuaria y controlar la entresaca de los bosques nativos	3,139.05
Vllpe	MUAf MUAf2 MUBf MUBf2 MVAf MVCf LUAd2 LU Ae2 LVAd2	Pendientes mayores del 25% y erosión hídrica en grado moderado	Bosques de producción protección, conservación de los recursos naturales existentes y protección de la flora y fauna silvestres	Implementar programas de recuperación de suelos degradados, Mantener la vegetación existente, evitar las actividades agropecuarias, reforestar con especies nativas las áreas taladas y controlar las actividades de extracción de madera en bosques nativos.	21,389.77

Aptitud Agrológica	Unidad Cartográfica	Limitación de uso y manejo	Uso Recomendado	Prácticas de Manejo	Área (ha)
VIp	LUAc MPAe MUAe MUBe PUBc PVAc	Fuertes pendientes 25-50% en la montaña que acrecientan la susceptibilidad al deterioro, la baja fertilidad y los altos contenidos de aluminio	Agricultura perenne con sistemas multiestrata y agroforestales o los cultivos de cobertura densa, forestería de protección producción y mantenimiento de la vida silvestre. Cultivos permanentes y semipermanentes y ganadería extensiva en las áreas de menor pendiente (7-12%).	Aplicar enmiendas y fertilización química controlada; proteger las fuentes de agua reforestando las rondas cauces con especies nativas y controlar la entresaca de los bosques primarios en donde aún subsisten. En caso de ganadería sistemas agrosilvopastoriles con control al sobrepastoreo	16,345.10
VIII	MPAg MUAg MUBg MVAg MVCg	Climas y lluvias variados, pendientes muy fuertes mayores de 50%, suelos muy superficiales y alta susceptibilidad a la erosión	Conservación de los recursos naturales existentes y protección de la flora y fauna silvestres	Mantener la vegetación existente, evitar las actividades agropecuarias, reforestar con especies nativas las áreas deforestadas y controlar la entresaca de los bosques nativos	40,140.44

Limitaciones por condiciones climáticas “c”, por características que limitan el desarrollo radicular como el nivel freático o toxicidad “s” o inundables “i”.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### III - 3 CLIMA

En el DCSAC la precipitación es superior a 1.900 mm/año con máximas de 4.272 mm/año (ver Mapa 15). Aunque las lluvias son constantes durante todo el año, en el trimestre diciembre – febrero la precipitación mensual está por debajo del promedio. Las series presentan una distribución mono-modal con un periodo de precipitación máxima en los meses de marzo a julio (>1.800mm/año). En los meses de septiembre – noviembre hay un aumento leve de la precipitación, aunque este no permite definir una distribución bimodal. Estos resultados son producto del análisis de las series de tiempo de las estaciones ‘Mono La’ y ‘San José del Fragua’ ambas administradas por IDEAM.

Por cuenca se evidencia una disminución de la precipitación en función a la altura, siendo mayor en el piedemonte y menor en las cabeceras (PNN Alto Fragua Indi Wasi). Esto puede explicarse por los cambios de presión y la inestabilidad atmosférica que se presenta en el frente de lluvia (más frío) procedentes de la Amazonia al llegar al piedemonte viéndose además afectado por los accidentes topográficos. Los cúmulos o los puntos de condensación de la lluvia se concentran hacia el piedemonte. No obstante, las cuencas no cuentan con instrumentos de mediciones hidro climatológicas, así que esto es por el momento una hipótesis que debe ser evaluada. Las implicaciones de la distribución de las lluvias deben ser objeto de análisis ya que estas condicionan el régimen hídrico y el aprovisionamiento de agua.

La temperatura presenta un comportamiento temporal y distribución más homogénea. El promedio en el DCSAC es de 23°C con máximas de 35°C. En las cuencas altas la temperatura puede alcanzar los 11°C. La Figura 18 detalla la precipitación anual en el DCSAC diferenciado por cuencas hidrográficas.

En estaciones hidrometeorológicas de Macagual, Florencia y Villagarzón el desplazamiento del aire en movimiento por unidad de tiempo, es en promedio del orden de 0.8 m/s con máximas de 4 m/s. Los registros de brillo solar tienen una estrecha correspondencia con el régimen de precipitación pluvial, pues los meses más lluviosos son, obviamente los de mayor nubosidad. En el DCSAC la radiación solar promedio es de 1490 h/año lo que representa un promedio de 4 horas de brillo solar al día. Diciembre es el mes con mayor radiación solar con 160.7 h y abril el menor con 84.7 h. La radiación solar diaria promedio es de 247cal/cm<sup>2</sup>día con máximas de 457cal/cm<sup>2</sup>día. La presión atmosférica media es de 758.3 mmHg. La humedad promedio es de 88% con máximas de 100% y mínimas de 63.7%.

#### Zonificación Climática

Se adoptó el sistema de clasificación bioclimática propuesta en Global Bioclimatics (Rivas-Martinez & Rivas-Saenz, 2008) y se determina que el DCSAC se caracteriza por poseer un clima cálido (>18-23°C) y tórrido (>23°C) e índices ómbricos húmedos a hiperhúmedos. En el DCSAC se evidencian fajas climáticas con un comportamiento altitudinal, más tórrido y húmedo en las zonas más bajas y cálido en las zonas más altas (>600msnm) (ver Mapa 16). La distribución de la humedad varía en función a la latitud, siendo húmedo inferior en las cuencas de los ríos Pescado y Bodoquero e hiperhúmedo en las cuencas Fragua Grande y Yurayaco.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico

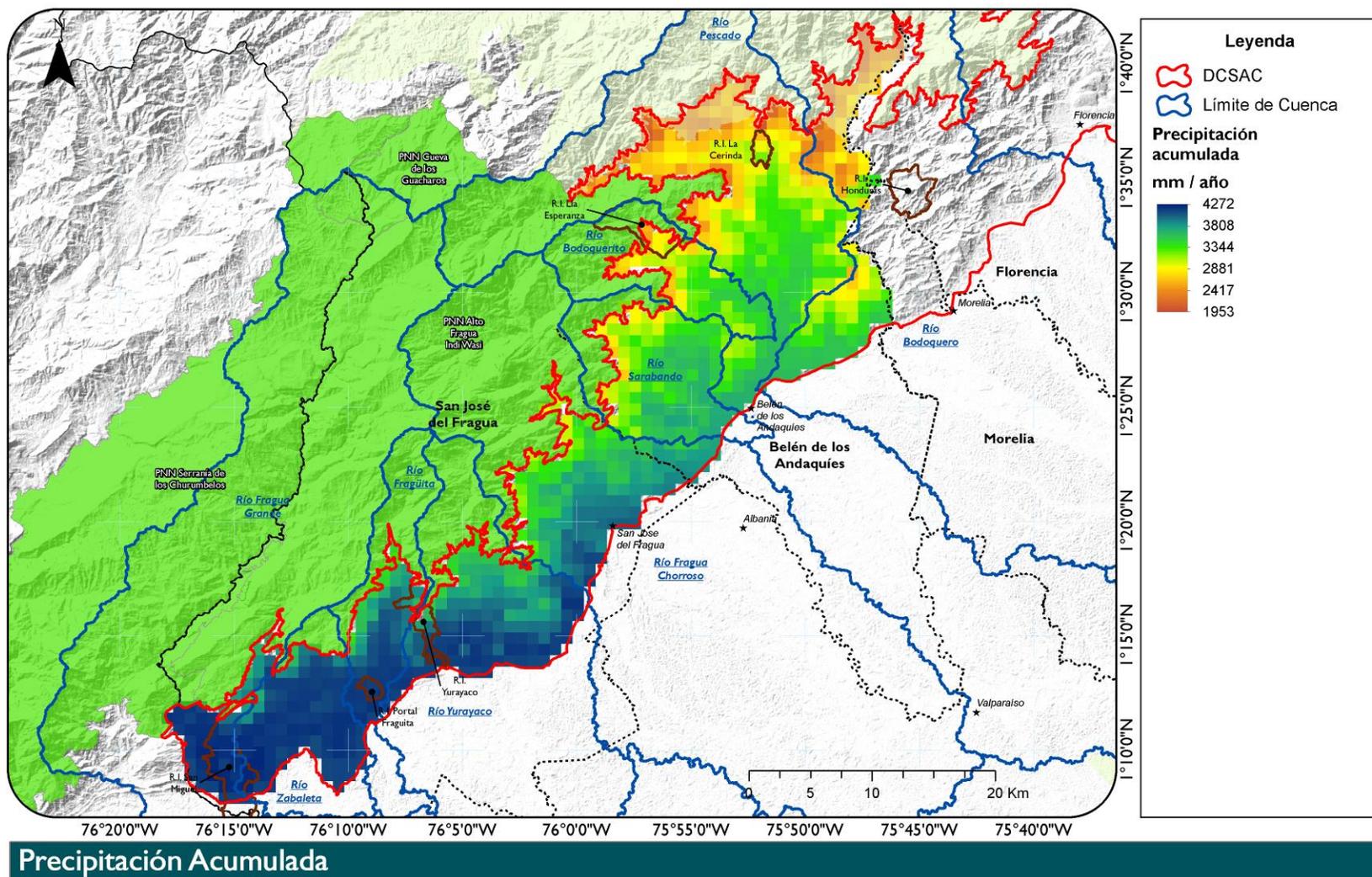


**Tabla 10. Zonificación bioclimática del DCSAC**

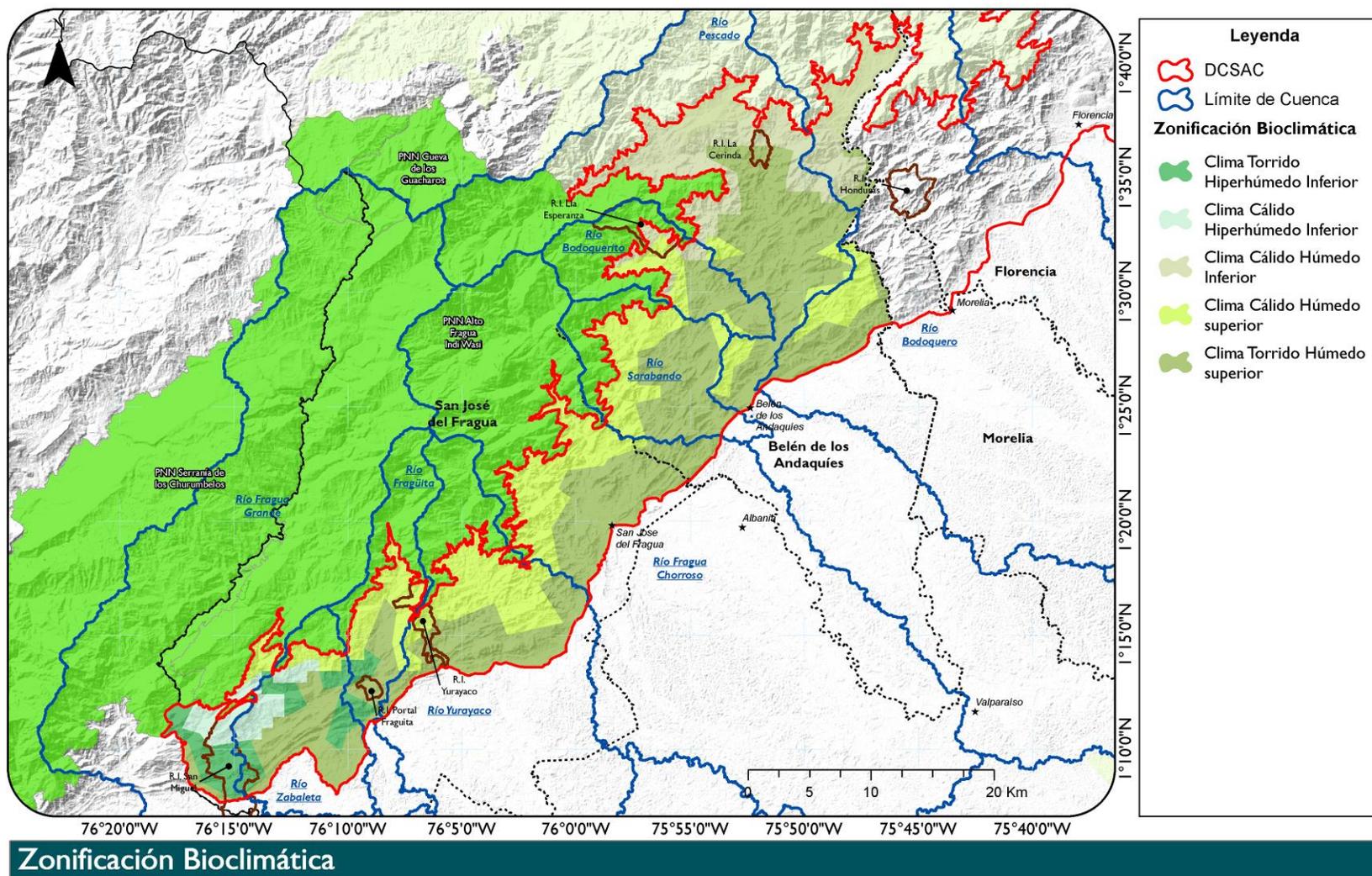
<b>Clima</b>	<b>Área (ha)</b>
Clima Cálido Hiperhúmedo Inferior	2.894,17
Clima Cálido Húmedo Inferior	20.240,95
Clima Cálido Húmedo superior	25.360,10
Clima Tórrido Hiperhúmedo Inferior	4.836,40
Clima Tórrido Húmedo superior	54.934,90



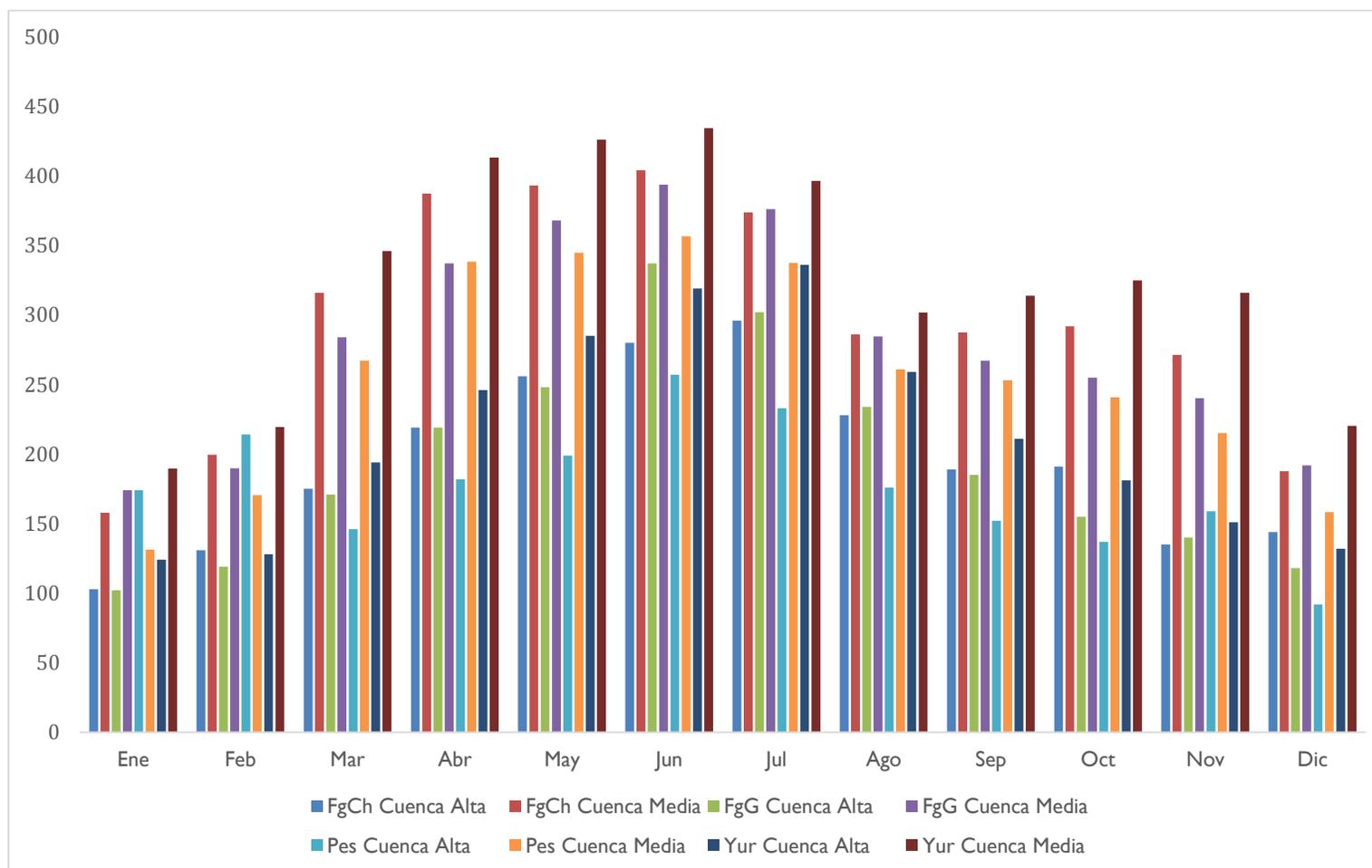
MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



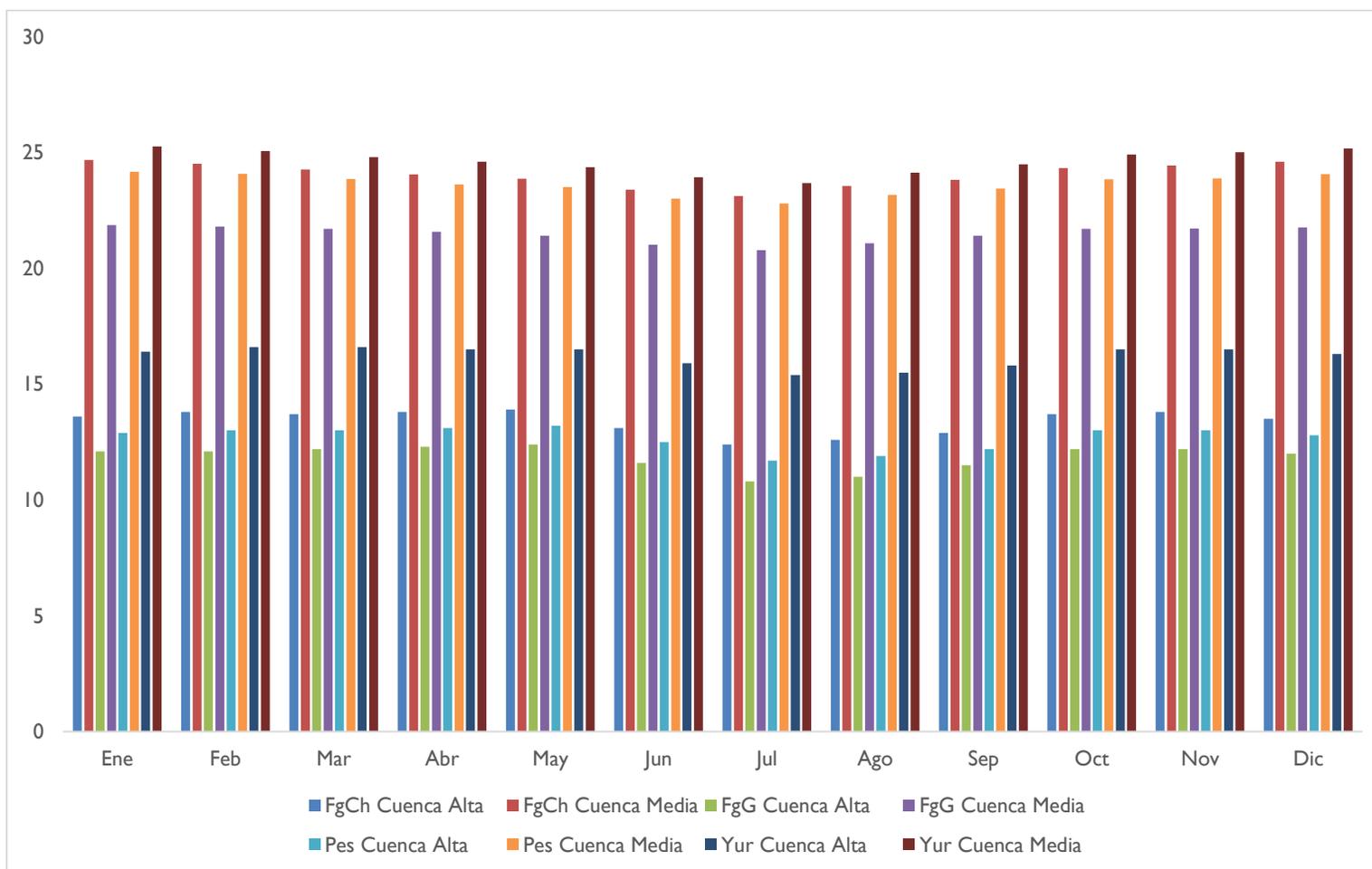
Mapa 15. Precipitación acumulada anual (mm / año)



Mapa 16. Zonificación bioclimática



**Figura 15. Precipitación Acumulada mensual (mm) en las cuencas altas y medias del DCSAC**



**Figura 16. Temperatura Acumulada mensual (mm) en las cuencas altas y medias del DCSAC**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

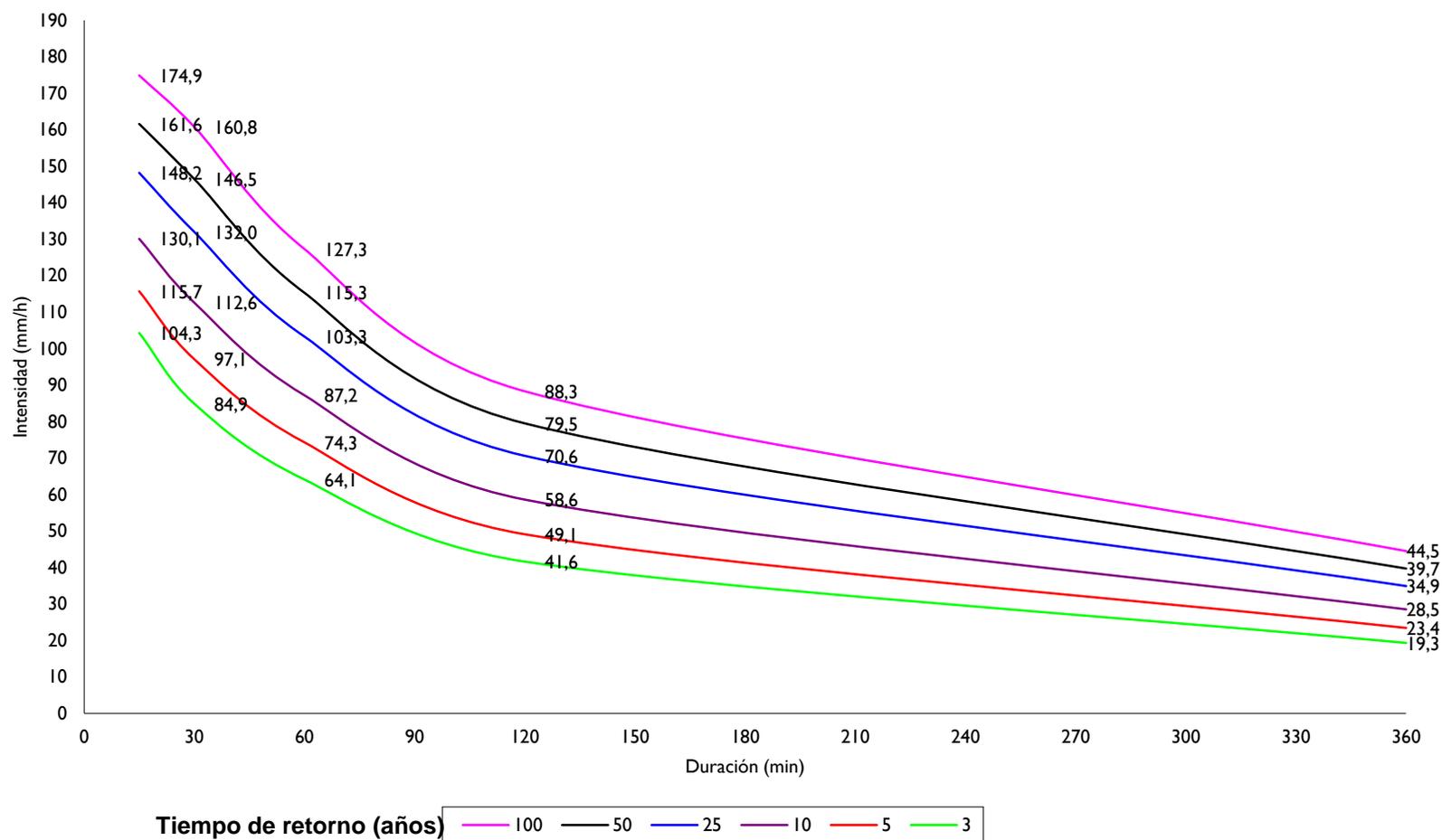
**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## Intensidades de Lluvias

El análisis de Intensidad – Duración – Frecuencia indica que en el DCSAC se pueden presentar lluvias superiores a los 60 mm/h con tiempos de retorno de tres años, lo cual evidencia eventos. Los eventos de máxima intensidad que se pueden presentar alcanzan los 169 mm/h con periodos de retorno de 100 años. Ante estos eventos es necesario mejorar los análisis hidrológicos tendientes a evaluar las respuestas de las cuencas, especialmente por sus características morfométricas, Fragua Chorroso, Yurayaco, San Pedro, Sabaleta, San Juan y Bodoquero. Se estima que para el DCSAC lluvias con intensidades superiores a 50mm/h pueden presentar una amenaza. Este análisis es producto del procesamiento estadístico de las series de tiempo de las estaciones Apto Artunduanga (código 44035020) instalada desde 1969 y Villagarzón (código 44015010) instalada en 1964 ambas administradas por IDEAM las cuales ofrecen el mejor registro para el área. Las curvas de Intensidad Duración Frecuencia construidas para este análisis se detallan en la Figuras 17 y 18.





**Figura 17. Intensidad de lluvias a diferentes tiempos de retorno en la estación Apto Artunduanga**

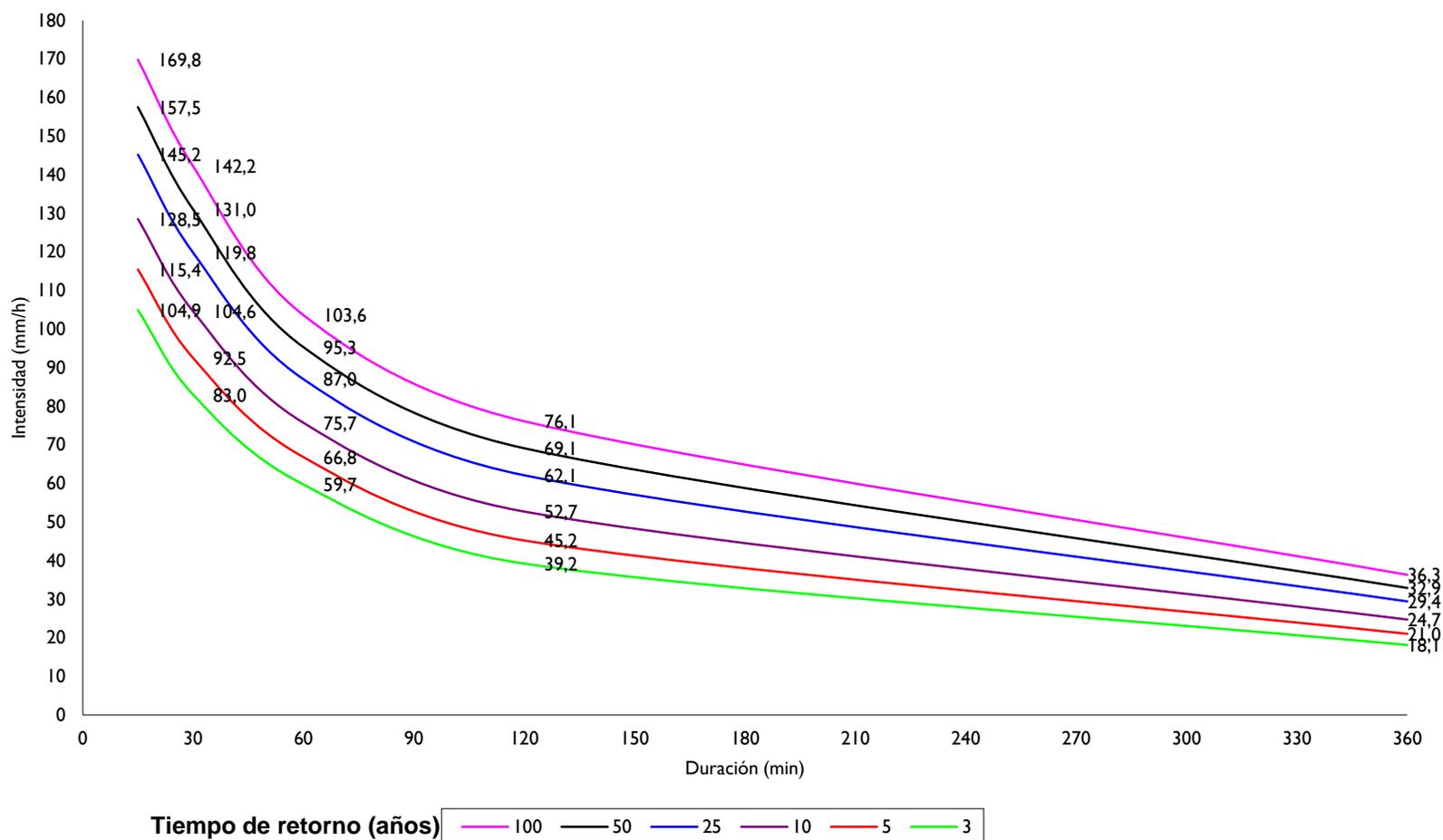


Figura 18. Intensidad de lluvias a diferentes tiempos de retorno en la estación Villagarzón.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## Cambio Climático

A diferencia de la variabilidad climática, el cambio climático se concibe como la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros meteorológicos, tales como: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, entre otros. En teoría, son debidos tanto a causas naturales como antropogénicas.

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático por sus siglas en inglés IPCC es el cuerpo líder a nivel internacional para la evaluación del cambio climático. El IPCC revisa y evalúa la información científica, técnica y socioeconómica más relevante para comprender los efectos globales del cambio climático y proporcionar de una línea base que permita a los planificadores tomar decisiones sobre las herramientas de adaptación.

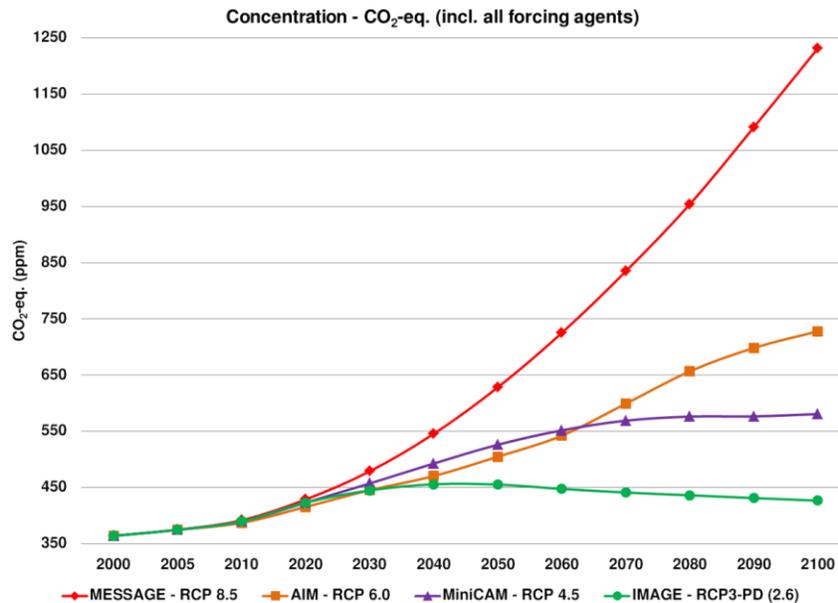
Para sus predicciones el IPCC evalúa los diferentes impulsores claves y como esto afecta la concentración representativa de gases de efecto invernadero por sus siglas en inglés GEI. Las emisiones GEI dependen principalmente del tamaño de la población, la actividad económica, el estilo de vida, el uso de la energía, los patrones de uso del suelo, la tecnología y la política. Las trayectorias de concentración representativas (RCP) propuestas por el IPCC son utilizadas para hacer proyecciones basadas en esos factores. Actualmente el IPCC describe cuatro trayectorias distintas para el siglo XXI de las emisiones y las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero, las emisiones de contaminantes atmosféricos y el uso del suelo. Dichas trayectorias incluyen un escenario donde se prevé una mitigación estricta denominado RCP2,6, dos escenarios intermedios (RCP4,5 y RCP6,0), y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero (RCP8,5). (Ver Figura 19).

Con base en estos escenarios diferentes grupos de investigación construyen Modelos Climáticos Globales por sus siglas en inglés GCM. Estos son una representación tridimensional de la circulación general de la atmósfera que permiten simular los cambios del sistema climático global ante las variaciones de las concentraciones de gases de efecto invernadero y proporcionando estimaciones de las variables atmosféricas evaluadas (IPCC, 2009). Aunque el interés y las inversiones en torno a los análisis de Cambio Climático han aumentado las simulaciones producto de los análisis de los GCM mantienen un alto grado de incertidumbre. Con base en estos resultados el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático del IPCC ha publicado cinco reportes que abarcan una amplia gama de disciplinas relacionadas con el cumplimiento del mandato del IPCC con objeto de que las instancias normativas tengan una clara visión de la situación actual de los conocimientos científicos en torno al cambio climático. El último informe emitido denominado AR5 es más que dicente:

- Desde el Cuarto Informe de Evaluación (IE4) ha aumentado la evidencia de la influencia humana en el sistema climático. Es sumamente probable que más de la mitad del aumento observado en la temperatura media global en superficie en el período de 1951 a 2010 haya sido causado por la combinación del incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero antropogénos y de otros forzamientos antropogénos.



MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**Figura 19. Escenarios de Concentración de CO<sub>2</sub> equivalente en partes por millón volumen al año 2000 – 2100**

- En todos los escenarios de emisiones evaluados, las proyecciones señalan que la temperatura en superficie continuará aumentando a lo largo del siglo XXI. Es muy probable que las olas de calor ocurran con mayor frecuencia y duren más y que, los episodios de precipitación extrema sean más intensos y frecuentes en muchas regiones. El clima futuro dependerá del calentamiento a raíz de emisiones antropogénicas del pasado, así como de emisiones futuras y por supuesto por la variabilidad climática natural y otros eventos naturales. El cambio en la temperatura media global en superficie para el período 2016-2035 en relación con el período 1986-2005 es similar para los cuatro escenarios de RCP y es probable (con un nivel de confianza medio) que vaya a estar en el rango de 0,3 °C a 0,7 °C siempre y cuando no ocurran grandes erupciones volcánicas ni se liberen grandes cantidades de fuentes naturales como por ejemplo metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), ni cambios imprevistos en la irradiación solar total.
- Es muy probable que las regiones donde predominan las precipitaciones se hayan desalinizado o acidificado desde la década de 1950.
- En relación con 1850-1900, las proyecciones apuntan a que es probable que, para el final del siglo XXI (2081-2100) la temperatura global en superficie sea superior en 1,5 °C según los escenarios RCP4,5, RCP6,0 y RCP8,5 (nivel de confianza alto). Es probable que dicha temperatura sea superior en 2 °C para los escenarios RCP6,0 y RCP8,5 (nivel de confianza alto), y más probable que improbable que sea superior en 2 °C para el escenario RCP4,5 (nivel de confianza medio), pero es improbable que sea superior en 2 °C para el escenario RCP2,6 (nivel de confianza medio).



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



- Los cambios en la precipitación no serán uniformes. Es probable que en muchas regiones húmedas la precipitación media aumente; Es muy probable que sean más intensos y frecuentes los episodios de precipitación extrema en la mayoría de las masas terrestres de latitud media y en las regiones tropicales húmedas.

El proyecto CMIP5 corresponde a la quinta fase del Proyecto de Intercomparación de Modelos Climáticos del Programa World Climate Research (WCRPs) y condensa los resultados de los diferentes modelos informáticos, datos multimodelo diseñados para avanzar en el conocimiento de la variabilidad climática y el cambio climático. El CMIP5 incluye simulaciones a largo plazo del clima del siglo XX y proyecciones para el siglo XXI y más allá; además de simulaciones a corto plazo. CMIP5 recoge un conjunto amplio de salidas modeladas y está disponible libremente a investigadores a través de un archivo de datos integrados (Taylor, et al. 2012).

Debido a que los productos del CMIP5 son de escala variable (no disponible a escalas detalladas) y de baja resolución espacial el nivel de incertidumbre para proyectos regionales es arriesgado. No obstante, algunas instituciones han sometido los resultados del CMIP5 a análisis estadísticos y refinamiento espacial mediante técnicas de “Downscaling” que permite mejorar la resolución espacial de los modelos utilizando métodos de interpolación de datos. Para el caso específico de la Propuesta de Ordenación del DCSAC se utilizó los resultados del proyecto FutureClim.

Los análisis realizados a partir de investigaciones que utilizan la base de datos de CMIP5, enfocados tanto a su evaluación como en la generación de proyecciones de cambio en las variables como temperatura y precipitación indican que para Sudamérica comparando los modelos del CMIP3 y CMIP5 los campos medios de precipitación de verano, invierno y anual entre 1960-1999 hay importantes mejoras, disminuyendo los porcentajes de subestimación, no así los de sobreestimación (Gulizia, et al. 2012).

En otro estudio para el Sudeste de Sudamérica (SESA) se realiza una evaluación de la representación de la media y la variabilidad de la precipitación del verano (diciembre-enero-febrero, DJF) por las simulaciones históricas de 18 modelos de circulación general acoplados del conjunto WCRP/CMIP5. La simulación de la media climatológica de la precipitación de fines del siglo veinte muestra en la mayoría de los modelos CMIP5 en comparación a las observaciones, desvíos similares a aquellos mostrados por la versión previa de los modelos CMIP3. Los resultados muestran sin embargo mejoras en la representación del patrón principal de variabilidad interanual de la precipitación en el SESA.

Ante el gran número de GCM y las dificultades espaciales y cambios en las consideraciones técnicas, es necesario evaluar y seleccionar con una mayor confianza la implementación de los GCM y se debe realizar una evaluación de su desempeño, utilizando herramientas de interoperación de modelos.

En el Año 2010 el IDEAM realizó una evaluación de las salidas de viento, precipitación y temperatura de 20 modelos del conjunto de datos CMIP3, con el objetivo de analizar la capacidad de los MCGs para representar el clima actual de Colombia y elegir un grupo de modelos con el mejor comportamiento. En el trabajo se destacó los resultados del modelo ECHAM5 del Max Planck Institute for Meteorology (Alemania) (Rodríguez, 2010).





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Posteriormente el IDEAM en 2012 realizó una evaluación de los resultados de las simulaciones de Precipitación y Temperatura de los modelos de Cambio Climático del proyecto CMIP5 para Colombia destacando:

1. Las comparaciones de las series de los ciclos anual mediante estadísticos que indican menores correlaciones y mayores errores en la Amazonía, lo cual se puede interpretar como el hecho de que la simulación de la precipitación para esta región del país es la menos acertada y la de mayor complejidad.
2. Las dispersiones de los puntos en los análisis (Taylor en este caso) permiten deducir que los modelos se aproximan más al punto de referencia en la evaluación de la temperatura, teniendo mayores correlaciones y menores errores lo que significaría que los modelos tienen mayor habilidad para la representación de esta variable.
3. De acuerdo a la evaluación de la precipitación y la temperatura los modelos recomendados para estas variables en común son el CCSM4, MPI-ESM-LR, HadCM3 Y CNR-CM5.
4. Los modelos que se destacan en la evaluación de la representación de la precipitación teniendo en cuenta la distribución espacial a nivel anual y estacional, así como su ciclo anual son el CNR-CM5, MPI-ESM-LR y HadCM3.
5. Los modelos que se destacan en la evaluación de la representación de la temperatura de Colombia teniendo en cuenta la distribución espacial a nivel anual y estacional, así como su ciclo anual son el CCSM4, MPI-ESM-LR y CNR-CM5.
6. El modelo de más resolución evaluado fue el CCSM4 que ha mostrado en general una importante habilidad de la representación de la temperatura y la precipitación para la región de Colombia.

Con base en estos resultados se evaluó las estimaciones anuales de precipitación acumulada y temperatura promedio en cada una de las cuencas del DCSAC con los modelos de cambio climático que fueron sometidos a procesos de “downscaling” del proyecto FutureClim. (Ver Tabla II)

**Tabla II. Modelos evaluados para análisis de cambio climático**

Modelo	Cod	Institución
BCC-CSM1-I	M1	Beijing Climate Center, China Meteorological Administration
CCSM4	M2	National Center for Atmospheric Research NCAR
	M3	LASG, Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences
GFDL-ESM2G		Geophysical
GISS-E2-R	M4	NASA Goddard Institute for Space Studies
HadGEM2-CC	M5	
HadGEM2-ES	M6	Met Office Hadley Centre
IPSL-CM5A-LR	M7	Institut Pierre-Simon Laplace
MIROC5	M8	
MIROC-ESM	M9	Atmosphere and Ocean Research Institute (The University of Tokyo),
MIROC-ESM-CHEM	M10	National Institute for Environmental Studies, and Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



MRI-CGCM3	M11	Meteorological Research Institute
NorESM1-M	M12	The Norwegian Earth System Model

Como escenario tendencial se eligió el modelo CCSM4 recomendado para la predicción de la temperatura media y la precipitación anual, de acuerdo a la evaluación de la precipitación y la temperatura los modelos recomendados con base al error medio y la CCSM4.

A continuación, se detallan los resultados por cuencas representados en los Mapa 17 y Mapa 18.

**Cuenca Bodoquero:** Los resultados del análisis se detallan en la Figura 20. En síntesis:

- A 2050 se estima un aumento de la precipitación de entre 205 – 227 mm/año siendo los escenarios RCP60 y RCP85 los de menor y mayor variación respectivamente. Por otra parte, la temperatura media estimada se aumentará en aproximadamente 1.5°.
- A 2070 se estima un aumento de entre 172 y 421mm siendo los escenarios RCP26 y RCP85 los de menor y mayor variación respectivamente. La temperatura media estimada aumentará menos de 1°
- Se estima un aumento de precipitación entre un 2.9 a 3.6% a 2050 y entre 1.6 a 4.8% a 2070.

**Cuenca Fragua Chorroso:** Los resultados del análisis se detallan en la Figura 21. En síntesis:

- A 2050 se estima un aumento de la precipitación de entre 205 – 227 mm/año siendo los escenarios RCP60 y RCP85 los de menor y mayor variación respectivamente. Por otra parte, la temperatura media estimada se aumentará en aproximadamente 1.5°.
- A 2070 se estima un aumento de entre 172 y 421mm siendo los escenarios RCP26 y RCP85 los de menor y mayor variación respectivamente. La temperatura media estimada aumentará 2°.
- Se estima un aumento de precipitación entre 2.4% (RCP4.5) y 4% (RCP6.0) a 2050 y entre 2.2% (RCP2.6) y 4.9% (RCP8.5) a 2070.

**Cuenca Fragua Grande:** Los resultados del análisis se detallan en la Figura 22. En síntesis:

- A 2050 se estima un aumento de la precipitación de entre 205 – 227 mm/año siendo los escenarios RCP60 y RCP85 los de menor y mayor variación respectivamente. Por otra parte, la temperatura media estimada se aumentará en aproximadamente 2°C.
- A 2070 se estima un aumento de entre 172 y 421mm siendo los escenarios RCP26 y RCP85 los de menor y mayor variación respectivamente. La temperatura media estimada aumentará 2.5°C
- Se estima un aumento de precipitación de entre un 3.1% (RCP4.5) y 4.9% (RCP2.6) a 2050 y entre 3.2% (RCP2.6) y 6.3% (RCP8.5) a 2070.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



**Cuenca del Río Pescado:** Los resultados del análisis se detallan en la Figura 23. En síntesis:

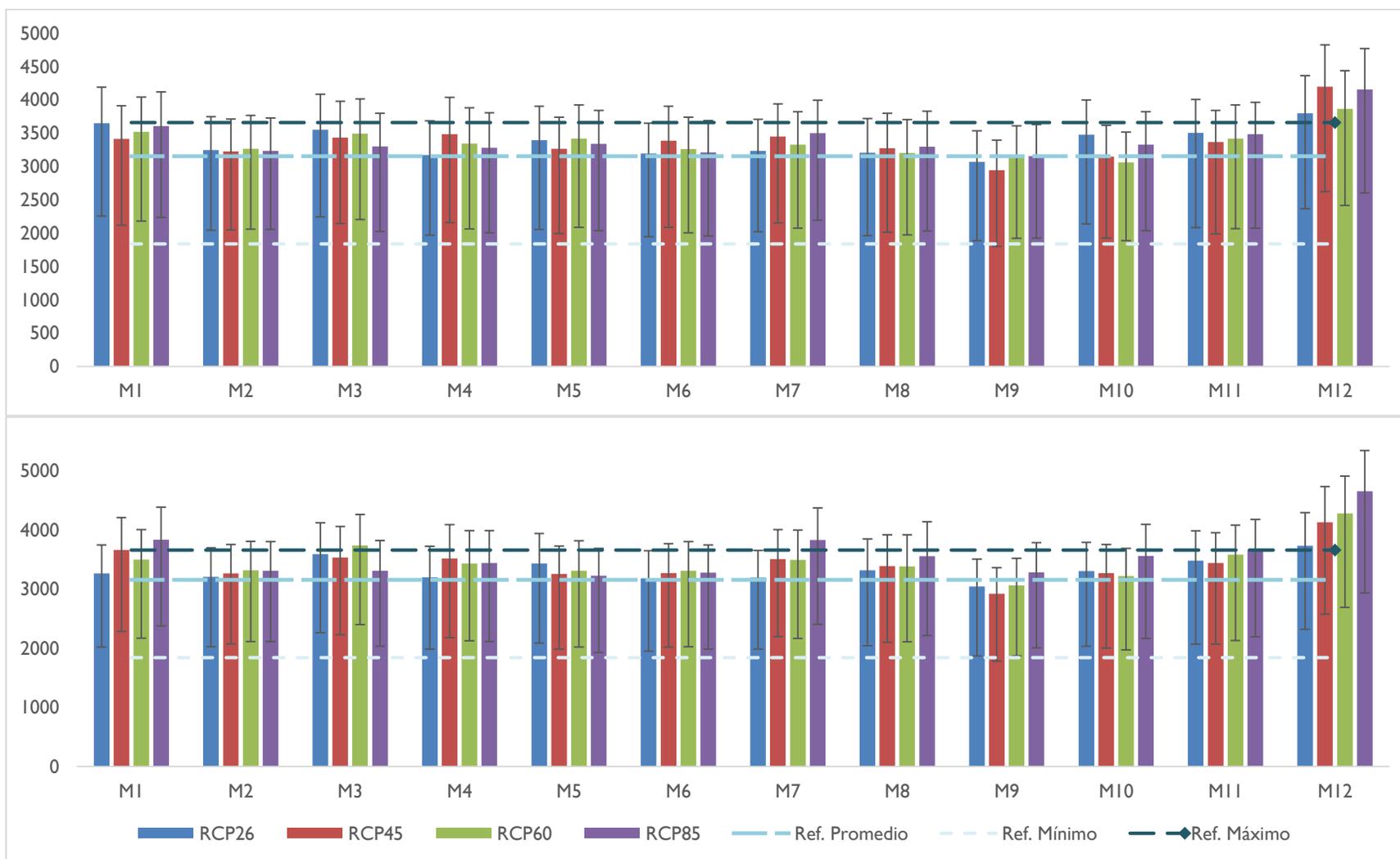
- A 2050 se estima un aumento de la precipitación de entre 205 – 227 mm/año siendo los escenarios RCP60 y RCP85 los de menor y mayor variación respectivamente. Por otra parte, la temperatura media estimada se aumentará en aproximadamente 2°C.
- A 2070 se estima un aumento de entre 172 y 421 mm siendo los escenarios RCP26 y RCP85 los de menor y mayor variación respectivamente. La temperatura media estimada aumentará 2.5°C.
- Se estima un aumento de precipitación entre 3.7% (RCP4.5) y 4.6% (RCP2.6) a 2050 y entre 3.2% (RCP2.6) y 6.4% (RCP8.5) a 2070.

**Cuenca Yurayaco:** Los resultados del análisis se detallan en la Figura 24. En síntesis:

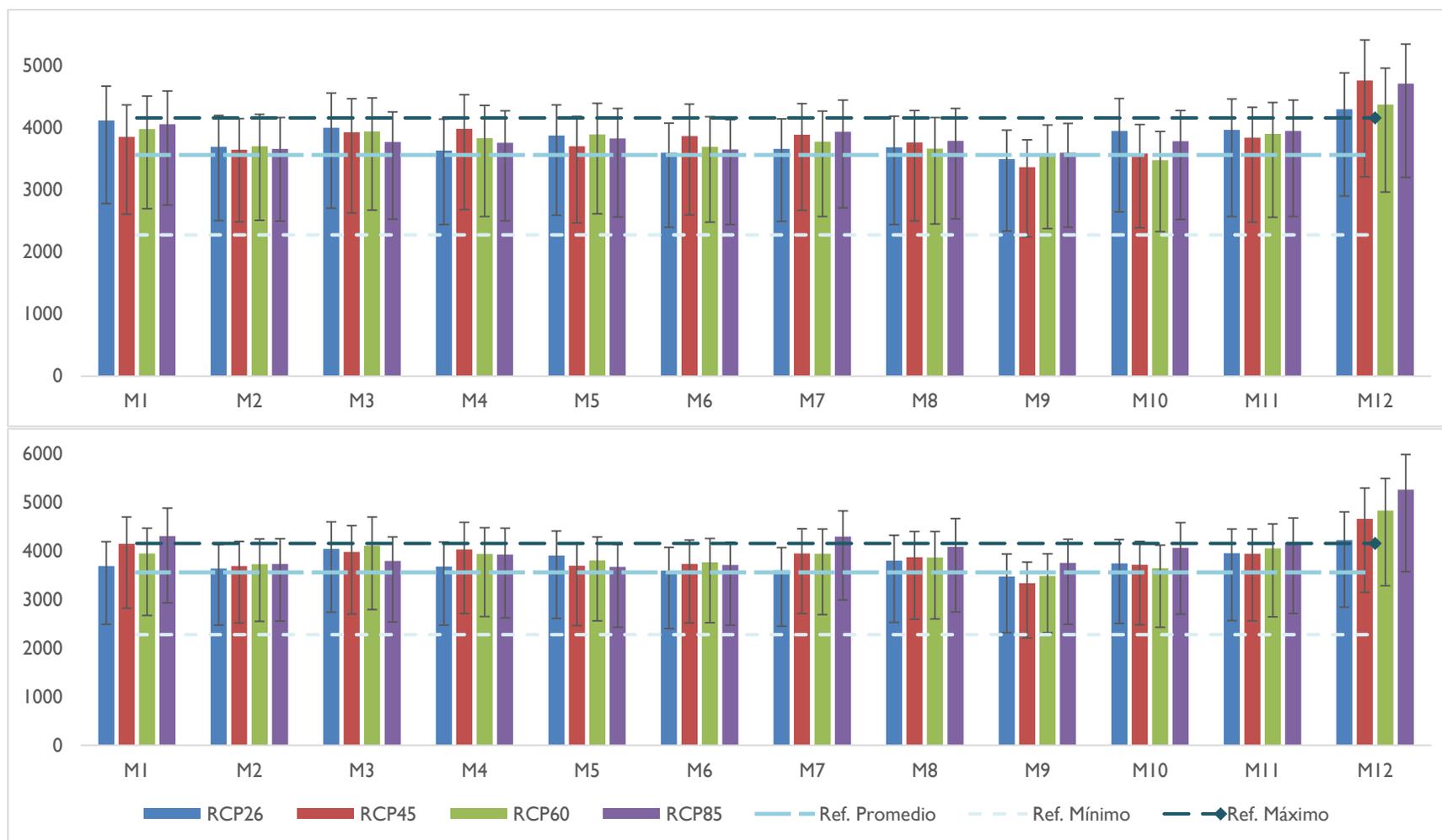
- A 2050 se estima un aumento de la precipitación de entre 205 – 227 mm/año siendo los escenarios RCP60 y RCP85 los de menor y mayor variación respectivamente. Por otra parte, la temperatura media estimada se aumentará en aproximadamente 1°C.
- A 2070 se estima un aumento entre 172 y 421 mm siendo los escenarios RCP26 y RCP85 los de menor y mayor variación respectivamente. La temperatura media estimada aumentará 1.5°C.
- Se estima un aumento de precipitación entre 5.2% (RCP6.0) y 6.6% (RCP4.5) a 2050 y entre 4.4% (RCP8.5) y 6.9% (RCP2.6) a 2070.



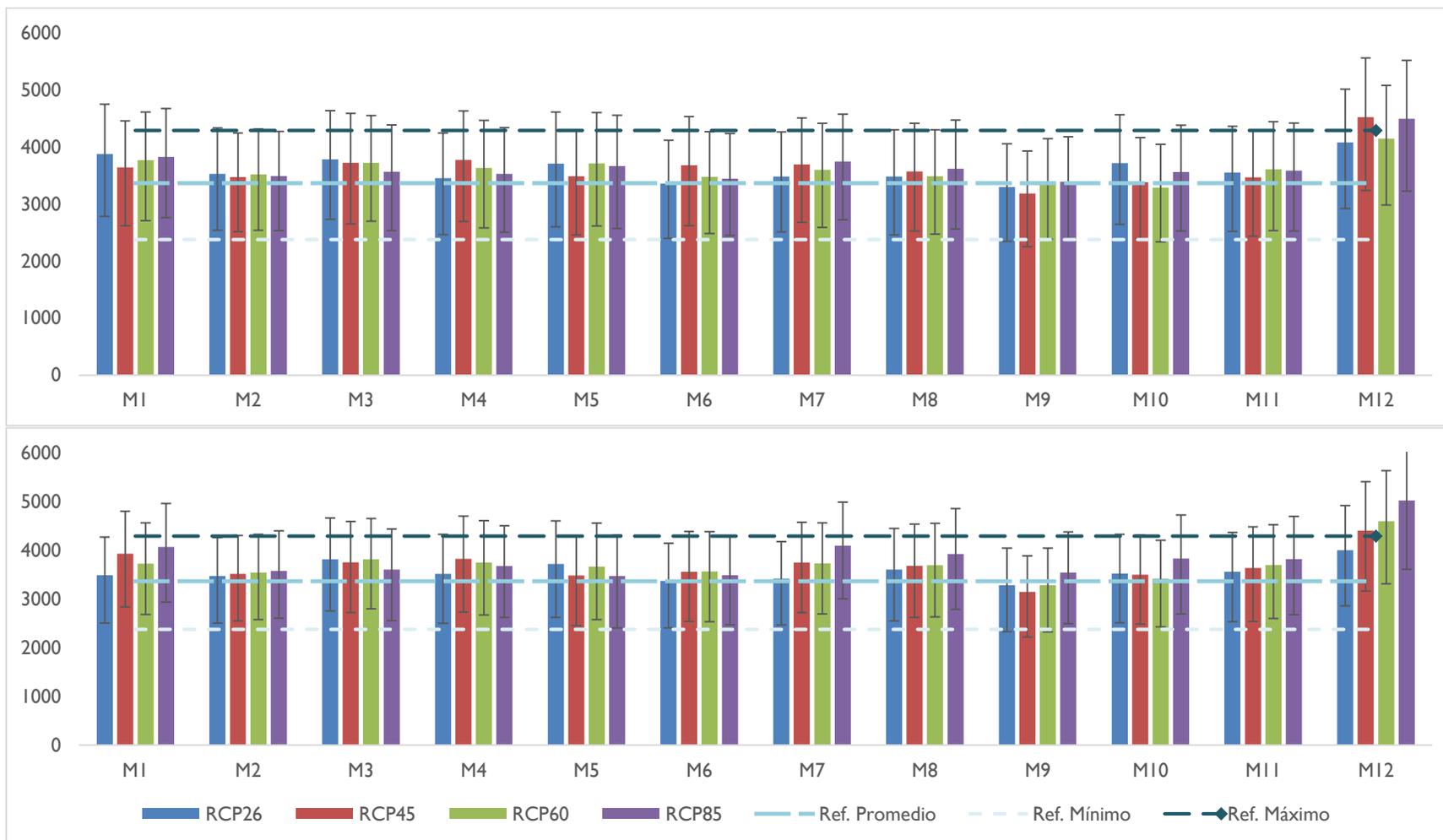
MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



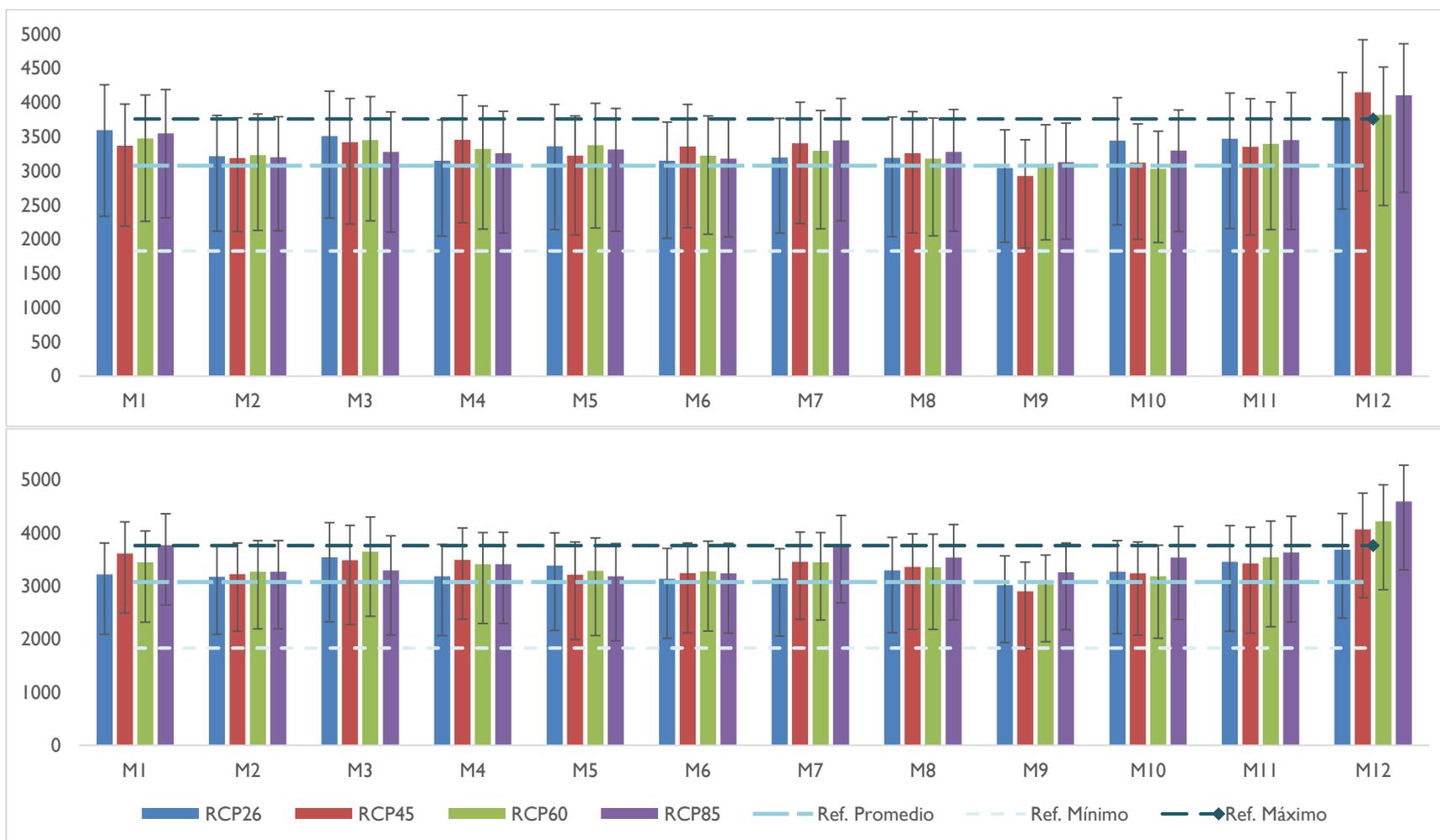
**Figura 20. Estimación de promedio de precipitación acumulada de 12 modelos de cambio climático en la Cuenca del río Bodoquero a 2050 (arriba) y 2070 (abajo)**



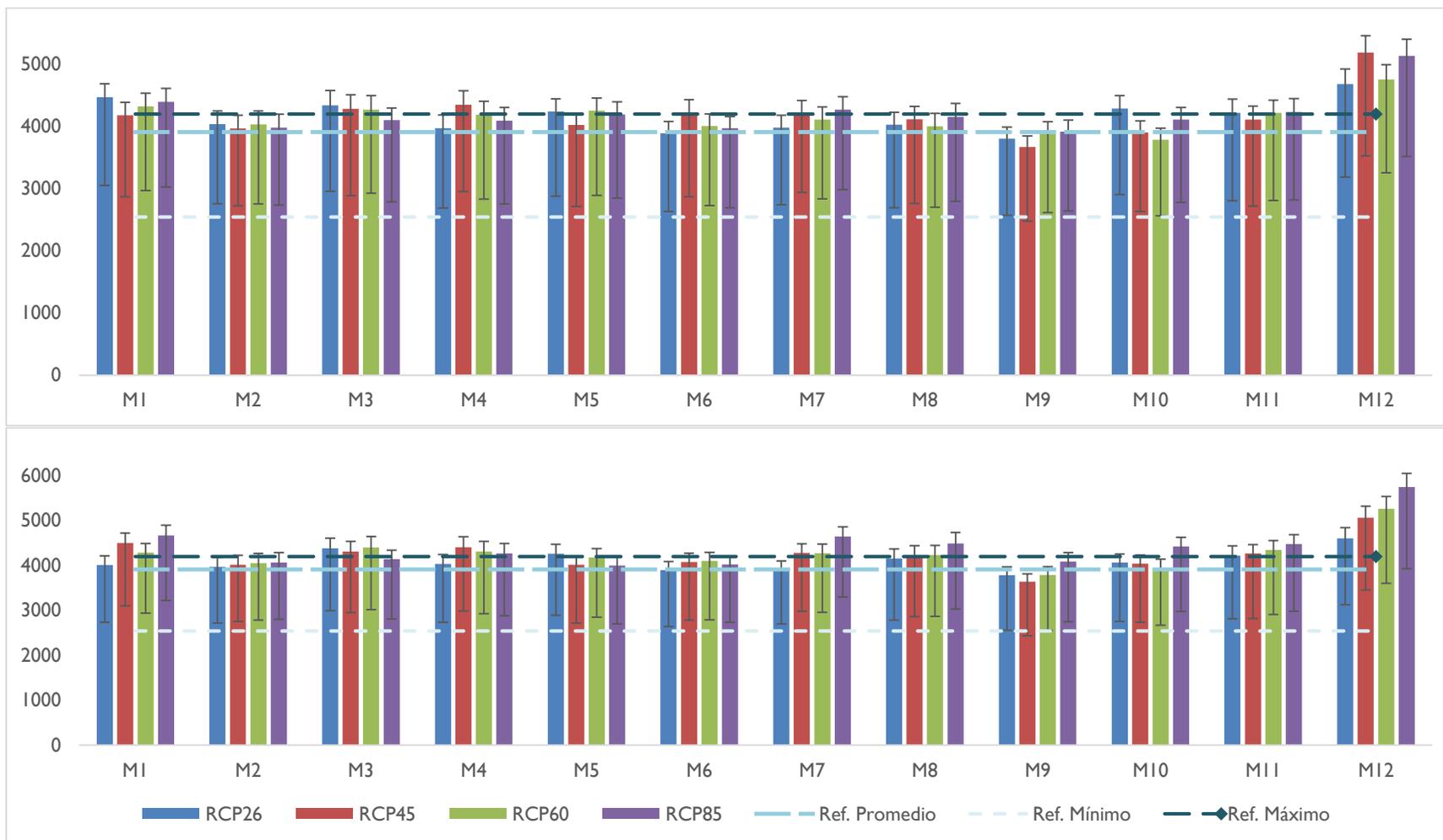
**Figura 21. Estimación de promedio de precipitación acumulada de 12 modelos de cambio climático en la Cuenca del río Fragua Chorroso a 2050 (arriba) y 2070 (abajo)**



**Figura 22. Estimación de promedio de precipitación acumulada de 12 modelos de cambio climático en la Cuenca del río Fragua Grande a 2050 (arriba) y 2070 (abajo)**



**Figura 23. Estimación de promedio de precipitación acumulada de 12 modelos de cambio climático en la Cuenca del río Pescado a 2050 (arriba) y 2070 (abajo)**



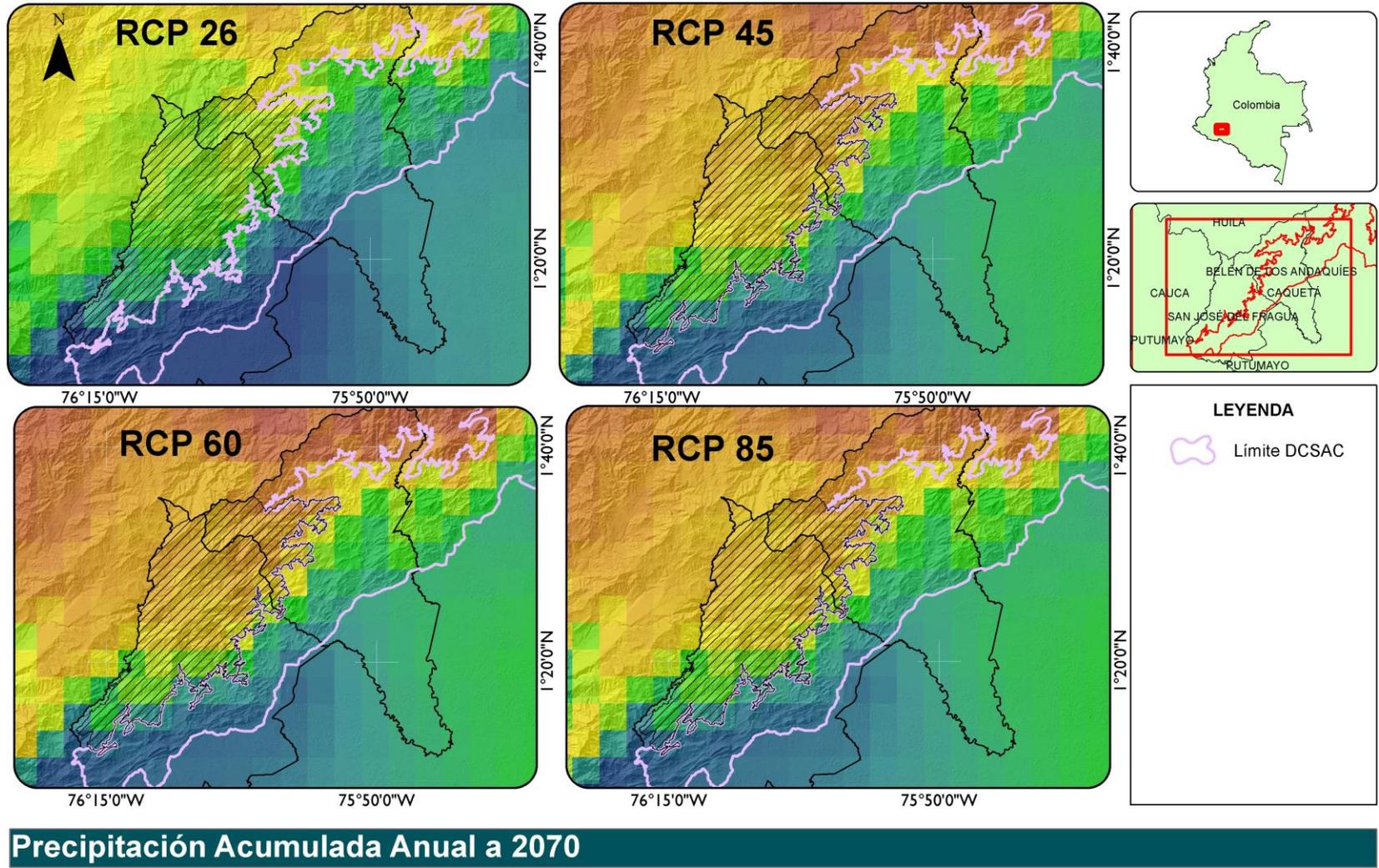
**Figura 24. Estimación de promedio de precipitación acumulada de 12 modelos de cambio climático en la Cuenca del río Yurayaco a 2050 (arriba) y 2070 (abajo)**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico

**patrimonio natural**  
Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas



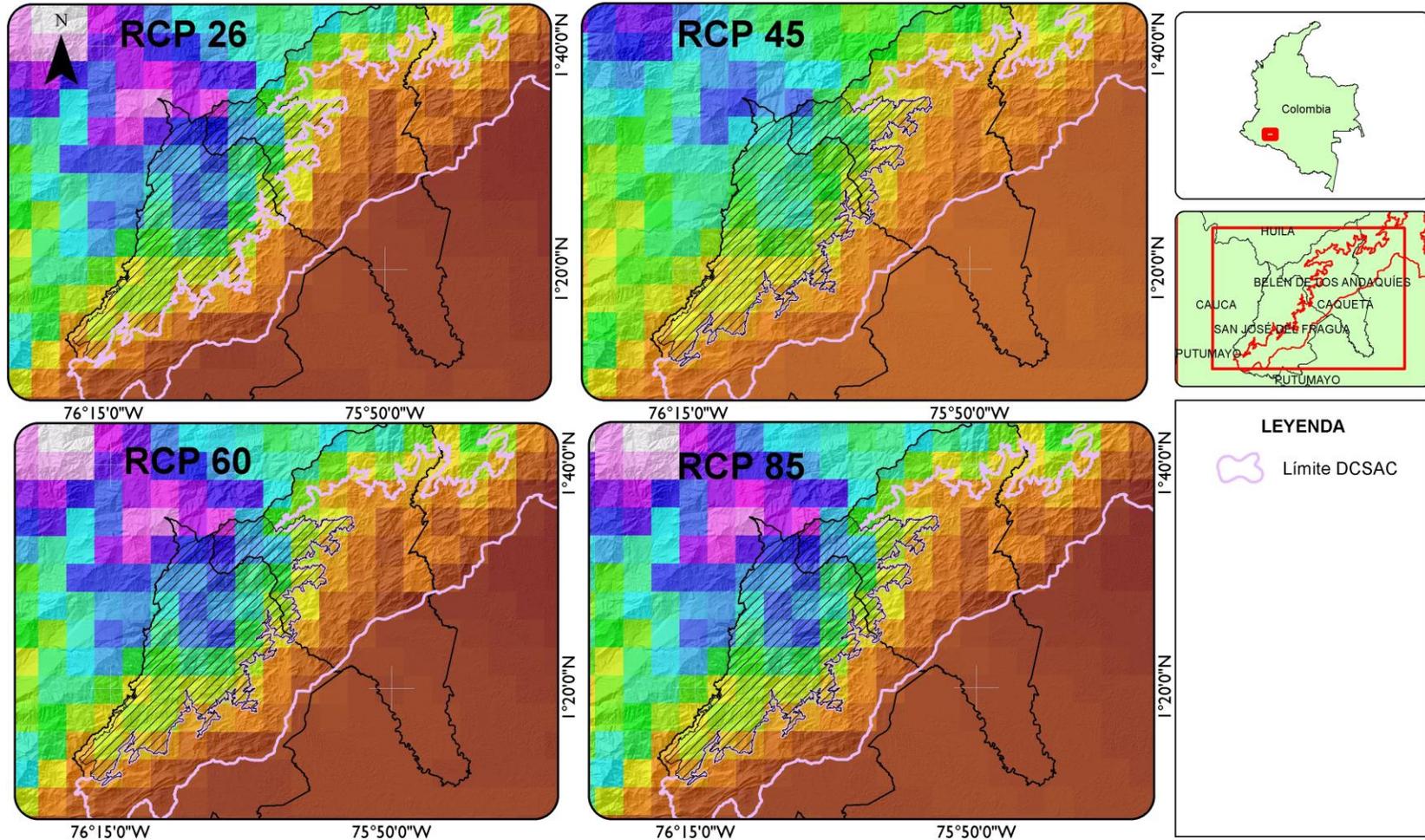
Mapa 17. Promedio de precipitación acumulada anual por escenarios de concentración de gases de efecto invernadero



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico

**patrimonio natural**  
Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas



**Temperatura Media Anual a 2070**

**Mapa 18. Promedio de temperatura anual por escenarios de concentración de gases de efecto invernadero**





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### III - 4 HIDROLOGÍA

Los ríos que descienden de la cordillera oriental por la fuerte inclinación de las vertientes, tienen un gran poder de arrastre. En general el fuerte control estructural evita el explayamiento de los ríos estando estos confinados a estrechos vallecitos en forma de U. En la zona contigua al DCSAC las planicies aluviales están acotadas por un sistema de montículos y lomas de poca altura.

Como se detalló en el capítulo de las Unidades de Análisis, el DCSAC se localiza en la cuenca del río Caquetá (zona hidrográfica), un río andino de aguas blancas, con un caudal medio a la altura de la estación de Puerto Colombia de 9.540 m<sup>3</sup>/s y un régimen monomodal que registra el mayor caudal en junio, 15.370 m<sup>3</sup>/s, y el mínimo en febrero, 4.826 m<sup>3</sup>/s (IDEAM, 2014). Tres subzonas hidrográficas conforman el DCSAC: Caquetá Medio, Pescado y Orteguzza (IDEAM, 2010).

En el área hay una abundante red de quebradas y caños que hacen a la zona especialmente favorecida desde el punto de vista hidrográfico y de una compleja actividad humana cuyos patrones parece seguirlos, con una orientación que obedece al declive hacia el sur oeste. El patrón de drenajes es dendrítico a subdendrítico de moderada sinuosidad acotado por el control estructural del área. Los cauces no presentan meandros.

Dos procesos morfodinámicos controlan el área. Por una parte, se presenta erosión de los taludes en las terrazas y valles del terciario y en las barreras rocasas por las cuales atraviesa, este evento es especialmente interesante en la zona de los portales donde el control neotectónico regional (IGAC, 1999) ha permitido la construcción de algunos de los paisajes más imponentes del piedemonte. El arrastre de sedimentos producto de la erosión se van depositando y conformando pequeñas barreras, islas y playas donde predominan los materiales gruesos y rocosos meteorizados.

Los cauces en el DCSAC carecen de estaciones hidrológicas y el nivel de instrumentalización de las cuencas es muy bajo. Desde 2015 la oficina del PNN AFIW ha monitoreado el cauce del río Fragua Chorroso. Durante el año evaluado el caudal presenta una distribución monomodal con un promedio de 32 m<sup>3</sup>/s (desviación estándar de 0.28 m<sup>3</sup>/s).

De acuerdo con MADS en el marco de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico-PNGIRH del 2010, establece como de gran importancia el conocimiento de aguas subterráneas y su gestión integral de este recurso, tal como lo menciona el Decreto 1640 de 2012 en relación a la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos. Así mismo el Decreto 3600 de 2007 lo define como *áreas de especial importancia ecosistémica* y la resolución 0904 de 2014 de CORPOAMAZONIA como un determinante ambiental, siendo las zonas de recarga de acuíferos como un elemento prioritario para la provisión de bienes y servicios ambientales.

La necesidad de conocer el potencial de aguas subterráneas, conlleva a estimar la recarga de los acuíferos, existen distintos métodos de cálculos, entre estos está la ecuación adaptada por Cheeturvedi avalada por el Ministerio de Ambiente (MADS)<sup>8</sup>, que toma los registros de precipitación y su

<sup>8</sup> Descrita en el documento de Guía para la formulación de planes de acuíferos, 2014



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



distribución anual para generar el cálculo de pulgadas de agua año (Schosinsky, 2006). Dentro de este estudio no se tiene por alcances la valoración de la infiltración de la lluvia, ni balances del suelo para estimar el agua para recarga, transporte y descarga asociada algún drenaje.

El DCSAC presenta heterogeneidad en la capacidad de recarga de acuíferos por lluvias, las cuencas de Fragua Grande y Yurayaco muestran recargas entre 824,3 y 1097.28 mm/año. En la medida que las estribaciones de la cordillera Oriental van hacia el Norte las recargas disminuyen en valores hasta de 695,9 mm/año sobre la cuenca del río Pescado. Los resultados no son concluyentes para categorizar o valorar el almacenamiento subterráneo del agua, pero si muestran un primer panorama del comportamiento de acuíferos a partir de la capacidad de lluvia en el DCSAC. Hidrogeológicamente el área cumple con una función acuífuga, zona de recarga alimentando la Provincia hidrogeológica de la cuenca Caguán Putumayo.

Es importante resaltar que se deben formular estudios que permitan evaluar el estado actual de los acuíferos y las posibles afectaciones por intervenciones como exploraciones sísmicas, deforestación, captación por usuarios entre otras, que aún no se están cuantificando. Se requiere además de la construcción de un sistema de monitoreo de los cauces en el DCSAC, así como de la instrumentalización hidrometeorológica.

## Humedales

Para abordar este aspecto que se considera indispensable para el ordenamiento del DCSAC se requiere de una discusión técnica que permita conceptualizar y entender las implicaciones que puede tener para la toma de decisiones. Los humedales son ecosistemas cuyo componente fundamental es el agua, y la interacciones en torno a la cual se forman ambientes intermedios que varían entre inundados, permanentes y normalmente secos. Los humedales reúnen una gran diversidad de hábitats propios de pantanos, turberas, llanuras inundables, cuerpos de agua naturales o artificiales (permanentes o temporales), estancadas o corrientes, dulces, salobres y saladas, incluyendo las extensiones de marismas, manglares, praderas de pastos marinos, arrecifes de coral y otras áreas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros (Castellanos, 2006; Secretaria de la Convención Ramsar, 2010).

Estos ecosistemas albergan una gran diversidad biológica en todos los niveles, constituyendo así complejas redes producto de su evolución, lo anterior apoyado por características propias tales como su singular composición florística, que permite a su vez el refugio y la oferta de alimento para diversos grupos de fauna. Así mismo estos ecosistemas prestan importantes servicios ambientales, sociales y económicos a las comunidades adyacentes, pues desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento de la calidad ambiental y la regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, estuarios y aguas costeras; además del papel que cumplen en la mitigación de los impactos de inundaciones, la absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos (Ministerio de Ambiente, 2002).

Entre las principales funciones de los humedales se reconocen la capacidad para el almacenamiento de agua y recarga del manto freático (Carter & Novitzki, 1988; Weller, 1981), la capacidad para disminuir el impacto de inundaciones o estabilizar las líneas de costa (Ramsar, 2001); (Mitra, Wassmann, & Vlek, 2003), la remoción de contaminantes (U.S. EPA, 2002), la influencia directa sobre el clima local y





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



regional específicamente como parte del balance hídrico según el agua es evaporada (Richardson & McCarthy, 1994), ser cuna de la diversidad biológica (Secretaría de la Convención Ramsar, 2013) o por su valor estético y recreativo (Mitra, Wassmann, & Vlek, 2003).

La comprensión, conservación, protección y uso sostenible de los humedales es un tópico importante y un desafío para los procesos de ordenamiento territorial en la actualidad. Más allá de una definición formal o un concepto específico, los humedales, y los hábitats asociados a estos, son una fuente excepcional de bienes y servicios ecosistémicos; lo que los convierte en unidades de ordenamiento que por su importancia ambiental tienen un alto valor intrínseco en ocasiones no valorado por las poblaciones.

Los dos tópicos que suscitan mayor interés en la identificación de humedales son el enfoque y las definiciones. Conceptualmente hay dos enfoques o aproximaciones para la clasificación de humedales y sistemas ecológicos, la primera basada en “Aspectos Geográficos dependientes o independientes. En la primera para definir las unidades hay una total *dependencia* hacia el estudio y análisis de las características ambientales que determinan el estado de sistemas o la vulnerabilidad a diferentes escalas (regional, cuenca o ecosistema) (Detenbeck et al. 2000 en EPA, 2008). Los análisis de ecosistemas, ecorregiones o distritos biogeográficos son algunos de los análisis más comunes dentro del primer enfoque, donde se delimitan unidades ecológicas con base en las características biogeográficas dominantes o las particularidades, reduciendo la variabilidad de las condiciones de referencia por co-variación de variables (Suelos, geología, clima, entre otros). Por otra parte los enfoques ‘Geográficos independientes’ intentan clasificar unidades de acuerdo con variables derivadas de características específicas tales como el uso del suelo, la cobertura vegetal (Detenbeck et al. 2000), las características hidro-geomorfológicas (Brinson, 1993), tipos de vegetación (Detenbeck et al. 2000) o combinación de estas (Cowardin, Carter, Golety, & LaRoe, 1979).

Basados en estos enfoques se han desarrollado un gran número de sistemas, que responden básicamente a las necesidades o al objeto de estudio, las prácticas de manejo, las características de los territorios o la cantidad y disponibilidad de información (Green, 1997; Werner & Rubec, 1997). Se considera que los sistemas basados en aspectos geográficos requieren comparativamente de una mayor cantidad de información aumentando conforme a la escala, siendo más difíciles de adoptar y técnicamente más complejos.

El siguiente tema de interés es la definición. Establecer una definición de humedales es un reto técnico y científico. En la actualidad a nivel mundial hay un número importante de sistemas clasificatorios cada uno con su propia definición. La elección o adopción de un sistema para identificar y clasificar humedales debe considerar que sus definiciones respondan a la amplitud del inventario y que sean coherentes con las características ambientales de las zonas, ya que, la mera definición dependiendo del sistema puede cambiar. No todos los tipos de humedales son considerados en unos u otros sistemas (Costa et al. 1996). Berlanga & Ruíz (2004) compararon las definiciones de 16 sistemas de clasificación a nivel mundial, dos de ellos con énfasis nacional (Estados Unidos y Australia) y el resto internacional. Encontraron 11 definiciones diferentes o modificaciones y adaptaciones de otras existentes.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



El sistema de clasificación que sugiere la política Nacional de Humedales de Colombia (Ministerio de Ambiente, 2002) fue desarrollado siguiendo el sistema de niveles jerárquicos (sistema, subsistema, clase y subclase) para dos ámbitos (interior y marino) adoptada por Ramsar (Scott, 1989). Posteriormente Ramsar amplió el número de subclases a 42 mediante la Recomendación 4.7, enmendada por la Resolución VI.5<sup>9</sup>.

Con la ratificación del tratado Ramsar mediante la Ley 357 del 21 de enero de 1997, se adoptó su sistema de clasificación y descripción enfocado en potenciales *sitios Ramsar*: mediante un método de identificación, mapeo, evaluación y comparación rápida, pero de orden nivel nacional o regional que no favorece los ejercicios locales (Mitra, Wassmann, & Vlek, 2003). A escalas detalladas (a nivel de hábitat o superior) la dificultad de implementar Ramsar, radica en lo confuso y ambiguo de sus definiciones, además que omite parámetros abióticos que pueden ser útiles para caracterizar y diferenciar unidades lo que puede presentar inconvenientes (Semeniuk & Semeniuk, 1997) No obstante la fortaleza del sistema Ramsar radica en lo específico y oportuno de incluir hábitats artificiales.

El Sistema de Clasificación de humedales y hábitats de aguas profundas de los Estados Unidos conocido como el sistema ‘Cowardin’ ha sido la base por más de 30 años para la construcción del inventario Nacional de Humedales<sup>10</sup> de ese país, realizando mediante el uso de niveles jerárquicos que permite clasificar unidades ecológicas con atributos naturales homogéneos y proporcionando uniformidad en los conceptos y terminologías (Cowardin et al. 1979).

El sistema Cowardin define humedales como: “Terrenos donde la saturación con agua es el factor dominante que determina la naturaleza del desarrollo del suelo y los tipos de comunidades vegetales y animales que viven dentro del suelo y en su superficie. Áreas de transición entre sistemas terrestres y acuáticos donde usualmente el nivel freático está en o cerca de la superficie o el terreno está cubierto por aguas someras. Deben tener al menos uno o más de los siguientes atributos: 1) Al menos periódicamente el suelo alberga predominantemente hidrófitas 2) El sustrato dominante es de suelos hídricos no drenados; 3) El sustrato no es suelo y está saturado con agua o cubierto por agua somera por un tiempo cada año, durante la estación de crecimiento” (Cowardin et al. 1979).

La propuesta de Cowardin se compone de cinco niveles jerárquicos: Sistema, Subsistema, Clase, Subclase y Tipos Dominantes<sup>11</sup>. Los niveles Sistema y Subsistemas son similares a Ramsar aunque es más específico (ver ejemplo de dos unidades taxonómicas en la Figura 26). Por sistema se refiere a los complejos de humedales y hábitats de aguas profundas que comparten características similares: hidrológicas, geomorfológicas, químicas o biológicas. Posteriormente algunos sistemas se pueden subdividir en ‘subsistemas’ por las características de régimen hidrológico o mareal. Los siguientes niveles son la clase y subclase, en las cuales se describe la apariencia general del hábitat en términos de las formas de vida dominantes, la fisiografía o la composición del sustrato, elementos que pueden ser fácilmente identificados sin la ayuda de mediciones ambientales detalladas. El último nivel de este

<sup>9</sup> Disponible en [http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-sites-classification-system/main/ramsar/1-36-55%5E21235\\_4000\\_2\\_\\_](http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-sites-classification-system/main/ramsar/1-36-55%5E21235_4000_2__)

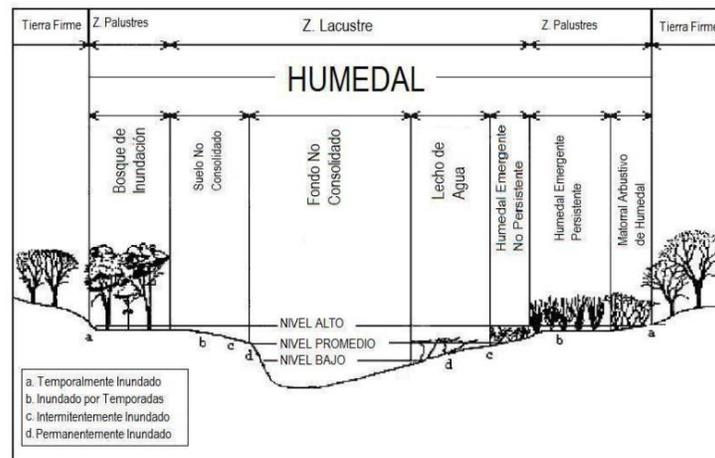
<sup>10</sup> Disponible en <http://www.fws.gov/wetlands/>

<sup>11</sup> Las definiciones aquí son traducciones realizadas a Cowardin et al. (1979)



método se denomina ‘Tipos dominantes’ en el que se describen las especies de plantas o las asociaciones que componen las unidades. Adicionalmente este sistema de clasificación propone modificadores a las clases de humedales lo que permite mejorar el nivel de la jerarquía para ser más específico respecto al régimen hidrológico o las características químicas (Berlanga & Ruíz, 2004).

El sistema que propone Ramsar mantiene similitudes con el sistema Cowardin, siendo fácil equiparar y re-clasificar las unidades interpretadas. Por otra parte, ambos sistemas están inherentemente relacionados con atributos biológicos, que en algunas instancias resultan en el traslape entre categorías de humedales y en divisiones innecesarias en otras (Berlanga & Ruíz, 2004).

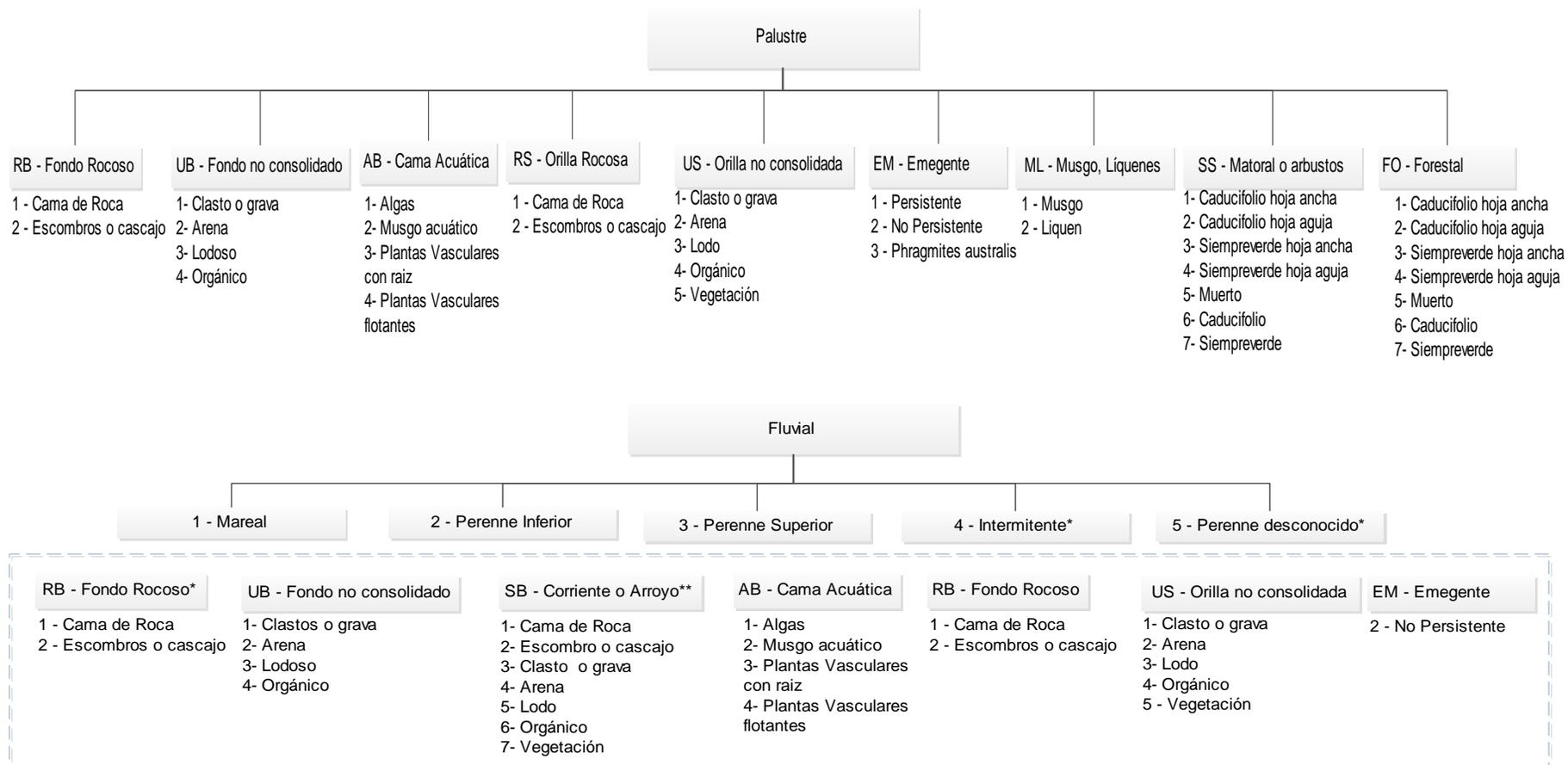


**Figura 25. Zonas que conforman un humedal, ajustado de Cowardin et al. (1979).**

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012)

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible propuso una guía metodológica para la construcción de inventarios a escala 1:25.000, basada en criterios similares al propuesto por Ramsar. En la propuesta de “Términos de referencia para la elaboración de los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales de los ecosistemas de humedal a escala 1:25.000” el MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012) propone adelantar el proceso de delimitación de los humedales teniendo en cuenta las zonas que conforman estos ecosistemas de acuerdo a un ajuste realizado a la propuesta del Sistema Cowardin (Figura 26). Desafortunadamente esta no establece definiciones para los sistemas o las zonas y su implementación no es factible.

En la Amazonia la primera tipificación de ecosistemas acuáticos que se conoce es por su color (Alexander von Humboldt) (Sioli, 1975). A partir de la década de los años 50 se tienen clasificaciones para la gran cuenca elaboradas a partir de las características limnológicas, geológicas y pedológicas de la región, las cuales concluyen en la existencia de cuatro tipos de aguas: blancas, negras, claras e intermedias (Fittkau, 1983; Junk & Furch, 1985).



\* Intermitente esta limitado a clase SB - Corriente o Arroyo. Perenne intermitente se restringe a la clase UB-No Consolidado.

\*\* Corriente o arroyo esta limitado a Subsistema mareal e Intermitente. Fondo Rocoso no es permitido en subsistemas Perenne mas bajo.

**Figura 26. Sistema de clasificación de humedales adoptado para el DCSAC del sistema de Clasificación Cowardin.**

Fuente: Cowardin et al (1979)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Estas clasificaciones representan el principal insumo para los trabajos realizados en la Amazonia colombiana sobre tipificaciones de ecosistemas acuáticos (Etter, 1992; Ricaurte et al. 2015), a partir de las cuales con un mayor detalle se ha logrado identificar subclases también con base en análisis limnológicos (Duque Escobar, 1993; Núñez-Avellaneda & Duque, 2001; Rangel, Botero, & Duque, 1997), principalmente bajo el criterio de la mineralización de las aguas con énfasis en el suroriente de la Amazonia colombiana en diferentes ambientes acuáticos. Esta clasificación de aguas representa la base para el análisis de la tipología de aguas asociadas a humedales localizados en otros sectores de la Amazonia colombiana, así como para la tipificación de humedales desde su dimensión ambiental y de uso e impacto. Más reciente encontramos las propuestas de Junk et al (2011) Junk, Piedade, Schöngart, & Wittmann (2012), Junk, Wittmann, Schöngart, & Piedade, (2015) para la clasificación de humedales en sectores medios y bajos de la cuenca amazónica con base en las características limnológicas e hidrogeológicas. Desde un enfoque regional estos sistemas ofrecen una buena herramienta de clasificación y diferenciación, aunque está restringido a los grandes humedales de la llanura amazónica, dejando por fuera los sistemas de piedemonte o asociándolos a distribuciones aisladas conocidas como Cananguchales.

En 2015 Ricaurte et al. (2015) identificó los sistemas de humedales de la cuenca del río Orteguzza incluyendo la cuenca de los ríos Pescado y Fragua Chorroso a escala 1:100.000 construyendo un sistema de clasificación con base en las propuestas de Ramsar y Junk et al. (2011, 2012). Esta define como humedales exclusivamente a los ecotonos o zonas de transición entre sistemas terrestres y acuáticos dejando por fuera los sistemas fluviales y no ofrece una buena diferenciación a nivel edáfico. Nuevamente esta adopta una definición Ramsar.

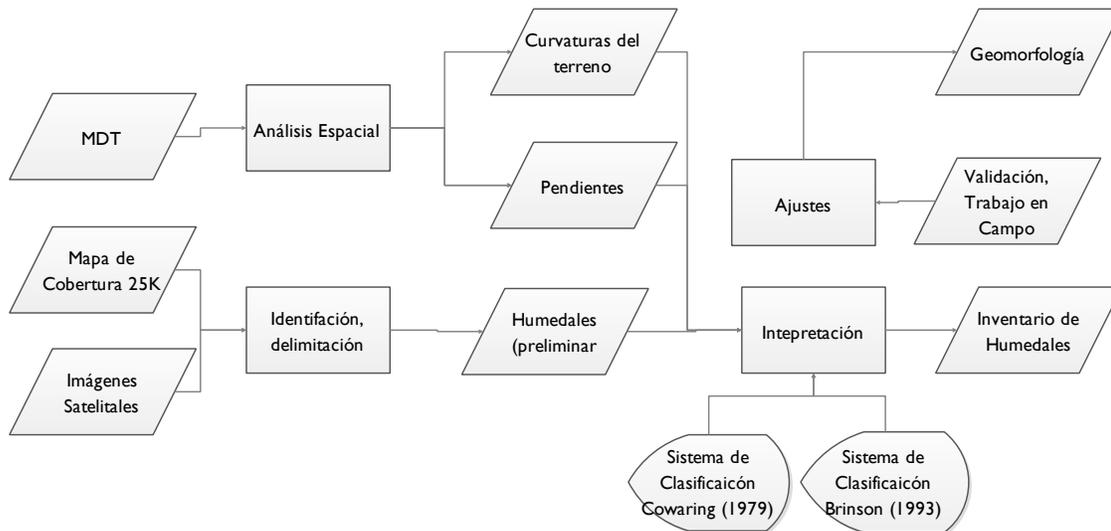
La elección o adopción de un sistema debe considerar que sus definiciones respondan a la amplitud del inventario y que sean coherentes con las características ambientales de las áreas ya que, la mera definición puede cambiar entre sistemas. No todos los tipos de humedales son considerados en unos u otros sistemas.

Las revisiones de sistemas aquí describen algunas de las dificultades teóricas de este tipo de ejercicios. Para la construcción del portafolio y clasificación de los sistemas de humedales y cuerpos de agua del DCSAC por su extensión, enfoque y definición se adoptó el Sistema Cowardin (Cowardin et al. 1979) a nivel de sistema o subsistema y de forma preliminar, clases y subclases e implementando las bases conceptuales del sistema de clasificación hidro-geomorfológica propuesta por Brinson (1993) y algunas definiciones de Junk et al (2011, 2012, 2015). Como se detalló, el objetivo de este sistema no es la delimitación de unidades basada en múltiples atributos biofísicos y mediciones ambientales, sino que, de forma más intuitiva, interpretadas mediante el uso de las imágenes, información secundaria y trabajo de campo.

Con base en las imágenes satelitales RapidEye 2013 (previamente sometidas a corrección radiométrica y espacial) se procedió a realizar la identificación y vectorización de los humedales, haciendo énfasis en las áreas más próximas al sistema de piedemonte en cuyas depresiones son más habituales encontrar estos sistemas. Como apoyo se utilizó las imágenes de alta resolución que dispone el Servicio de Imágenes Satelitales de Google Earth.



El esquema metodológico implementado para la identificación y clasificación de humedales se detalla en la Figura 27.



**Figura 27. Modelo lógico para la delimitación y clasificación de humedales del DCSAC.**

#### 4.1.1 *Sistemas Palustres y Fluviales de DCSAC*

Los análisis realizados no permiten diferenciar sistemas lacustres en las zonas altas del DCSAC ni en las cabeceras de las cuencas en áreas al interior del PNN AFIW. El aspecto más interesante del área radica en el afloramiento de un número no determinado de sistemas lenticos al parecer producto de la ruptura de la línea de equilibrio hidráulico en el piedemonte que como se describió presenta rasgos tectónicos y erosivos muy fuertes. Es probable que en el DCSAC se conformen muchos otros sistemas que no pudieron ser identificados mediante sensores remotos al estar cubiertos por el dosel de los árboles. Tal es el caso de las laderas con nacimientos o algunos Cananguchales. Los sistemas identificados son exclusivamente áreas pantanosas denominadas Sistemas Palustres y los ríos y quebradas denominados “Sistemas Fluviales”.

Estos sistemas son producto de la acreción de la cordillera oriental desde el Ordovícico Tardío en la cual se dieron los procesos tectónicos y volcánicos de la orogenia andina y la acreción de parte de la llanura amazónica. La llanura de inundación y la planicie aluvial se formaron a partir de una gran depresión inundable que poco a poco fue emergiendo por sedimentación durante el Cuaternario Tardío. De aquí la presencia de arcillas de tipo lacustre reportados por (Van der Hammen, Duivenvoorden, Lips, Urrego, & Espejo, 1991) en la llanura amazónica de la cuenca Caquetá. La descripción de ORAM respecto a la formación de la cuenca del Caquetá ofrece una buena síntesis sobre la conformación de estos sistemas. Durante el Mioceno Tardío inició el levantamiento del Complejo Garzón conformando la cuenca Caquetá que para entonces era un valle inundado con aguas abiertas; posteriormente estas aguas



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



bajaron disminuyendo la sedimentación y llenando los valles con ciclos anuales estacionales. Durante el Holoceno se depositaron arcillas palustres y lacustres intercaladas con materiales orgánicos relacionados por periodos de menor descarga por la disminución de la precipitación en los Andes. En la actualidad los procesos erosivos (a razón de lluvias intensas y periódicas) están esculpiendo el paisaje.

Urrego (1997) mediante análisis palinológicos estima que hasta hace poco menos de 10.150 A.P la llanura alojaba bosque *Cecropia* que posteriormente fueron cediendo el paso a un bosque de llanura periódicamente inundable y actualmente alojando Cananguales o pantanos de *Mauritia flexuosa*.

#### **4.1.1.1 Sistema léntico**

Los sistemas identificados se encuentren asociados a los estrechos valles, a la base del piedemonte y en la llanura aluvial siendo generalmente en depresiones o laderas que filtran el flujo (laderas de filtración) de baja fluctuación vertical y de flujo bidireccional. Los flujos son sub-superficial y superficial con drenaje impedido en algunas áreas, materiales litológicos a poca profundidad en áreas con altas precipitaciones que resultan ser el principal sistema de recarga. Los sistemas lénticos encontrados en el DCSAC son:

- Sistemas de Humedales Palustre Emergente Persistente (*Hymenachne Amplexicaulis* – *Eichornia crassipes*): En el DCSAC predominan sistemas palustres en depresiones en los interfluvios del piedemonte y en los vallecitos estrechos en forma de “U de fondo plano. En este hábitat predomina la vegetación herbácea, principalmente compuesta por Pasto alemán (*Hymenachne amplexicaulis*), Berro de Laguna (*Eichornia crassipes*) y Junco. las cuales corresponden a especies forrajeras introducidas que se aprovechan para alimentar el ganado. Estos sistemas son también denominados “Chuquias” y se inundan permanentemente. Se identificaron 322 unidades con un total de 297 ha. Los suelos asociados a estos sistemas presentan procesos de oxido reducción con Potenciales de Oxido reducción promedios de 160 mlv. (Ver Foto 1)

Ricaurte et al. (2015) describe por su limnología que estos pertenecen al grupo de las aguas negras tipo II con pH ácido (5,3), conductividad de 12  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , 0,27 m de transparencia, oxígeno de 3,10 ppm, concentración de clorofila-a de 0.667  $\mu\text{g}/\text{l}$  con presencia de las clases *Bacillariophyceae* y *Zygothryx*.

La adecuación de tierras para pasturas ha alterado estos sistemas que conservan muy poco de las características originales. Es probable que en estado natural en estos sistemas se presentaran *Sphagnum* sp (helecho) y especies forestales como *Mauritia flexuosa* (Canangucha). Ricaurte et al. (2015) en sistemas de ripario identificó especies como *Iryanthera tricornis*, *Pachira aquatica*, *Pachira minor*, *Zygia latifolia*, *Spathyphyllum cannaefolium*, *Urospatha sagittifolia* y *Adiantum terminatum*.





**Foto 1. Ejemplos de Sistemas Humedales Palustre Emergente Persistente**

- Sistemas de Humedales Palustres de fondo no consolidado lodoso (artificial en suelo mineral): Corresponde a los estanques para actividades de acuicultura. A 2015 se identificaron 344 estanques con un área total de 21.3 ha.

Estos sistemas están destinados a la cría de Cachama, Sabalo, Mojarra o Bocachico. Es necesario adelantar estudios que permitan la caracterización de estos sistemas productivos para esclarecer el tipo de manejo.

#### **4.1.1.2 Sistema fluvial**

Se identifican tres clases de sistemas fluviales:

- Sistema fluvial perenne de fondo no consolidado (cama de roca o cascajo y grava): corresponde a los cauces de los ríos y las quebradas de flujo de origen andino en sus cabeceras.

Estos sistemas corresponden a laderas fuertemente inclinadas o estrechos valles en V y valles en U confinados con pendientes escarpadas a inclinadas de baja a moderada sinuosidad con abundantes cantos rodados o sobre una cama de roca.

Todas las cuencas del DCSAC presentan sistemas con estas características, pero su distribución no excede los ápices del piedemonte o las áreas que exhiben las laderas estructurales del borde amazónico. En la cuenca el río Fragua Chorroso este sistema ocupa la mayor parte del cauce principal a razón de un flujo torrencial que ha transportado grandes cantidades de rocas vulcano sedimentarias de aspecto granítico y metamórficas (principalmente neisses) procedentes de las Formación Saldaña y los Grupos Orito y El Recreo.

Por sus características físico químicas son aguas circuneutral o ligeramente ácida. La conductividad está entre los 30 a  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , con bajos sedimentación ( $>30\text{mg}/\text{l}$ ) el oxígeno disuelto



superior al 100%. La densidad de microalgas es baja predominando las Bacillariophyceae (Ricaurte et al. 2015).

- Sistema fluvial perenne de fondo no consolidado (clasto y grava): Corresponde a la sección de los cauces donde predominan los clastos vulcano-sedimentarios y gravas principalmente cuarcíticas y localmente bloques y cantos rodados. Estos procesos permiten la formación de playas o barras de río con cascajo o grava y arena.

Con esta característica el río Pescado es el mejor representante de este tipo. Aguas abajo de la desembocadura de la quebrada Las verdes se configura un valle más amplio y un canal trenzado con barras longitudinales y transversales y aluviones producto de la sedimentación y acumulación de materiales además de bordes activos con procesos de erosión.

Estos pantanos se localizan en ríos de aguas claras de origen andino y de aguas blancas de origen andino tipo II, por lo cual su pH es de 5,5, la conductividad es de 21,6 $\mu$ S/cm, la transparencia es total, el oxígeno disuelto es de 6,28 mg/l y la densidad de microalgas es baja, predominando las Bacillariophyceae.

- Sistema fluvial perenne superior de orilla no consolidada (clasto y grava): Corresponde a las playas y barras asociadas a los cauces de los principales ríos del DCSAC. Son áreas sujetas a inundaciones periódicas en algunas áreas con vegetación herbácea y arbustiva. La diversidad de especies es baja predominando los materiales sedimentarios.

En áreas muy intervenidas adecuadas para el uso pecuario principalmente en los cauces del ríos Pescado, Fragua Chorroso, Sarabando y Yurayaco predominan especies como *Desmodium adscensens*, *Cyperus luzulae*, *Cyperus odoratus* y *Hymenachne amplexicaulis*, junto con árboles predominantemente de *Zygia cataractae* introducida como sombrío para el ganado. (Ver Tabla 12)

**Tabla 12. Sistemas de humedales y cuerpos de agua identificados en el DCSAC.**

Cuenca	Hábitat	Modificador	#	Area (ha)
Bodoquero	Sistema fluvial perenne de fondo no consolidado de clasto y grava		3	48.5
	Sistema fluvial perenne de fondo rocoso (cama de roca o cascajo y grava)		1	198.7
	Palustre emergente persistente		12	7.8
	Palustre de fondo no consolidado lodoso	Artificial y suelo mineral (estanque)	82	7.6
Fragua Chorroso	Sistema fluvial perenne de fondo no consolidado de clasto y grava		3	50.9
	Sistema fluvial perenne de fondo rocoso (cama de roca o cascajo y grava)		3	117.9
	Palustre emergente persistente		92	140.1
	Palustre de fondo no consolidado lodoso	Artificial y suelo mineral (estanque)	2	0.0
	Palustre de fondo no consolidado lodoso	Artificial y suelo mineral (estanque)	134	10.8



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

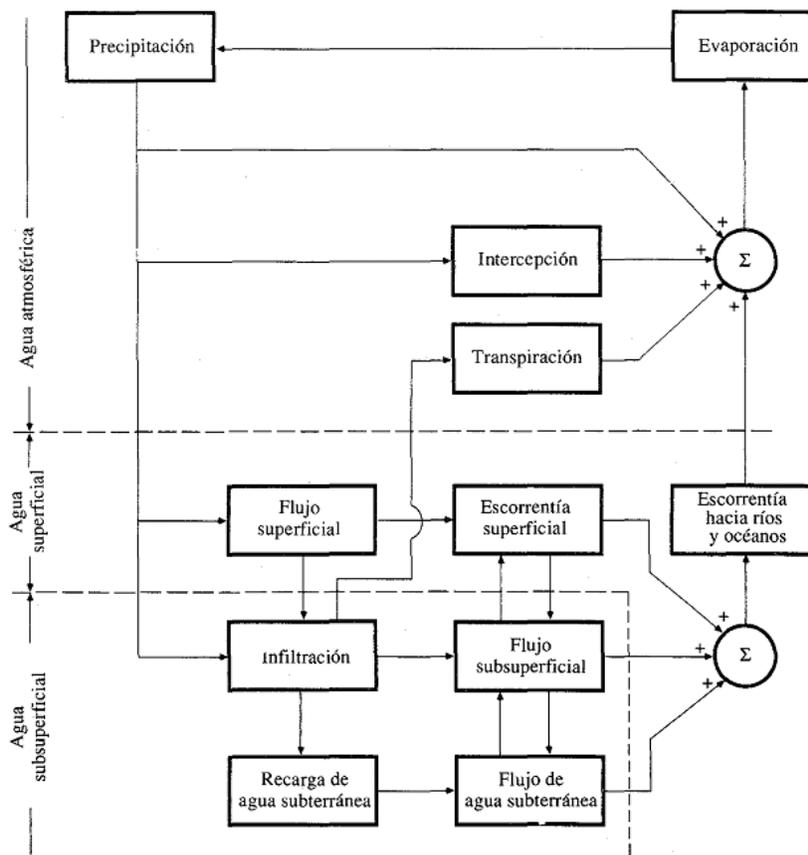
**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Cuenca	Hábitat	Modificador	#	Area (ha)
Fragua Grande	Sistema fluvial perenne de fondo no consolidado de clasto y grava		1	65.1
	Sistema fluvial perenne de fondo rocoso (cama de roca o cascajo y grava)		5	83.4
	Palustre emergente persistente		89	36.3
Pescado	Palustre de fondo no consolidado lodoso	Artificial y suelo mineral (estanque)	34	0.6
	Sistema fluvial perenne de fondo no consolidado de clasto y grava		1	352.6
	Sistema fluvial perenne de fondo rocoso (cama de roca o cascajo y grava)		8	174.9
Yurayaco	Palustre emergente persistente		54	18.9
	Palustre de fondo no consolidado lodoso	Artificial y suelo mineral (estanque)	43	0.9
	Sistema fluvial perenne de fondo no consolidado de clasto y grava		1	20.9
Yurayaco	Sistema fluvial perenne de fondo rocoso (cama de roca o cascajo y grava)		2	70.6
	Palustre emergente persistente		75	94.5
	Palustre de fondo no consolidado lodoso	Artificial y suelo mineral (estanque)	49	1.5

### Rendimiento Hídrico (Producción de agua)

Las características biofísicas de una cuenca determinan la respuesta de ésta ante un evento de lluvia determinado, así como su comportamiento ambiental. Usualmente para dimensionar y comprender el comportamiento de las cuencas y su balance hídrico se consideran algunos procesos, entradas y salidas (Figura 28), evaluando múltiples variables y aspectos de estudio (meteorología, edafología, geología,). Sin embargo, en hidrología existe generalmente un mayor error de aproximaciones al aplicar leyes físicas porque los sistemas son grandes y complejos, y pueden implicar varios medios de trabajo, además, la mayor parte de los insumos dentro de los modelos son inexactos (Ven, Maidment, & Mays, 1994):



**Figura 28. Diagrama del balance hídrico**

Fuente: Ven, Maidment, & Mays, 1994

Se calculó para cada cuenca y por tipo de cobertura la producción anual de agua definida en mm/ha implementado el modelo propuesto por Sharp et al. (2014) con la aplicación InVest v3.0.1. Para esto se determina:

- Precipitación anual: Se construyó un modelo de precipitación acumulado anual interpolado con base en las series de tiempo de las estaciones (ver Tabla 13), covariado con el modelo de



precipitación anual de worldclim (Hijmans, Cameron, Parra, Jones, & Jarvis, 2005) y el modelo de elevación de la tierra SRTM con una resolución de 30 m.

**Tabla 13. Estaciones hidrometeorológicas analizadas para la construcción del mapa de precipitación acumulada anual**

<b>Código IDEAM</b>	<b>Nombre de la Estación</b>	<b>Municipio</b>
44040020	BELEN DE ANDAQUIES	Belén de los Andaquíes
44045010	SAN JOSE DE FRAGUA	San José del Fragua
44010020	PEPINO EL	Mocoa
44010030	CAMPUCANA	Mocoa
44010080	STA LUCIA	Puerto Guzmán
44010110	PTO LIMON	Mocoa
44015010	VILLAGARZON	Villagarzón
44015040	MOCOA ACUEDUCTO	Mocoa

- Disponibilidad de agua en el suelo (FLaFA) y Profundidad del Suelo: Se determinó la lámina acumulada que se almacena en el suelo o la diferencia de la fracción de agua entre capacidad de campo y el punto de marchitez temporal o punto de efecto de plasmólisis y la profundidad promedio de las unidades cartográficas de suelos. En el caso de la FLaFA ésta se calculó con base en los resultados del Estudio General de Suelos del Departamento de Caquetá (IGAC, 2014) y en algunos casos cuando la información era insuficiente con el modelo de pedo-transferencia Saxton-Rawls (Saxton & Rawls, 2006) por unidad taxonómica y posteriormente por unidad cartográfica de suelos (promedio ponderado). Los resultados se detallan en la Tabla 14.

**Tabla 14. Profundidad y Lámina Aprovechable de las Unidades Cartográficas de Suelos del DCSAC**

<b>Unidad Cartográfica de Suelos</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Lámina aprovechable (%)</b>
LUA	127	22.4
LUB	126	22.3
LVA	143	24.6
MPA	88	12**
MUA	76	14**
MUB	65	16**
MUC	130	18.0
MVA	150	26.9
MVC	45	16.0
MVE	130	15.9
PJA	110	30.9
PUB	130	17.8
PUC	120	12**



Unidad Cartográfica de Suelos	Profundidad (cm)	Lámina aprovechable (%)
PVA	129	24.8
PVB	124	32.1
PVE	100	18.0
VUA	119	25.7
VUB	120	21.2
VUC	138	14.8
VVA	123	20.4
VVC	124	14.6

\*\* calculado con el software Saxton-Rawls (Saxton & Rawls, 2006)

- Coeficiente de Evapotranspiración: A cada unidad del mapa de cobertura de la tierra a escala 1:25.000 se asignó un coeficiente de evapotranspiración o Kc (uso consuntivo), estimado con la ayuda de la guía 'Crop Evapotranspiration' (Allen, Pereira, Dirk, & Smith, 1995) y los reportes del Servicio Hidrológico Nacional de El Salvador (Servicio Hidrológico Nacional, 2005). En la Tabla 15, se detallan los coeficientes asignados:

**Tabla 15. Coeficientes de evapotranspiración asignado a a las unidades de cobertura**

Código	Cobertura	Kc
31211	Bosque abierto alto de tierra firme	0.95
314	Bosque de galería y ripario	0.95
31111	Bosque denso alto de tierra firme	1.00
311121	Bosque denso alto inundable heterogéneo	1.00
3131	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0.90
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0.95
1312	Explotación de hidrocarburos	0.40
321124	Helechal	0.40
321121	Herbazal denso inundable no arbolado	0.40
243	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0.85
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	0.85
242	Mosaico de pastos y cultivos	0.85
233	Pastos enmalezados	0.85
231	Pastos limpios	0.76
3311	Playas	1.10
1221	Red Vial y Territorios Asociados	0.40
511	Ríos	1.20
111	Tejido urbano continuo	0.40
112	Tejido urbano discontinuo	0.40
333	Tierras desnudas y degradadas	0.40



Código	Cobertura	Kc
323	Vegetación secundaria o en transición	0.95
411	Zonas pantanosas	1.20

- Evapotranspiración anual: Expresado en mm/año, es la lámina de agua transpirada por las plantas y evaporada por el sol y el viento. Para su cálculo se utilizó la ecuación de Hargreaves & Samani (1985) con los mapas anuales de temperatura:

$$ETo = 0.0023 + (tmed + 17.78) \times P (Tmax - Tmin)^{0.5} \text{ Donde}$$

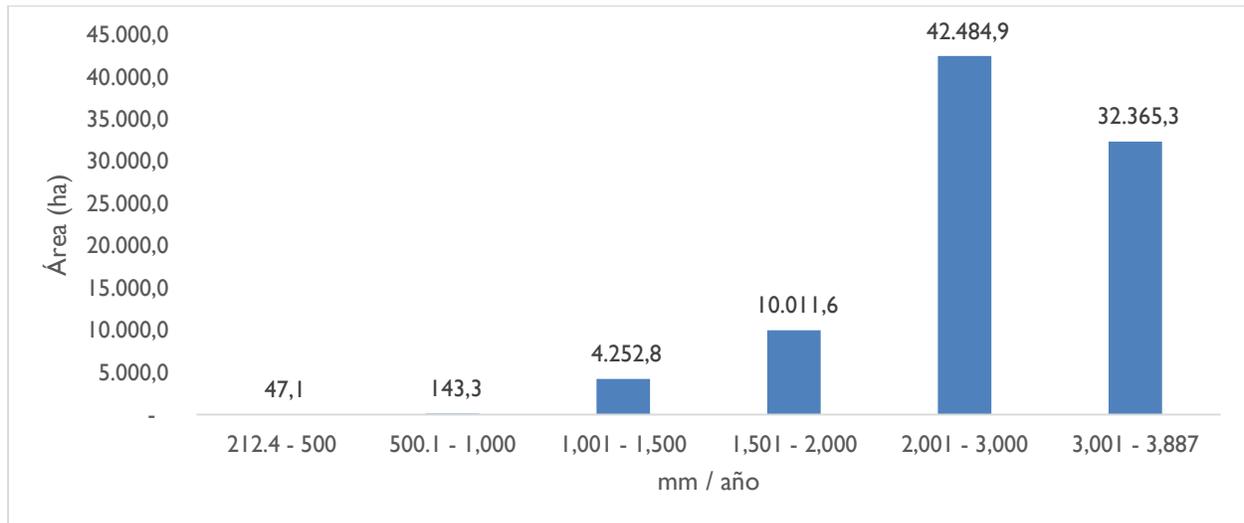
- Tmed es temperatura media,
- Tmax temperatura máxima
- Tmin temperatura mínima

Rs es la radiación solar, estimada para el año 2000, calibrada con base en las estaciones hidroclimatológicas.

Con estos insumos, entre otros, se procedió a evaluar la Producción de agua o Rendimiento Hídrico para cada una de las cuencas utilizando los algoritmos del software INVEST v 3.0.1 (Sharp et al. 2014). El resultado se detalla en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

En el DCSAC el rendimiento hídrico alcanza los 2.695 mm/ha con un mínimo de 212 mm<sup>3</sup>/ha y un máximo de 3.886 mm/ha. La diferencia de precipitación y evapotranspiración es muy alta, con superávit durante todo el año. La retención de sedimentos alcanza valores inferiores a 500 mm/ha y se localizan en la cuenca alta del río Pescado en los abiertos del PMN Andakí. El 36% del DCSAC presenta rendimientos superiores a 3.000 mm/año y el 47% entre 2.000 y 3.000 mm. (Ver Figura 29).

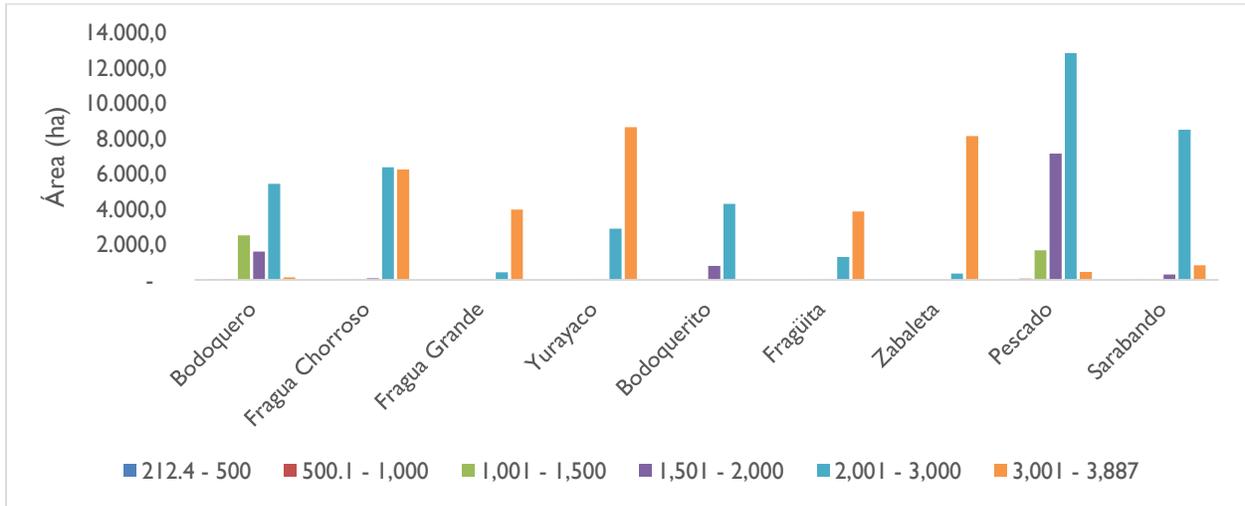
La cuenca del río Zabaleta presenta los mayores rendimientos con aproximadamente 389 l / s ha con mínimos de 260.9 l / s ha y máximos de 449.8 l / s ha. Las cuencas del río Fragua Chorroso, Fragua Grande, Yurayaco y Fragüita presentan rendimiento similar. La cuenca del río Pescado tiene un rendimiento de 251.1 l / s ha (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). En la uenca del río Pescado. En las cuencas delos río Fragua Chorroso, Fragua Grande, Yurayaco, Fragüita, Zabaleta y Bodoquerito más del 84% del presentan rendimientos superiores a los 2000 mm/ año. La cuenca del río Pescado el 40% del área presenta rendimientos inferiores a 2000mm/año y el 8% menos de 1500 mm/año. (Ver Tabla 16 y Figura 30)



**Figura 29. Área del DCSAC por rendimiento hídrico**

**Tabla 16. Rendimiento hídrico de las cuencas**

Cuenca	Caudal (l / s ha)			
	Mínimo	Máximo	Promedio	Rendimiento Total
Bodoquero	24.59	364.96	243.64	26,388,841.08
Fragua Chorroso	109.60	413.67	339.73	48,145,992.12
Fragua Grande	173.88	449.21	379.43	18,760,612.87
Yurayaco	131.61	442.31	367.46	47,238,814.56
Bodoquerito	125.58	372.61	280.44	16,005,935.96
Fragüita	152.92	442.55	368.26	21,266,025.23
Zabaleta	260.96	449.83	389.81	36,800,369.95
Pescado	30.43	378.37	251.11	61,962,999.26
Sarabando	96.89	393.22	305.24	32,792,046.00

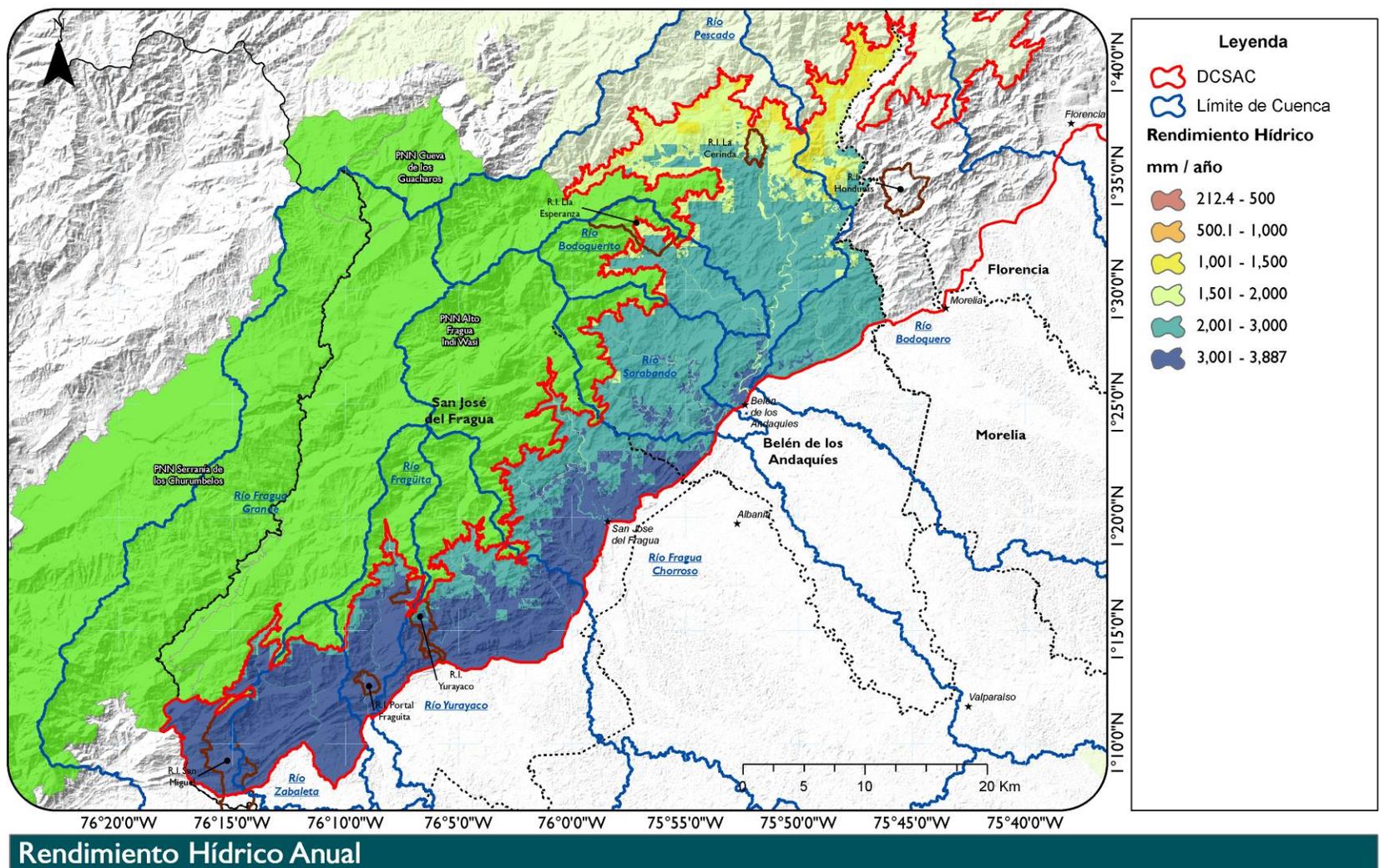


**Figura 30. Área de las cuencas por rangos de rendimiento hídrico**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Mapa 19. Rendimiento Hídrico Anual (mm/año)





### III - 5 COBERTURA

#### Almacenamiento de Carbono

La estimación de las emisiones y los cambios en las reservas de carbono producto de los procesos de deforestación es una de las iniciativas de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los bosques -REDD- (GOFC-GOLD, 2009). Se evaluó para el DCSAC el total de carbono elemental almacenado en una unidad de área. Para su determinación se evaluó:

- Biomasa aérea o sobre el suelo: Se calculó imprevistos por la poca densidad de muestras o ante vacíos de información se revisaron y evaluaron los modelos de Baccini et al. (2012), Phillips et al. (2011) y Ruesch & Gibbs (2008) construidos a partir del análisis de imágenes satelitales y bases de datos de contenidos de carbono por coberturas a nivel nacional y mundial. Los resultados se detallan en la tabla **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.:**

**Tabla 17. Promedio de biomasa aérea en las coberturas del DCSAC**

Cobertura	Biomasa Aérea (t/ha)
Bosque abierto alto de tierra firme	83
Bosque de galería y ripario	83
Bosque denso alto de tierra firme	119
Helechal	9
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	9
Mosaico de pastos y cultivos	9
Pastos enmalezados	3
Pastos limpios	3
Playas	0
Red Vial y Territorios Asociados	0
Ríos	0
Tejido Urbano Continuo	0
Tejido Urbano Discontinuo	0
Tierras desnudas y degradadas	0
Vegetación secundaria o en transición	40

- Biomasa bajo el suelo: corresponde a la biomasa almacenada en el sistema radicular de las plantas. Para su cálculo se determina el porcentaje por zonas eco-florísticas adoptadas en el modelo de Baccini et al. (2012) y resumido en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Tabla 18. Biomasa bajo el suelo promedio en el DCSAC**

Cobertura	Biomasa bajo el suelo (t/ha)
-----------	------------------------------



<b>Cobertura</b>	<b>Biomasa bajo el suelo (t/ha)</b>
Bosque abierto alto de tierra firme	31
Bosque de galería y ripario	31
Bosque denso alto de tierra firme	44
Helechal	3
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	3
Mosaico de pastos y cultivos	3
Pastos enmalezados	1
Pastos limpios	1
Playas	0
Red Vial y Territorios Asociados	0
Ríos	0
Tejido Urbano Continuo	0
Tejido Urbano Discontinuo	0
Tierras desnudas y degradadas	0
Vegetación secundaria o en transición	10

- Contenido de Carbono en el Suelo: Para este análisis se calculará a cada Unidad Cartográfica de Suelos, el total de Carbono elemental (t/ha) incluyendo para su determinación la densidad aparente y la profundidad del suelo. (Ver Tabla 19)

**Tabla 19. Contenido de Carbono Elemental en las Unidades Cartográficas de Suelos**

<b>Unidad Cartográfica de Suelos</b>	<b>Promedio de CO (t/ha)</b>
LUA	233
LUB	168
LVA	78
MPA	138
MUA	87
MUB	47
MUC	91
MVA	89
MVC	52
MVE	156
PUA	95
PUB	118
PUC	448
PVA	83
PVB	171
PVE	39



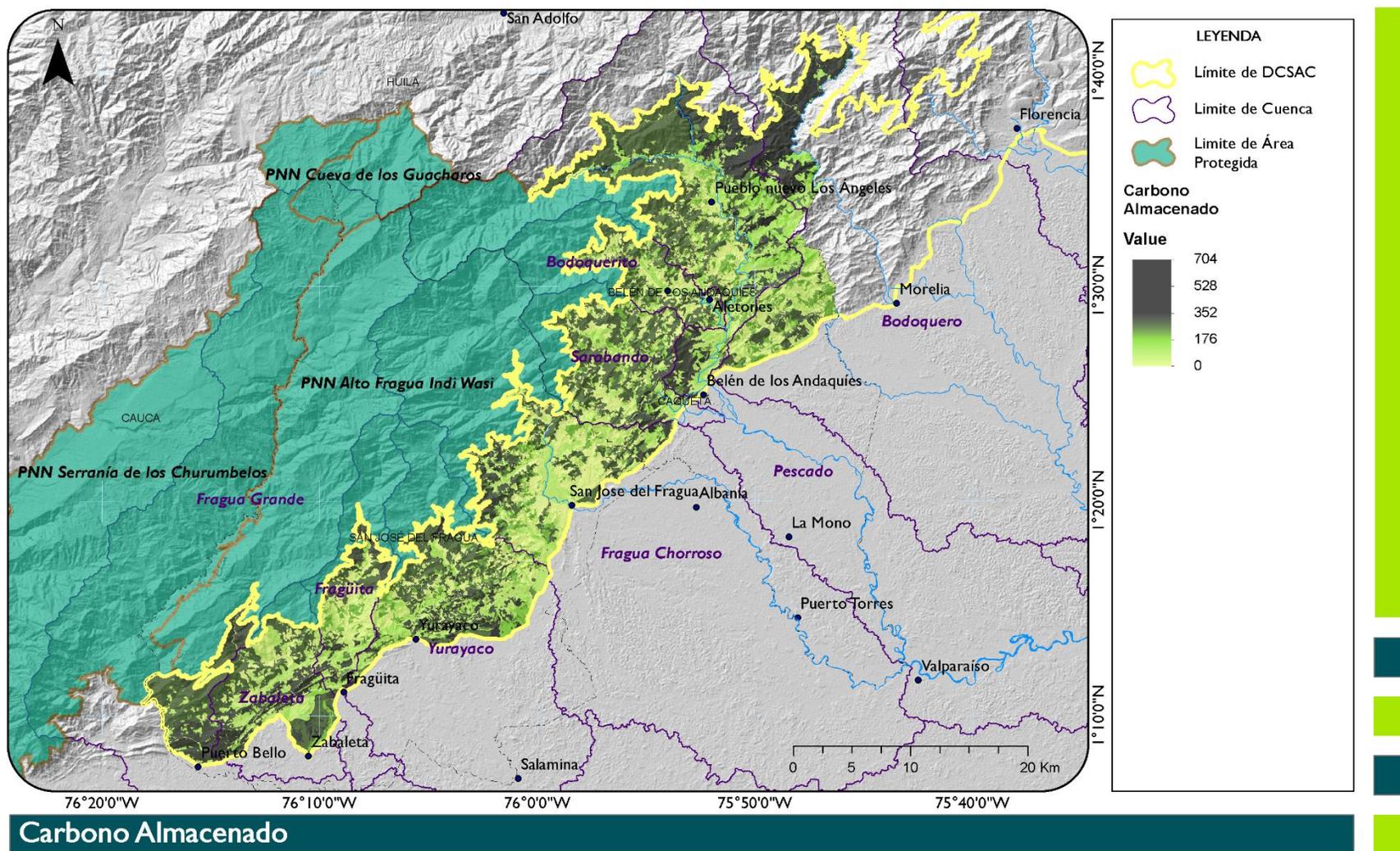
Unidad Cartográfica de Suelos	Promedio de CO (t/ha)
VUA	132
VUB	198
VUC	81
VVA	111
VVC	74

- Materia muerta: Se calculará tomando en cuenta el 10% de la biomasa aérea (Sharp et al. 2014). (Ver Tabla 20)

**Tabla 20. Contenidos de Material Vegetal Muerto promedio por tipo de cobertura del DCSAC**

Cobertura	Materia Muerta (t/ha)
Bosque abierto alto de tierra firme	33
Bosque de galería y ripario	33
Bosque denso alto de tierra firme	48
Helechal	4
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	4
Mosaico de pastos y cultivos	4
Pastos enmalezados	1
Pastos limpios	1
Playas	0
Red Vial y Territorios Asociados	0
Ríos	0
Tejido Urbano Continuo	0
Tejido Urbano Discontinuo	0
Tierras desnudas y degradadas	0
Vegetación secundaria o en transición	9

Con estas variables se calculará el total de Biomasa en t/m<sup>2</sup> usando la aplicación InVest 3.1 (Sharp et al. 2014). El mapa resultado se detalla en el Mapa 20.



**Mapa 20. Carbono Almacenado en el DCSAC (t/ha)**



## Deforestación

Se define como deforestación a las transformaciones inducidas por las actividades humanas en las áreas con cobertura forestal a otros usos (FAO, 2001). Una definición más técnica establece que la deforestación es "...La conversión del bosque a otro uso de la tierra o la reducción a largo plazo de la copa de los árboles por debajo del umbral mínimo del 10 por ciento" (UNFCCC, 2001). El término hace referencia específicamente a las zonas donde los árboles han sido eliminados como resultado de la explotación o la tala, aunque se espera que el bosque se regenere naturalmente. A menos de que el desmonte del bosque talado se mantenga o se apliquen medidas de mantenimiento con una perturbación continua, los bosques comúnmente se regeneran solos, aunque a menudo con condiciones diferentes (vegetación secundaria) en un proceso que puede durar siglos.

En el caso de Colombia la FAO (2015) estimó que entre 1990 y 2015 la tasa de deforestación anual fue de 2.7% y que entre 2010 y 2015 se presentó una deforestación de aproximadamente 285.000 ha anuales.

El análisis realizado por Gonzáles et al. (2011) identifica como determinantes de la transformación de los ecosistemas forestales identificados para Colombia los descritos en la Tabla 21.

**Tabla 21. Determinantes en los procesos de deforestación en Colombia**

<b>Variable/determinante</b>	<b>Agente relacionado</b>
Expansión de la frontera agropecuaria (actividades lícitas e ilícitas).	Agricultores, Ganaderos, Actores armados.
Minería (efectos indirectos por construcción de vías de acceso).	Empresas mineras.
Variables biofísicas (características de los suelos, clima, etc.).	No aplica.
Variabes demográficas (crecimiento, densidad, estructura, etc.).	Agricultores, Ganaderos
Crecimiento de los precios de los commodities en los mercados internacionales	Agricultores, Ganaderos, Actores armados, Empresas mineras.
Mercado laboral.	Agricultores, Ganaderos, Empresas mineras
Políticas agrarias y de tierras (ausencia, incentivos perversos, etc.).	Agricultores, Ganaderos, Actores armados, Empresas mineras.
Tecnologías de la producción	Agricultores, Ganaderos, Actores armados, Empresas mineras.

Fuente: Gonzáles et al. 2011.

Por otra parte, existen algunos factores subyacentes que han tenido consecuencias importantes en los cambios de coberturas terrestres, incluyendo cambios en los patrones de colonización y el abandono de ciertas áreas (Etter et al. 2006 en Gonzáles et al. 2011). Los procesos de expansión agropecuaria (lícitos e ilícitos), que proliferan sin control bajo el modelo económico y el ambiente sociopolítico reinante, mantienen la deforestación como la tendencia de uso dominante en el país (Gonzáles et al. 2011).

Como medida que permita evaluar el comportamiento de la Deforestación en Colombia mediante un sistema de monitoreo y sistematización rápido y estandarizado el IDEAM diseñó el Protocolo de



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Cuantificación de la Deforestación en Colombia a nivel nacional a escala Gruesa y Fina (Cabrera, Galindo, & Vargas, 2011). Este es producto del análisis de cambios en la cobertura de la tierra mediante la interpretación de sensores remotos con una escala temporal de 5 años.

### 5.1.1 Ampliación de la Frontera Agrícola y Ganadería Extensiva

El aumento del área para cultivos en zonas estratégicas para la conservación de los recursos naturales como el PNN AFIW, la Reserva Forestal de Amazonia y en otras áreas de protección municipal, trae consigo una serie de afectaciones sobre el Distrito que no están cuantificadas. Estas afectaciones parten de políticas de intervención del Estado para dar tierras a campesinos desde los proyectos de colonización dirigida en la década de los años cincuenta. Estas alteraciones han sido continuas en el tiempo, para 1989 la intervención del Distrito hacia el Parque (su creación fue en el 2002) se daba por la zona ribereña del río Pescado y la cuenca Fragua Chorroso por las veredas Costa Azul y Palmeras. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se evidencia el grado de deforestación con obertura de No Bosque (Rojo). No obstante, para ese mismo año en la cuenca del Fragua Grande ya se presentaba el inicio de las intervenciones por las veredas Buenos Aires, Argentina y El Jardín, que actualmente presentan un mayor grado de alteración de ecosistemas de bosque natural.

La ampliación de la frontera agropecuaria está asociada a la implementación de pasturas para ganadería bovina, bajo el modelo tradicional de soca, tumba, quema y siembra de pasto. En la Foto 2 se evidencia la fragmentación de la matriz de bosque a pastos mejorados de Brachiaria.



Foto 2. Modelo de pasturas en el DCSAC

Fuente: PNN AFIW

### 5.1.2 Extracción Selectiva de Maderas

Se realiza extracción selectiva de maderas de interés comercial en las localidades de Santa Teresa, Cristalina y Bellavista ubicadas en el municipio de Belén. La especie con mayor demanda es el ahumado negro (*Minquartia guianensis*), utilizada para elaborar “postes de cercas” para delimitar los linderos de las fincas (aprox. 2000 postes por mes). Los “postes de ahumado negro” son transportados<sup>12</sup> hacia dos centros de acopio de maderas ubicados en las veredas los Ángeles y San Antonio (zona de influencia del

<sup>12</sup> El transporte se realiza principalmente por los canales de los ríos usando árboles de Balso (*Ochroma pyramidale*) como soportes para que floten en el agua (Gonzalez-Perez, 2012).

Parque). El punto crítico de esta situación corresponde a la localidad de Santa Teresa (González-Pérez, 2012). (Ver Foto 3)



**Foto 3. a) Extracción de madera; b) Medio de transporte por agua.**

Fuente: PNN AFIW, 2014

#### Cultivos de uso no lícito

Desde de la década de los años ochenta la producción de coca ha sido un modelo productivo y de sostenimiento para una parte importante de la población y un motor de deforestación importante para el DCSAC. Por sus implicaciones en la economía local y por su estatus legal, el cultivo y el comercio de los subproductos que se derivan se ha convertido en un problema social. Es necesario tener en cuenta varios aspectos como la ilegalidad de la producción, las políticas de erradicación y la economía legítima con arraigo sobre algunos actores.

Como cultivo ilícito: El crecimiento y la expansión de los cultivos de uso ilícito están estrechamente ligados a las problemáticas de las áreas rurales como la tenencia de la tierra, las políticas económicas y la violencia generalizada, entre otras (Walsh, Sánchez, & Salinas, 2008). En este tipo de sistemas persiste un modelo espacial de establecimiento y abandono. Dicho modelo está asociado con procesos recurrentes de ocupación y transformación de la tierra para luego abandonar los cultivos de coca, la incorporación de tierras a procesos de producción donde se combina deforestación, praderización y cultivos de subsistencia, con la siembra de cultivos ilícitos (UNODC, 2014). (Ver Foto 4)

Desde el año 2000 la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito por sus siglas en inglés UNODC viene ejecutando en Colombia proyectos para el seguimiento de la superficie cultivada y el impacto socio-económico del cultivo de la coca, mediante lo que se denomina como el Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos – SIMCI-. La metodología aplicada tiene una confiabilidad superior al 90%<sup>13</sup>. Este proyecto ha permitido aumentar la capacidad de monitoreo y análisis de la extensión, la dinámica y el impacto de los cultivos ilícitos, la productividad, el rendimiento y precios de la hoja de coca y sus derivados y la situación socio-económica de los cultivadores, para apoyar con información confiable y transparente los procesos de toma de decisiones y la capacidad institucional de

<sup>13</sup> Información disponible en <http://www.unodc.org/colombia/es/simci/simci.html>.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



prevenir y combatir el tráfico de drogas ilícitas. Más allá del impacto social y cultural los cultivos ilícitos y las actividades que de ellos se derivan afecta los ecosistemas y entornos naturales, situación agravada por su estatus de ilegalidad y falta de control gubernamental.



**Foto 4. Cultivo de coca en el DCSAC.**

Fuente: PNN AFIW, 2011

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se relaciona el agrupamiento de los istintos monitoreos del SIMCI por periodos, donde la mayor concentración de estos cultivos entre el 2002 y 2009 se localizaban dentro del Distrito; para el último período monitoreado en este estudio - 2010- 2012-, solo se acumulan hacia el borde del PNN AFIW. Este modelo de producción ha sido cambiante en el tiempo, desde extensiones de cultivos de 20 a 10 ha a cultivos actuales en menor escala de pequeña producción entre 3 y 1 ha. De acuerdo con la UNDOC (2014) en el monitoreo de coca para el 2013 los mayores lotes eran menores a una hectárea (79) y solo 21 lotes eran mayores a una hectárea. Y además la ubicación se concentra en terrenos baldíos y próximos o dentro del PNN AFIW (2014), con observaciones de campo se habían registrado dentro del Parque aproximadamente 132 hectáreas con un incremento en relación a 2009 en que se encontraron 78 hectáreas. Una de las causas de aumento y lo que estimula a los cultivadores, es que no es permitido erradicar con aspersión química sobre un Parque Nacional Natural.

A continuación se detalla por periodos el desarrollo de los cultivos de coca en el área:

Periodo 1999 - 2000: Se reportan 364.7 ha. La cuenca con más áreas de cultivos es la del río Yurayaco con 123.7 ha y la de menor presencia es Fragua Grande con 9.1 ha.

Periodo 2000 - 2001: Se reportan 217.2 ha con una disminución del 40% con respecto al periodo anterior. La cuenca con más áreas de cultivos es la del río Yurayaco con 65.7 ha y la de menor presencia es Fragua Grande con 0.5 ha.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Periodo 2001 - 2002: Se reportan 551.9 ha y aumento del 154% con respecto al periodo anterior. La cuenca con más áreas de cultivos es la del río Yurayaco con 262.4 ha y la de menor presencia es Fragüita con 8.7 ha.

Periodo 2002 - 2003: Se reportan 261.7 ha y una disminución de 0.52% con respecto al periodo anterior. La cuenca con más áreas de cultivos es la del Zabaleta con 120 ha y la de menor presencia es Fragüita con 9.1 ha.

Periodo 2003 - 2004: Se reportan 146.1ha con una disminución de 44% con respecto al periodo anterior. La cuenca con más áreas de cultivos es la del río Zabaleta con 37.1 ha y la de menor presencia es Sarabando con 7.9 ha.

Periodo 2004 - 2005: Se reportan 249.3 ha y un aumento de 70% con respecto al periodo anterior. La cuenca con más áreas de cultivos es la del río Zabaleta con 48.8 ha y la de menor presencia es Fragua Grande con 9.1 ha.

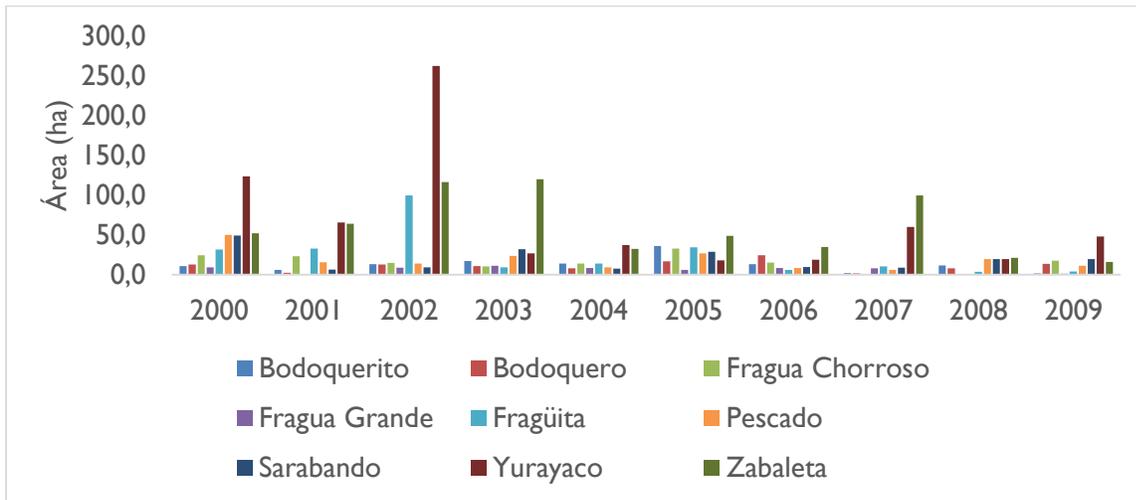
Periodo 2005 - 2006: Se reportan 140.1 ha y una disminución de 44% con respecto al periodo anterior. La cuenca con más áreas de cultivos es la del río Zabaleta con 34.5 ha y la de menor presencia es Fragua Grande con 6.2 ha.

Periodo 2005 - 2007: Se reportan 196.8.1 ha con un aumento de 40% con respecto al periodo anterior. La cuenca con más áreas de cultivos es la del río Zabaleta con 99.6 ha y la de menor presencia es Bodoquero con 8.1 ha.

Periodo 2007 - 2008: Se reportan 105.4 ha y una disminución del 46% con respecto al periodo anterior. La cuenca con más áreas de cultivos es la del río Zabaleta con 21.5 ha y la de menor presencia es Fragua Grande con 9.1 ha.

Periodo 2008 - 2009: Se reportan 133.8 ha con un aumento del 27% con respecto al periodo anterior. La cuenca con más áreas de cultivos es la del río Yurayaco con 262.4 ha y la de menor presencia es Fragua Grande con 1.5 ha.





**Figura 31. Periodos de cultivos de coca en el DCSAC Adaptado de SIMCI, 2013**

Lo que nos lleva a la segunda problemática de este tipo de presión relacionado con las políticas erradicación: El objetivo de la “iniciativa contra el narcotráfico” consistía en “frenar la expansión y reducir el cultivo y procesamiento de narcóticos en un 50% en un lapso de seis años desde el año 2000”, con la entrada del Plan Colombia se definen estrategias de erradicación: Aspersión aérea con químicos, erradicación manual forzada y la erradicación combinada, manual y aérea, en los parques nacionales naturales (Walsh, Sánchez, & Salinas, 2008).

En relación con las aspersiones aéreas para el Distrito se presentan una cada seis meses por municipio, la cuenca Fragua Chorroso tiene la mayor intervención en las veredas Alto Fragua, El Bosque y en la cuenca del río Pescado en las veredas San Juan y La Estrella. Una de las quejas más frecuentes de la comunidad en talleres realizados en este estudio se da por el riego de glifosato en cultivos de plátano, yuca, maíz y cacao. (Ver Foto 5)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



**Foto 5. Aspersión aerea en el Distrito.**

Fuente: PNN AFIW, 2011.

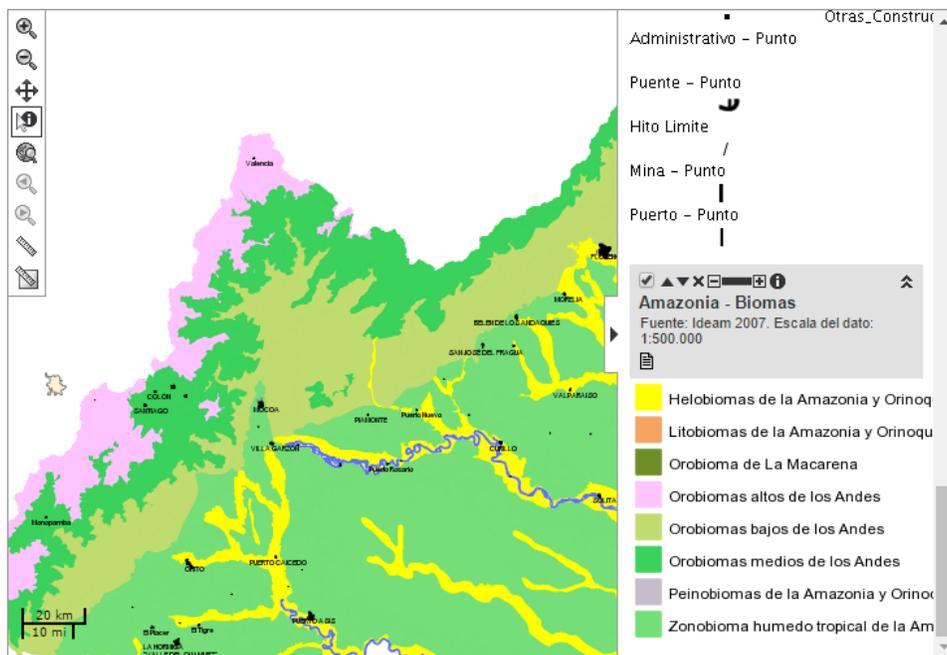


### III - 6 BIODIVERSIDAD

#### BIOMAS

La franja de territorio que hace parte del DCSAC en los Municipios de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua, departamento del Caquetá, se extiende de manera longitudinal por la vertiente oriental de la cordillera oriental entre los 300 y 1.900 msnm.

Corresponde al Orobioma bajo de los Andes, como se muestra en la Figura 32 según clasificación del IGAC, llamado Orobioma de baja montaña. (SINCHI, 2016)



**Figura 32. Biomas en la región.**

Fuente: Sinchi, Ideam, IAvH, IGAC, Invenmar, IIAP 2007 y Servicios WMS del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, de la Cartografía Básica de Colombia a Escala 1:500.000

El área del DCSAC corresponde según Hernández-Camacho (1992) a la Provincia biogeográfica de la Amazonia que incluye seis distritos: 1. Distrito Florencia 2. Distrito Caguán 3. Distrito Alto Putumayo 4. Distrito Kofan 5. Distrito Huitoto 6. Distrito Ticuna. Específicamente Los Distritos Florencia y Caguán son dos unidades biogeográficas que incluyen la parte occidental del Departamento del Caquetá, las cuales muestran una estrecha relación con el piedemonte del Departamento del Putumayo. Los piedemontes del Putumayo y Caquetá son bastante afines y quizá poseen la mayor biodiversidad de la Amazonia colombiana. Esta zona se continúa hacia el S en el Ecuador y un poco en el sector adyacente en el N del Perú. El endemismo que presentan estas áreas es el resultado de la situación de mosaico, no sólo en cuanto a especies de plantas sino también en cuanto a especies de animales. Sin embargo, en estas áreas es urgente lograr crear las reservas adecuadas para la preservación de esta biodiversidad.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



En términos biogeográficos Cabrera y Willink (1973) consideran que la región donde se ubica el DCSAC hace parte de la provincia fitogeográfica de las Yungas, que se proyecta “por las laderas orientales de los Andes, formando una angosta faja desde Venezuela hasta el noroeste de la Argentina”. Limita con la Provincia Amazónica con la que es muy afín. Altitudinalmente se extiende desde los 500 hasta los 2.500 o 3.000 msnm. El clima es muy húmedo debido a las precipitaciones y la neblina. La vegetación predominante es la selva nublada, muy rica en lauráceas y mirtáceas. Las selvas varían en su composición a lo largo de tan extenso territorio, por ejemplo en Ecuador se hallan varias especies de *Ocotea*, *Weinmania*, *Cecropia*; en Perú, *Cedrela*, *Cabralea*, *Weinmania nebularium*, *Weinmania microphyla*, *Persea crassifolia*. Con respecto a la fauna los autores mencionan la presencia de mamíferos como *Sylvilagus brasiliensis*, *Dasyprocta punctata*, *Ctenomys*; reptiles, ofidios como *Crotalus*, *Micrurus*, *Bothrops*, *Pseudoboa*, *Drymobius*; anfibios *Leptodactylus*, *Hyla*, entre otros.

En cuanto a ecosistemas, el mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IGAC, IDEAM, IAvH, Invemar, SINCHI, 2015) muestra la presencia, entre otros de Bosques naturales, Vegetación secundaria, y Áreas agrícolas del Orobioma bajo de los Andes; así como Pastos y Bosques naturales del Zonobioma Húmedo tropical de la Amazonía.

## FLORA

En el área del DCSAC, y en general la zona contigua al PNN AFIW en la vertiente oriental de la cordillera, los bosques se distribuyen en amplios gradientes altitudinales bajo una cobertura boscosa continua, ocasionalmente interrumpidos por un patrón de deforestación incipiente a manera de corredores paralelos a los principales ríos que drenan la región y las vías de comunicación existentes. A alturas inferiores a los 1.000 m de elevación, en general se presenta un patrón de intervención fuerte y generalizado sobre el paisaje del piedemonte y de la planicie disectada amazónica. “Allí donde el relieve y los suelos presentan menores limitaciones para su uso, los suelos están dedicados a la ganadería en pastos naturales y mejorados y a la agricultura en pequeña escala en cultivos propios del clima (yuca, plátano, caña panelera y otros). Alternando con éstos usos aparecen fragmentos de bosque y rastrojos (vegetación secundaria en diversos estados de sucesión). En áreas de relieve plano del paisaje de piedemonte, los suelos son, especialmente, destinados a la ganadería en pastos mejorados (yaguá y *brachiaria*)”. (Parques Nacionales de Colombia, Asociación de Cabildos Tandachiridu Inaganokuna, Instituto de Etnobiología, 2007) (Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inaganokuna, 2002)

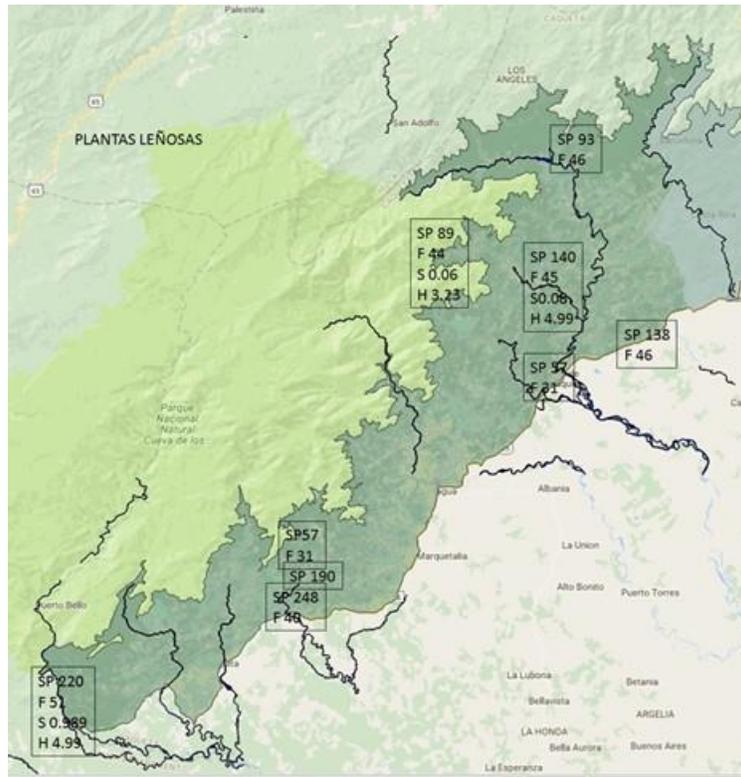
Entre 900 y 1.500 m de altitud, que corresponde a la franja de vegetación conocida como Bosque Subandino de acuerdo con van der Hammen & Rangel (1997). Los bosques de esta región son considerados como mixtos de acuerdo con Lozano (1996), debido a la completa ausencia del Roble (*Quercus humboldtii*), el cual es muy común en la región de Cueva de Los Guácharos. (Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inaganokuna, 2002)

### 6.1.1 Río San Pedro

La cuenca Alta del río San Pedro, Municipio de San José del Fragua presenta un estado de coberturas vegetales (CORDESPA, 2014) semejante a la mayor parte del DCSAC, el piedemonte amazónico desde

su base (300 msnm) hasta cerca de los 1.500 msnm se encuentra total o parcialmente transformada en áreas de potrero o cultivos con pequeños relictos de bosque; la presencia del PNN AFIW, a partir de los 900 m de altitud ha favorecido la conservación de la cobertura natural.

La Figura 33 muestra la riqueza se especies (sp), riqueza de familias (F) y los índices de diversidad de Simpson (S) y Shannon (H) en las diferentes localidades del DCSAC donde se han llevado a cabo levantamientos. El cuadro que lo acompaña muestra las diferencias en cuanto a tipo de o esfuerzo de muestreo.



**Figura 33. Riqueza plantas leñosas en el DCSAC**

**Tabla 22. Riqueza y diversidad de plantas leñosas en el DCSAC**

Item	Tendidos, Río Pescado	Río Bodoquerito	El Portal	Pueblo Bello San Miguel	Río Yurayaco	Río Yurayaco	La Cerinda	La Resaca	La Chocho		
FUENTE	Martinez 2012	Martinez 2012	U Cauca 2012	SINCHI 2015	PNN Cabildos Inganokuna IAvH 2001	asoc 2004,	PNN Cabildos Inganokuna IAvH 2001	asoc 2004,	Sañudo et al sf	Sañudo et al sf	Fondo Patrimonio 2015
	DAP>10 cm	DAP>10 cm		DAP>2,5cm	900 msnm	1400 msnm					
R ESPECIES	89	140	248	220	190	57	93	57	138		
R FAMILIAS	44	45	40	51		31	46	31	46		
DIVERSIDAD SIMPSON S	0.059	0.079		4.99							
DIVERSIDAD SHANNON H	3.239	3.08		0.989							

Fuente: Elaboración propia

### 6.1.2 Río Pescado

Los muestreos realizados en el Río Pescado, en las veredas Los Tendidos y Los Ángeles, en un gradiente altitudinal de 900 a 1200 msnm, registran 498 individuos entre árboles en estado maduro y juvenil. Pertenecientes a 44 familias y 177 especies, de ellas 86 especies registran un DAP  $\geq$  10 cm, con un DAP promedio de 6,72 cm y máximo de 98cm. (Martínez, 2012). La familia más rica es Rubiaceae con 33 especies seguida por Sapotaceae con 14 especies, Melastomataceae con 13 especies, Lauraceae con 12 especies, Mimosaseae con 10 especies, Arecaceae con 9 especies seguida por Myrsinaceae con 8 especies.

En la microcuenca del río Bodoquerito, en el PNN Alto Fragua Indi Wasi a alturas entre los 993 msnm y 1.335 msnm se encontraron 577 individuos pertenecientes a 45 familias y 149 especies, de las que 140 especies registran un DAP  $\geq$  10 cm. El DAP promedio es de 9, 2 cm y el máximo de 138,78 cm. La familia Rubiaceae es la más rica con 24 especies, Melastomataceae y Mimosaseae con 11 especies cada una, Myristicaceae con 10 especies, Clusiaceae, Myrtaceae, Lauraceae y Sapotaceae con 8 especies cada una (Martínez, 2012).

### 6.1.3 Resguardo El Portal

Para el Resguardo el Portal, (Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi, 2010) se encontraron 542 individuos de plantas, pertenecientes a 248 especies distribuidas en 72 géneros y 40 familias. En 0,1 hectáreas la abundancia total es de 2.480, la densidad total 5.420 y el área basal total 943.854,17 cm<sup>2</sup>. (Ibídem)

### 6.1.4 Pueblo Bello – Resguardo San Miguel

En el sector de Pueblo Bello y el resguardo Inga San Miguel en la cuenca del Fragua Grande, se reportan los siguientes resultados para flora en el contexto de la Línea Base Ambiental en el Ámbito de Actividades Extractivas en el Municipio de San José del Fragua, Departamento del Caquetá (SINCHI, 2015).

La evaluación o caracterización florística se realizó en tres localidades, en el mismo tipo de cobertura vegetal, Bosque Conservado o Bosque Primario Medianamente Intervenido.

En los diez transectos de 50 x 2 m (0,1 ha) fueron censados 498 individuos con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP)  $\geq$  2.5 cm, distribuidos en 51 familias, 119 géneros y 220 especies.

Considerando los tres sitios, se observa una dominancia relativa, en términos de abundancia de 15 familias, donde Myristicaceae, Sapotaceae, Rubiaceae Lauraceae, Annonaceae, Melastomataceae, Burseraceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Chrysobalanaceae, Meliaceae, Moraceae, Myrtaceae, Clusiaceae y Euphorbiaceae, son las familias más abundantes y los grupos más diversos en cuanto a número de géneros y especies se refieren.

Las especies con altos valores de abundancia, representadas por el número de individuos en la muestra son *Virola elongata* (20 ind.), *Annonaceae indet* (19 ind.), *Iryanthera ulei* (17 ind.), *Chrysophyllum manaoense* (12 ind.), *Cyathea lasiosora* (17 ind.), *Pseudosenefeldera inclinata* (9 ind.), *Leonia cymosa* (10 ind.), *Graffenrieda colombiana* (11 ind.), *Compsoeura capitellata* (11 ind.) y *Protium krukoffii* (7 ind.), todas ellas



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



especies con alto valor ecológico y muchas de ellas con múltiples usos reportados. La presencia de estas especies permite inferir hipótesis predictivas en torno al buen estado actual de conservación de los bosques evaluados.

El índice de Shannon obtenido (4,99)<sup>14</sup>, una muy alta riqueza de especies. Los resultados obtenidos para el índice de Simpson (0,989)<sup>15</sup>, muestran que la dominancia, expresada en términos de abundancia, se encuentra distribuida en la totalidad de las especies. (Ibídem)

Los grupos florísticos o familias mejor representadas en la muestra (Lauraceae, Myricaceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae, Apocynaceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Burseraceae, Fabaceae, Clusiaceae, Moraceae entre otras), reflejan la existencia de un bosque altamente productivo, no sólo en relación con la producción de madera (especies maderables), si no en especies con múltiples usos como: frutales nativos, productoras de resinas, fibras, medicinas y la alta producción de frutos consumidos por la fauna (aves, mamíferos, peces entre otros), además de sumideros de carbono eficientes con altas tasas de acumulación de biomasa y consecuentemente de carbono. Los resultados evidencian un ecosistema boscoso saludable (SINCHI, 2015).

#### **6.1.5 Río Fragua Chorroso**

Los resultados del estudio realizado por Parques Nacionales de Colombia, Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna, Instituto de Etnobiología en el año 2004, (Parques Nacionales de Colombia, Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna, Instituto de Etnobiología, 2007), y de la investigación realizada en el año 2001 por la Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna en la parte alta de la cuenca del río Yurayaco sector Fragua Chorroso (Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inganokuna, 2002) se resumen a continuación:

Los muestreos se realizaron en un gradiente altitudinal entre los 900 y 1.400m, cerca del núcleo de mayor precipitación de la cordillera Oriental, dentro del cual las lluvias anuales superan los 5.000 mm/año, en la zona de mejor estado de conservación de la cordillera Oriental.

La vegetación a los 900 m de altitud en la cuenca alta del río Yurayaco tiene una gran dinámica de caída de árboles, el dosel tiene una altura aproximada de 20-22 m. En el sotobosque predomina una especie de Melastomataceae del género *Henriettea*, hierba leñosa de hasta 2 metros de talla. Entre los árboles más dominantes se encuentran dos especies de Guabo o Guamo siringo, pertenecientes al género *Inga*, junto con la especie *Elaeagia magniflora* (Rubiaceae). En las partes poco pendientes son muy frecuentes las especies de palma de Chonta. La más común es una especie del género *Sócrates*. A los 1.400-1.500 m de altitud en la misma cuenca, la vegetación presenta un dosel de unos 20 metros de altura, sin embargo, son frecuentes árboles emergentes que superan los 30 m. Resalta una especie de Magnoliaceae del género *Talauma*, que reviste gran importancia dado que la mayoría de las especies de esta familia han sido categorizadas como amenazadas. El sotobosque, bastante enmarañado, presenta abundancia de una

<sup>14</sup> El índice de diversidad de Shannon es sensible a la riqueza de especies. Tiene valores por encima de 0 sin límite superior. Usualmente tiene un valor máximo de 5.

<sup>15</sup> El índice de diversidad de Simpson muestra los cambios en la abundancia de la especie más común, dominancia. Varía entre 0 y 1.



especie de la Familia Cyclanthaceae del género *Asplundia* y juveniles de la palma *Geonoma undata*. A esta altitud, el estrato arbóreo está igualmente dominado por *Geonoma undata*, junto con un árbol de la familia Myristicaceae, género *Compsonura*. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001)

En la localidad se registraron 105 especies de las familias Rubiaceae y Melastomataceae, de las cuales 54 especies no se han encontrado en otras regiones de la vertiente oriental de la cordillera oriental. Igualmente, entre el 60 al 78% de las especies colectadas en la zona de estudio están restringidas a una pequeña franja altitudinal. La riqueza de Rubiaceae y Melastomataceae en la zona de estudio presenta valores similares ligeramente superiores a los registrados en la región sur del departamento del Putumayo, que es hasta el momento una de las regiones más diversa de la vertiente oriental de la Cordillera Oriental. Esto demuestra que el pie de monte de los departamentos del Putumayo y Caquetá son las regiones con mayor diversidad de estas dos familias de la vertiente y que efectivamente la confluencia de las biotas de los Andes y la Amazonia en estos departamentos incrementan la diversidad de plantas. (Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inganokuna, 2002)

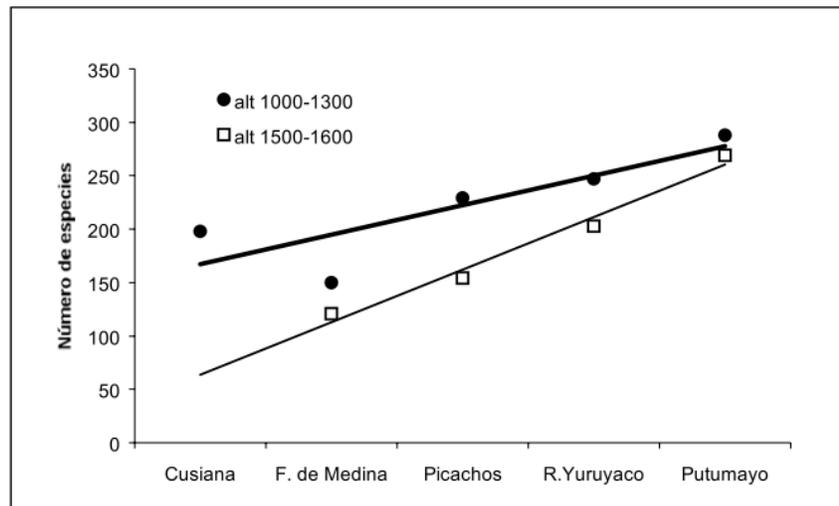
La comparación de los datos obtenidos por la Asociación de Cabildos Indígenas Inganokuna (2002) con otras localidades de bosque subandino en otras regiones en Colombia y en el Neotrópico, se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, donde se evidencia la localidad de urayaco la que posee más elevada riqueza específica. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001), (Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inganokuna, 2002)

Los hallazgos en cuanto a riqueza de especies en la Tabla 23 (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001) indican igualmente que la localidad es una de las más ricas de la vertiente oriental de la cordillera Oriental.

**Tabla 23. Riqueza de especies de plantas leñosas con DAP mayor a 2,5 cm, comparación alto Yurayaco con otras localidades**

Localidad	País	Altitud	No. de especies en 0.1 ha
<b>Río Yurayaco, Caquetá</b>	<b>Colombia</b>	<b>900</b>	<b>190</b>
Murri, Antioquia	Colombia	960	175
Huamani, Napo	Ecuador	1150	151
La Geona, Junin	Ecuador	1160	123
<b>Río Yurayaco, Caquetá</b>	<b>Colombia</b>	<b>1400</b>	<b>159</b>
Antado, Antioquia	Colombia	1560	160
Monteverde	Costa Rica	1550	127
Maquipucuna, Pichincha	Ecuador	1600	123

Fuente: Gentry 1995 en (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001)



**Figura 34. Riqueza de especies de plantas leñosas en la vertiente oriental de la cordillera Orienta.**

Fuente: (Instituto de Investigacion de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001)

En un estudio realizado por Sañudo et al. (sf), en el Resguardo Embera Katio La Cerinda y la Cuenca Hidrográfica de la quebrada La Resaca, se describe el ámbito y la vegetación de la siguiente manera:

### 6.1.6 Resguardo La Cerinda

Resguardo Embera Katio La Cerinda: El área se ubica sobre la vertiente oriental de la cordillera oriental de los andes entre los 700 y 900 msnm. Los bosques son primarios con intervención moderada debida principalmente a la extracción selectiva de especies maderables, la cacería de subsistencia y en algunas ocasiones para comercialización.

Se encuentra bien conservada y presenta las características de sotobosque claramente diferenciado, compuesto por herbáceas y arbustos de las familias Melastomataceae, Rubiaceae, Marantaceae y Lycopodiaceae, entre otras, Y un estrato superior o dosel, con 30-35 m de altura, árboles con DAP superiores a un metro y sombrío parcial al interior del bosque.

Se registran 93 especies distribuidas en 46 familias, indicando la diversidad del lugar, al no presentarse dominancia de ninguna especie.

### 6.1.7 Quebrada La Resaca

Belén de los Andaquíes, Cuenca Hidrográfica de la quebrada La Resaca. Corresponde a un tipo de Bosque Húmedo Tropical, Andino Amazónico. La parte baja y media de las laderas de la cuenca corresponden a diferentes grados sucesionales, que van desde matorrales hasta bosque secundario temprano, en el cual el dosel se ubica entre los 10 y 15 m de altura. El bosque primario se encuentra en



los filos. Son bosques bastante intervenidos, especialmente por la cercanía con el casco urbano, evidenciándose la extracción de especies maderables y ornamentales y la cacería. En un sector de la cuenca, a 718 m la vegetación está dominada por las familias Bromeliacea y Orchidacea. Se encontró una diversidad media de mariposas, en las que predominan las especies de áreas abiertas. (Ibídem)

**Tabla 24. Riqueza por familia de flora leñosas**

<b>Riqueza</b>	<b>Solano, EL Quince</b>	<b>Solano, Potreros</b>	<b>Milán, Bombay</b>	<b>Cartagena, Laguna Chairá</b>	<b>Belén, La del Cerinda</b>	<b>Belén, La Resaca</b>
<b>No. de Familias</b>	47	29	43	40	46	31
<b>No. de Especies</b>	84	58	90	79	93	57

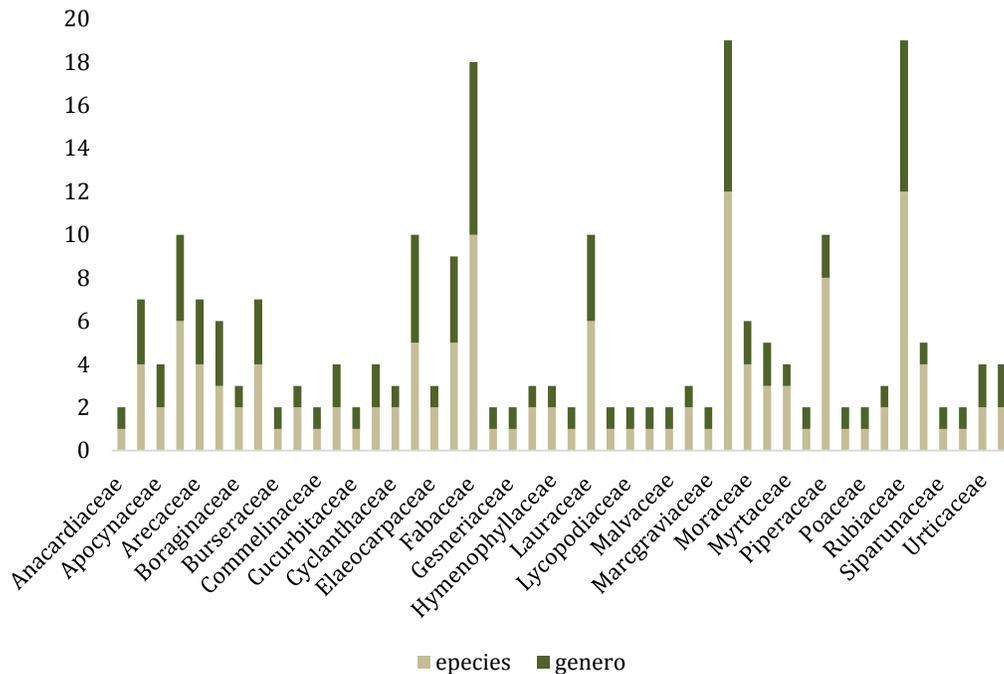
Fuente: (Sañudo, Rivas, & Nuñez, sf)

#### **6.1.8 Vereda La Chocho**

Los estudios realizados en la **vereda La Chocho**, en las quebradas La Chocho (sic) y La Morrocuya (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015), muestran una flora vascular con un total de 138 especies, correspondiente a 96 géneros y 46 familias. Las familias con más especies son Rubiaceae con 12 especies, Melastomataceae (12), Fabaceae (10), Piperaceae (8) y Lauraceae y Araceae (6 especies cada una).

Las familias que presentaron un mayor número de géneros fueron Fabaceae (8), Melastomataceae (7), Rubiaceae (7) y Cyperaceae (5) (ver Figura 35).

La vegetación presente en los bosques objeto del estudio, está conformada en su gran mayoría por árboles de porte mediano y arbustos, haciendo parte del dosel, subdosel y sotobosque. Los bosques de la quebrada La Morrocuya y la quebrada La Chocho no presentan diferencias en su composición.



**Figura 35. Familias y géneros vereda La Chocho**

Fuente (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

El mencionado estudio (Ibídem) describe la Estructura bosque de la quebrada **La Morrocuya** de la siguiente manera:

“El bosque de la quebrada La Morrocuya, corresponde a un bosque natural; en estado secundario avanzado de regeneración. Las actividades antrópicas presentes son los cultivos y entresaca selectiva de madera. Según la comunidad estos bosques presentan una regeneración de aproximadamente 25 a 40 años. “

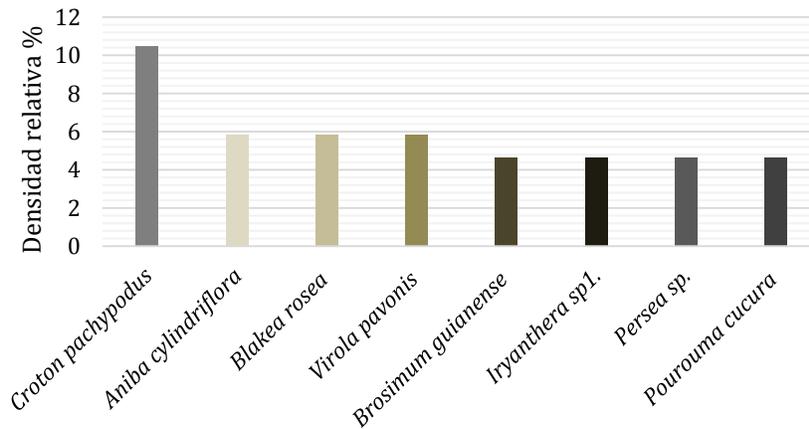
En cuanto a la estructura identifican el estrato herbáceo con alturas hasta los 1,30 m y está conformado por plántulas de *Tapirira guianensis*, *Crematosperma cauliflorum*, *Gutteria stipitata*, *Clusia sp*, *Sloanea sp*, *Macrolobium sp.*, *Aniba cylindriflora*, *Nectandra Sp* y *Eschweilera caudiculata*, así como especies con forma de crecimiento herbáceo como: *Conobea scoparioides*, *Olyra latifolia*, *Selaginella sp*, *Adiantum latifolium*, *Heliconia hirsuta*, *Chelonanthus alatus*, *Calyptrocarya glomerulata*, *Asplundia sp*, *Costus spicatus*, *Guzmania glomerata*, *Philodendron ernestii*, *Dichorisandra hexandra* y *Rhynchospora sp*.

El estrato arbustivo, con altura entre 1,30 y 3 m, sobresalen individuos en estados juveniles de las especies arbóreas como: *Tapirira guianensis*, *Crematosperma cauliflorum*, *Gutteria stipitata*, *Clusia sp*, *Sloanea sp*, *Macrolobium sp.*, *Aniba cylindriflora*, *Nectandra Sp.*, *Eschweilera caudiculata*, *Geonoma interrupta*, *Wettinia sp* y *Ocotea amazonica*. Junto con especies propias de este estrato como: *Blakea rosea*, *Graffenrieda cucullata*, *Maieta guianensis*, *Miconia pterocaulon*, *Tococa guianensis*, *Piper augustum*, *Piper*

*monagasense*, *Piper trigonum*, *Faramea uncinata*, *Palicourea grandiflora*, *P. guianensis*, *Warszewiczia coccinea*, *Siparuna guianensis* y *Cestrum* sp.

El estrato arbóreo con alturas entre 5 y 30 m y DAP > 10 cm, se puede subdividir en 3 sub-estratos: subarbóreo con especies entre 5 y 12 m (*Myrcia* cf. *fallax*, *Brosimum guianense*, *Sorocea hirtella*, *Tapirira guianensis*, *Tabernaemontana macrocalyx*, *Nectandra* Sp., *Virola* sp. y *Wettinia* sp.); arbóreo inferior con individuos entre 12 y 25 m de altura (*Xylopia ligustrifolia*, *Jacaranda* sp., *Protium aracouchini*, *Clusia* sp1, *Chrysophyllum* sp., *Sloanea fragrans*, *Conceveiba rhytidocarpa*, *Andira multistipula*, *Inga* sp., *Sclerobium* sp., *Zygia* sp., *Vismia baccifera*, *Nectandra* Sp., *Ocotea amazonica*, *Virola pavonis*.) y arbóreo superior con árboles entre 25 y 30 m de altura (*Eschweilera caudiculata*, *Iryanthera* sp., *Aniba cylindriflora*, *Swartzia* sp.).

Las especies con densidad relativa más alta, como se ilustra en la Figura 36; **Error! No se encuentra el rigen de la referencia.**, fueron: *Croton pachypodus*, *Aniba cylindriflora*, *Blakea rosea*, *Virola pavonis*, *Brosimum guianense*, *Iryanthera* sp1., *Persea* sp., y *Pourouma cucura*.



**Figura 36. Densidad Relativa plantas leñosas quebrada La Morrocoya, vereda La Chocho.**

Fuente: (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

El DAP en la mayoría de los individuos, está por debajo de los 30 cm, con muy pocos individuos con valores por encima de 40 cm. Esto indica que la vegetación, se encuentra en estadios avanzados de desarrollo, con una alta representatividad del estrato arbustivo y subarbóreo. La especie con mayor DAP es *Swartzia* sp., con 65 cm y una altura total aproximada de 25 m, seguido por las especies *Sloanea fragrans*, *Senna macrophylla* y *Persea* sp. (Ibídem)

La estructura del bosque de la **quebrada La Chocho** se caracteriza de la siguiente manera (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

El bosque presenta tres estratos claramente definidos.

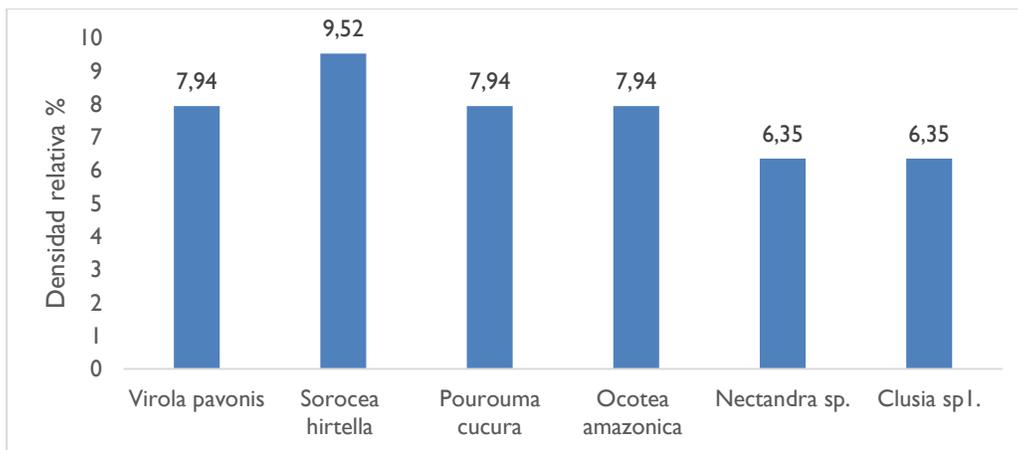
El estrato herbáceo o brinjal : *Tapirira guianensis*, incluye las especies *Crematosperma cauliflorum*, *Guatteria stipitata*, *Clusia* sp, *Sloanea* sp, *Macrolobium* sp., *Aniba cylindriflora*, *Anthurium calimense*, *Caladium bicolor*,

*Philodendron ernestii*, *Geonoma interrupta*, *Geonoma stricta*, *Sarcostemma clausum*, *Memora cladotricha*, *Dichorisandra hexandra*, *Costus spicatus*, *Dimerocostus strobilaceus*, *Calyptrocarya glomerulata*, *Rhynchospora* sp., *Chelonanthus alatus*, *Alloplectus* sp., *Heliconia hirsuta*, *Lycopodiella cernua*, *Matisia alchornifolia*, *Miconia pterocaulon*, *Miconia splendens*, *Piper monagasense*, *Piper soledadense*, *Adiantum latifolium* y *Selaginella speciosa*.

El estrato arbustivo contiene individuos en estados juveniles de árboles del dosel y otras especies como: *Tapirira guianensis*, *Crematosperma cauliflorum*, *Guatteria stipitata*, *Clusia* sp., *Sloanea* sp., *Macrolobium* sp., *Aniba cylindriflora*, *Nectandra* Sp., *Eschweilera caudiculata*, *Geonoma interrupta*, *Blakea rosea*, *Graffenrieda cucullata*, *Maieta guianensis*, *Miconia pterocaulon*, *Tococa guianensis*, *Piper augustum*, *Piper monagasense*, *Piper trigonum*, *Faramea uncinata*, *Palicourea grandiflora*, *P. guianensis*, *Warszewiczia coccinea*, *Siparuna guianensis* y *Cestrum* sp.

El estrato arbóreo con tres sub-estratos según altura, donde se destacan por su dominancia relativa IVI y por presentarse por lo menos en una de las tres coberturas, haciendo parte activa de la regeneración de los bosques (*Xylopia ligustrifolia*, *Jacaranda* sp., *Protium aracouchini*, *Clusia* sp I, *Chrysophyllum* sp., *Sloanea fragrans*, *Conceveiba rhytidocarpa*, *Eschweilera caudiculata*, *Iryanthera* sp., *Aniba cylindriflora*, *Swartzia* sp., *Andira multistipula*, *Inga* sp., *Sclerolobium* sp., *Zygia* sp., *Vismia baccifera*, *Nectandra* Sp., *Ocotea amazonica*, *Virola pavonis*, *Myrcia* cf. *fallax*, *Brosimum guianense*, *Sorocea hirtella*, *Tapirira guianensis*, *Tabernaemontana macrocalyx*, *Nectandra* Sp., *Virola* sp. y *Wettinia* sp.). (Ibídem)

Las especies con densidad relativa más alta para este transecto son: *Sorocea hirtella*, *Ocotea amazonica*, *Pourouma cucura*, *Virola pavonis*, *Clusia* sp., y *Nectandra* sp., como se aprecia en la figura 37.



**Figura 37. Densidad Relativa, quebrada La Chocho.**

Fuente: (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

La mayoría de los individuos de este transecto tiene un DAP entre 10 y 30 cm y muy pocos registran un DAP mayor a 40 cm. La abundancia de las clases diamétricas inferiores, se debe a la presencia de un gran número de individuos de las familias Lauraceae y Urticaceae, que hacen parte del subdosel y dosel, pero que registran un DAP inferior a otras especies en estos mismos estratos del bosque. Esto confirma el



estado sucesional secundario avanzado y el relativo buen estado de conservación en el que aún se encuentran los remanentes boscosos. (Ibídem)

### **6.1.9 Especies de flora relevantes**

#### **6.1.9.1 Comino**

De manera reiterada se identifica al Árbol de Comino *Aniba perutilis*, como una de las especies más relevantes en términos de explotación maderera y posibilidad de rentabilidad para los pobladores.

Es una planta maderable en peligro crítico, CR, de extinción en Colombia (SIB, s.f.). Especie nativa, pertenece a la familia Laurácea (Becerra, 2006 en (Rojas, 2015), es un árbol que presenta una excelente alternativa comercial por su finísima madera; con reducida presencia en bosques naturales, sin censo de cultivos comerciales y escasa reproducción en viveros. El país tiene reglamentación que la protege: CORANTIOQUIA mediante la Resolución 3183 del 2000, CORPOURABA en la Resolución 076395 de 1995 y la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB a través de la Resolución 1986 de 1984, han prohibido el aprovechamiento de *Aniba perutilis* Hemsley y vedado su explotación bajo cualquier modalidad en el área de sus respectivas jurisdicciones. La CARDER en la Resolución 177 de 1997, prohíbe cualquier aprovechamiento en Risaralda, a excepción de plantaciones o rodales. (SIB 2016)

Nombres comunes: Colombia: Comino, Laurel Comino, Comino Crespo, Comino Canelo, Caparrapí, Aceite de Palo, Comino Real, Punte, Chachajo. Perú: Comino, Mueña Negra, Ishpingo Chico, Moena Negra. Brasil: Laurel Amarelo, Pau Rosa. Bolivia: Coto, Coto Piquiente. Gran Bretaña: Ginger Gele, Keriti.

La floración y fructificación en zonas altas no se presentan en un período definido y es usual encontrar individuos con flores y frutos verdes de diferentes tamaños simultáneamente. Restrepo, 2010 en Ibidem menciona que muchas veces la producción de frutos es muy discreta y no coincide con el porcentaje de floración. En zonas bajas el período de fructificación se presenta durante los meses de octubre a enero. El desarrollo y maduración de los frutos tarda aproximadamente de 4 a 5 meses En los árboles de zonas altas, la cosecha debe llevarse a cabo durante los meses de enero a abril y de agosto a noviembre; en los de zonas bajas se puede recolectar entre diciembre y enero. La especie es dispersada por aves y mamíferos pequeños.

#### **6.1.9.2 Achapo**

*Cedrelinga cateniformis*, especie arbórea leguminosa de la familia de las Fabaceas, crece en el bosque sobresaliendo del dosel con alturas de 15 a 25 m.

Posee una madera dura muy apreciada en el comercio, es una especie reconocida por los pobladores de la Amazonía y en particular es la reportan como más utilizada los pobladores del DCSAC, como se detalla en el capítulo 0.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



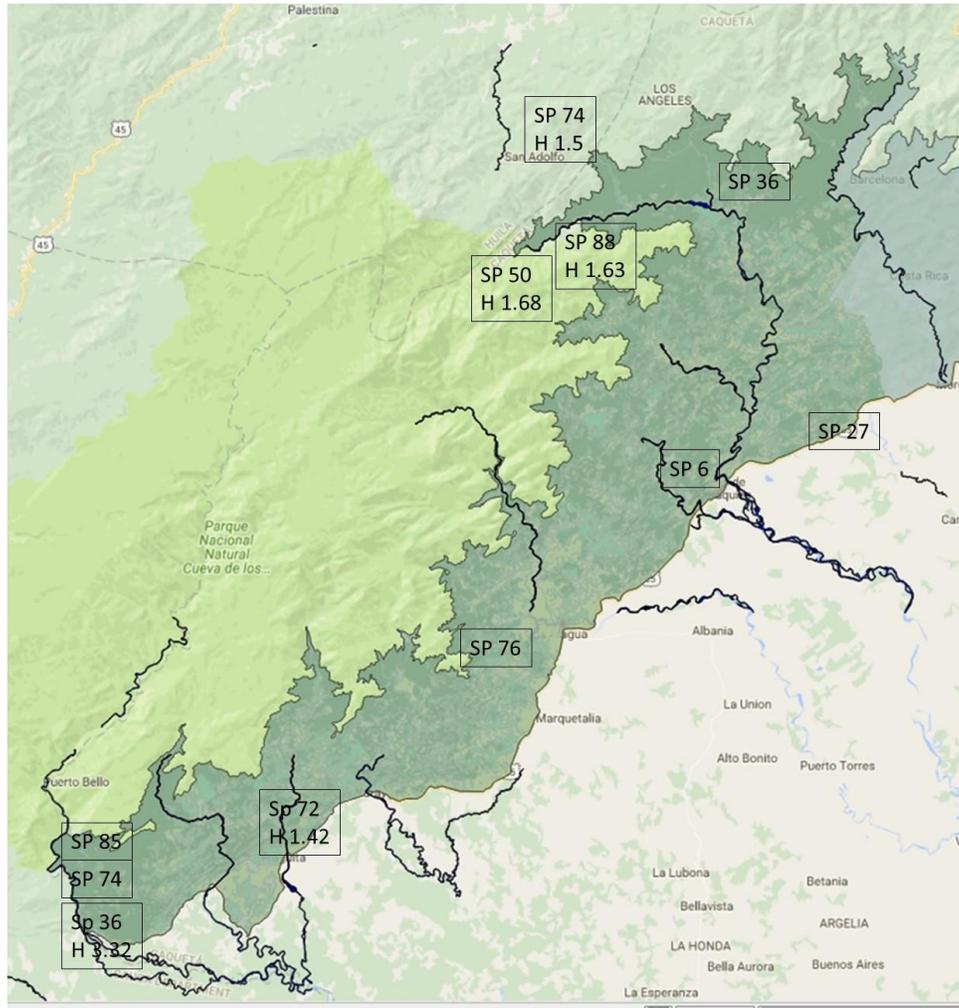
De gran importancia es la presencia a 1.400-1.500 msnm, en el sector Fragua Chorroso, del Barniz de pasto o *Elaeagia pastoensis*, el cual es bastante abundante y sus individuos pueden alcanzar alturas de hasta los 25 m. La resina que producen los cogollos del Barniz de Pasto es ampliamente utilizada por artesanos en el departamento del Putumayo, en donde su excesiva explotación ha menguado drásticamente las poblaciones de la especie. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001)

## FAUNA

### 6.1.10 Aves

El DCSAC por su localización colindante con grandes áreas protegidas en la cordillera oriental como el PNN AFIW y El PNN Cueva de los Guácharos, y por ser ésta región la más conservada de la vertiente oriental de la cordillera, así como por poseer coberturas vegetales, que conservan parches de bosque significativos y por estar localizada en el denominado refugio pleistocénico de Florencia constituye un importante baluarte en cuanto a poblaciones de avifauna.

Los estudios realizados tanto al interior del parque como en el distrito muestran siempre que los esfuerzos de muestreo han sido insuficientes para caracterizar las poblaciones, indicando que todavía está por registrarse una mayor diversidad. La Figura 38 muestra la localización aproximada de los inventarios y los resultados de cada uno en cuanto a riqueza de especies e índices de diversidad.



**Figura 38. Sitios de inventarios de avifauna SP: Riqueza de especies, S: Índice de diversidad de Simpson, H: Índice de diversidad de Shannon.**

Fuente: Elaboración propia

Aplicando el índice de similaridad de Jaccard para las localidades enunciadas en la Figura 24, se obtienen los siguientes resultados:

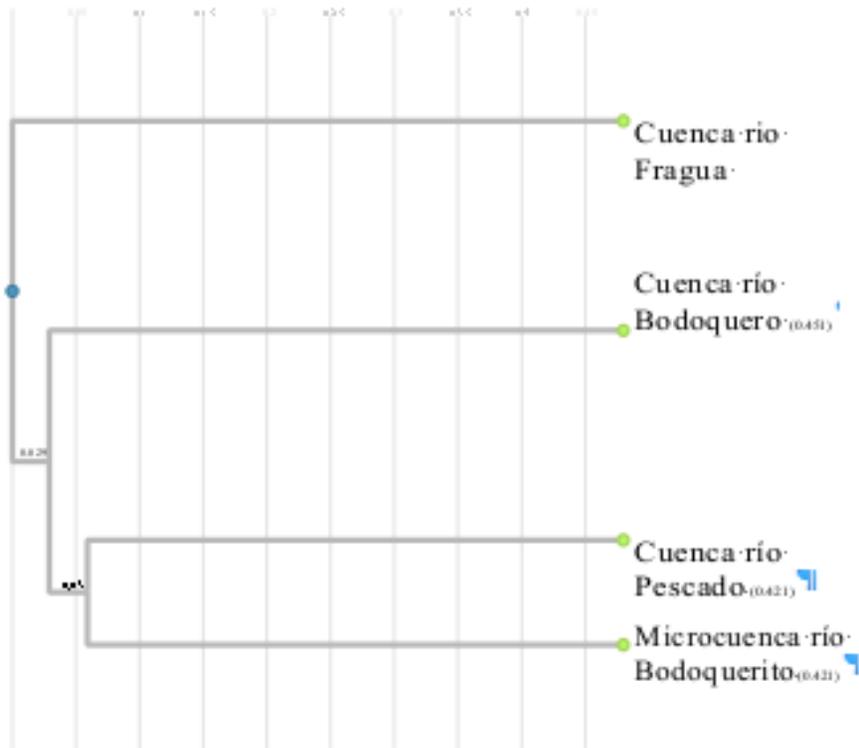
**Tabla 25. Índice de Jaccard aves.**

	Cuenca río Fragua Chorroso	Cuenca río Bodoquero	Cuenca río Pescado	Microcuenca río Bodoquerito
<b>Cuenca río Fragua Chorroso -</b>	1.0000	0.0169	0.0686	0.0609
<b>Cuenca río Bodoquero - La Chocho</b>	0.0169	1.0000	0.0421	0.1546

<b>Cuenca río Pescado - La Quisayá</b>	0.0686	0.0421	1.0000	0.1583
<b>Microcuenca río Bodoquerito - Tendidos</b>	0.0609	0.1546	0.1583	1.0000

Datos: (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015), (Alape, 2006), (PNN AFIW, 2011), (PNN AFIW, 2012 b). Fuente: elaboración propia.

El dendrograma en la Figura 39 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra cómo a localidad de Fragua Chorroso es la que presenta mayores diferencias y las más semejantes son la microcuenca del río Bodoquerito y el río Pescado, sin que por ello presenten mucha similitud (0.1583).



**Figura 39. Dendrograma de similitud de aves en cuatro localidades.**

Fuente: Cálculo propio

La diversidad  $\beta$ , para las aves con base en las cuatro localidades citadas arriba, se muestra en la Tabla 26.

**Tabla 26. Diversidad  $\beta$  aves**

Método	Diversidad
Whittaker:	2.1493
Harrison:	0.012424
Cody:	138



Método	Diversidad
Routledge:	0.41501
Wilson-Shmida:	108.65
Mourelle:	0.62804
Harrison 2:	0.001927
Williams:	0.25

Fuente: Elaboración propia

De particular importancia en la región se ha identificado la presencia del Tinamú Negro, *Tinamus osgoodi*, especie considerada vulnerable (Vu) (IUCN, 2013), incluida en la resolución 0192 de 1984 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible como especie en peligro (En). (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

Igualmente, la reinita cerúlea, especie insectívora, migratoria boreal, considerada vulnerable tanto por la IUCN como por la resolución 0192. (Ibídem).

El Cacique candela, *Hypopyrrhus pyrohypogaster*, especie endémica y vulnerable (IUCN, 2013) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014) habita bosques de niebla de la cordillera (Schulenberg, 2016), fue reportada en la localidad de Ventanas (PNN AFIW, 2012 a).

Las especies *Aburria aburri*, *Lepidothrix isidorei* y *Campylopterus villaviscensio* se han catalogado como Casi amenazadas (NT) (IUCN, 2016). Mientras que el frutero pigmeo, *Pipreola chlorolepidota* está Casi amenazadas (NT) (IUCN, 2016) y vulnerable (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

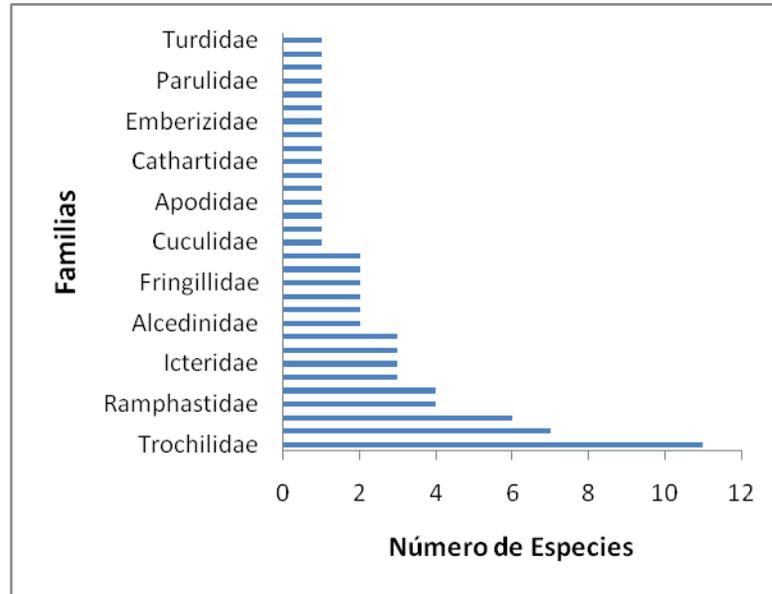
Alape R, (2006) reporta para el Fragua Chorroso, dentro del área protegida el PNN Alto Fragua Indi Wasi, la presencia de tres ejemplares juveniles del Saltarín *Pipra isidorei*, renombrada *Lepidothrix isidorei* especie Casi Amenazada NT y para *Pipreola chlorolepidota* se obtuvo un registro fotográfico y se colectó el espécimen. Igualmente encuentra que la familia más abundante es Formicariidae con 16 individuos seguida de Trochilidae con 14 individuos, Tyrannidae con 11 y Dendrocolaptidae y Pipridae con nueve individuos. Las especies más abundantes colectadas son el Mionectes oliváceo (*Mionectes olivaceus*) con ocho individuos, Pico de lanza frente azul (*Doryfera johannae*) con seis; Trepador pico de cuña (*Glyphorhynchus spirurus*) y el Cucarachero pechiblanco (*Henicorhina leucosticta*) con cinco individuos.

El estudio concluye “... que este sector del Parque Alto Fragua Indi Wasi posee una gran comunidad de aves muy diversas entre sí, con varias especies raras y/o en peligro de extinción.” (Ibídem)

En el Resguardo El Portal, La Universidad del Cauca y el PNN Alto Fragua Indi Wasi (2010), registran como especies comunes *Glyphorhynchus spirurus* y *Mionectes oleagineus* que junto con *Phaethornis syrmathophorus* aparecen en al menos en 3 sitios de muestreo. Estas especies son comunes en boques húmedos en estado de crecimiento secundario. Para la zona solo se registra una especie migratoria, *Wilsonia canadensis*. De acuerdo con la IUCN todas las especies están dentro de la categoría de menor preocupación (LC).

Las familias con mayor número de especies son Trochilidae (15.2%) , lo que sugiere una abundante oferta de insectos y plantas en floración, Thraupidae (9.7%) y Tyrannidae (8.3%), las demás familias

constituyen el 66.6 % del total de la muestra, como se muestra en la Figura 40.

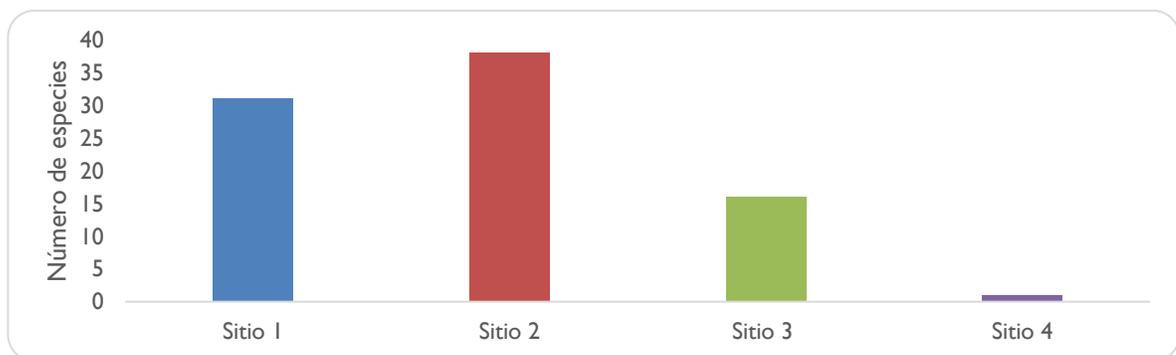


**Figura 40. Número de especies por Familia El Portal.**

Fuente: (Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi, 2010)

Casi todas las especies son características de la avifauna amazónica y mayoría habitan normalmente bordes de bosque secundario, áreas abiertas, bosques de galería y bosques rodeados por pastizales.

El estudio se realiza en cuatro puntos de muestreo, la Figura 41 ilustra el número de especies en cada uno.



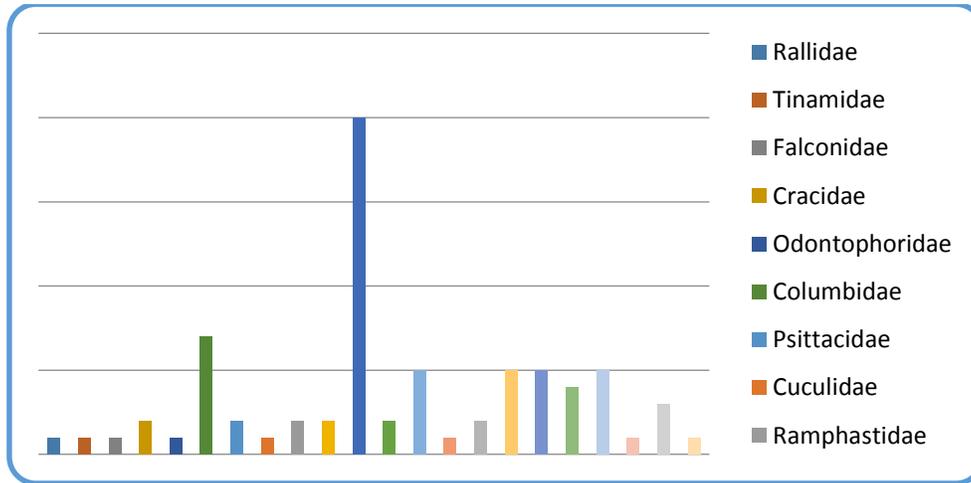
**Figura 41. Número de especies de aves por sitio de muestreo. El Portal.**

Fuente: (Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi, 2010)

En el sitio **Ventanas** de 160 individuos colectados, el mayor número de especies está en la familia Trochilidae (13), Formicaridae (7), Thraupidae (6 especies) y Tyranidae (5 especies) (PNN AFIW, 2012)

a). En esta localidad se identifica *Hypopyrrhus pyrohypogaster*, especie endémica y está amenazada, en categoría Vulnerable C2a(i) ver 3.1 (IUCN, 2013).

Para la localidad de **La Quisayá**, (PNN AFIW, 2012 b) la riqueza en aves registrada es de 74 especies, distribuidas en 9 familias como se muestra en la Figura 42. El índice de diversidad de Shannon tiene un valor de 1,50.



**Figura 42. Número de especies por familia de aves La Quisayá.**

Fuente: PNN AFIW, 2012 b

Se identifica en esta localidad la especie *Tinamus osgoodi*, registrada como en estado vulnerable (VU) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2012) y Birdlife International (2012) en (PNN AFIW, 2012 b) y considerada a nivel nacional en peligro (EN) por Rengifo et al. (2002) en (PNN AFIW, 2012 b). Igualmente, *Aburria aburri*, *Phlogophilus hemileucurus* y *Campylopterus villaviscensio* catalogadas como casi amenazadas (NT) (Rengifo et al. 2002, Birdlife International 2012, IUCN 2012 en Ibídem).

La quebrada la Quisayá presenta especies con alta afinidad por el bosque como *Geotrygon frenata*, *Coeligena coeligena*, *Urosticte ruficrissa*, *Thamnophilus plumbeus*, *Conopophaga castaneiceps*, *Pipra pipra* y *Basileuterus tristriatus*. (PNN AFIW, 2012 b)

En el transecto San Miguel-Salado del Loro – el IIAVH (2001) registra un total de 85 especies, pertenecientes a 24 familias.

Confirman la presencia en Colombia del colibrí *Campylopterus villaviscensio* y el hormiguero *Myrmotherula spodionota*. También se resalta la presencia del saltarín *Pipra isidorei* (Familia Pipridae), antes solo conocida para el departamento del Meta, y del colibrí *Schistes geoffroyi* (Familia Trochilidae), registrado previamente solo para la vertiente occidental de la Cordillera Oriental.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Se registra la presencia de *Tinamus osgoodi*, ave amenazada en peligro crítico de extinción a nivel global y nacional BirdLife International 2000, Rengifo 1998 en (Parques Nacionales de Colombia, Asociación de Cabildos Tandachiriudu Inaganokuna, Instituto de Etnobiología, 2007).

En la misma localidad Parques Nacionales de Colombia et al (2007), registran 74 especies, dentro de ellas observan y colectan *Pipreola chlorolepidota*, especie antes solo considerada hipotética para Colombia, se encuentra en estado de amenaza Casi Amenazada a nivel internacional (UICN, 2016) y Vulnerable a nivel nacional (Catalogo de la Biodiversidad de Colombia, 2016) y encuentran nuevamente la presencia del Saltarín *Pipra isidorei*.

Para la cuenca Alta del río San Pedro, CORDESPA (2014) registra 76 especies de aves pertenecientes a 66 géneros, 27 familias y 13 órdenes, en tres estaciones de muestreo localizadas según nomenclatura del estudio en la parte alta, media y baja del sector Alto de la cuenca. Reporta en la zona alta una representatividad del muestreo del 81.82%, en la zona media 65,3%, en la zona baja del 61,11%.

Entre las familias mejor representadas en el área se encuentran Tyrannidae y Thraupidae, que con 11 y 10 especies representan respectivamente el 14.47% y el 13.16% del total de las especies registradas. Trochilidae es la tercera familia más representativa con 9 especies (11.84%); seguida de Furnariidae con 5 especies (6.58%).

Los taxa con mayor riqueza de especies son los órdenes Passeriformes y Piciformes, las familias Tyrannidae y Thraupidae. Resultados concordantes con los obtenidos en un paisaje de piedemonte del municipio Belén de los Andaquíes (Velasquez, 2009) donde las familias más abundantes son Tyrannidae y Furnariidae. (CORDESPA, 2014)

Ninguna de las 76 especies registradas en la cuenca alta del río San Pedro se encuentran dentro de la categoría de amenaza, de acuerdo con los criterios definidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2014) se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC), y ninguna de las especies se encuentra mencionada en el listado de las especies silvestres amenazadas establecido en la Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En la zona **alta** de la cuenca del río San Pedro se registra un total de 27 especies distribuidas en 25 géneros, 12 familias y 6 órdenes. El orden Passeriformes con 15 especies registradas, posee el 55.56% de la riqueza total; seguido de los órdenes Apodiformes y Piciformes con 7 (25.93%) y 2 especies (7.41%) respectivamente; y por último los órdenes Galliformes, Coraciiformes y Falconiformes con 1 especie (3.70%) cada uno. Las familias más abundantes son Trochilidae, Furnariidae, Tyrannidae y Pipridae (Ibídem). En esta parte de la cuenca se identifica la presencia de especies como *Phaethornis guy*, *Phaethornis syrmatophorus*, *Threnetes leucurus*, *Chrysuronia oenone*, *Baryphthengusmartii*, *Veniliornis affinis*, *Myrmoborus myotherinus*, *Willsornis poecilinotus*, *Philydorerythrocerum*, *Xiphorhynchus ocellatus*, *Leptopogon amaurocephalus*, *Myiarchus tuberculifer*, *Manacus*, *Pipitres chloris*. Adicionalmente, esta zona presenta diversidad de algunos gremios de forrajeo y grupos tróficos como los consumidores de insectos de sotobosque y los nectarívoros, que son más vulnerables al proceso de perturbación (Velasquez, 2009). La presencia de estas especies de aves es indicador bajo grado de alteración.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



La avifauna registrada para la zona **media** de la cuenca del río San Pedro está compuesta por 49 especies de aves pertenecientes a 43 géneros, 25 familias y 13 órdenes. Los órdenes con mayor número de especies son Passeriformes, Piciformes, Apodiformes y Pelecaniformes. Las familias mejor representadas son Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae y Furnariidae. Algunas de las especies registradas en la zona media son indicadoras de ambientes perturbados, como *Bubulcus ibis*, *Mesembrinus cayennensis*, *Vanellus chilensis*, *Crotophaga ani*, que son comunes en terrenos abiertos y agropecuarios. *Myiozetetes cayannensis*, *Pintagus lictor* y *Pitangus sulphuratus*, son especies de amplia distribución que frecuentan áreas abiertas con arbustos dispersos donde cazan insectos al vuelo; *Turdus ignobilis*, especie que soporta la presencia del hombre y se les puede observar desde lugares urbanos y suburbanos, como parques y casas de campo, hasta zonas rurales en áreas de cultivo y bordes de bosque cazando invertebrados desde el suelo.

La presencia de orillas amplias o de pequeñas playas en los bordes del río San Pedro proporciona hábitat para especies como *Butorides striatus* e *Ibycter americanus*, principalmente aves piscívoras; e insectívoras al vuelo como *Paroaria gularis*, *Ramphocelus nigrogularis* y *Monasa nigrifrons*, especies comunes a lo largo de ríos y quebradas al oriente de Colombia.

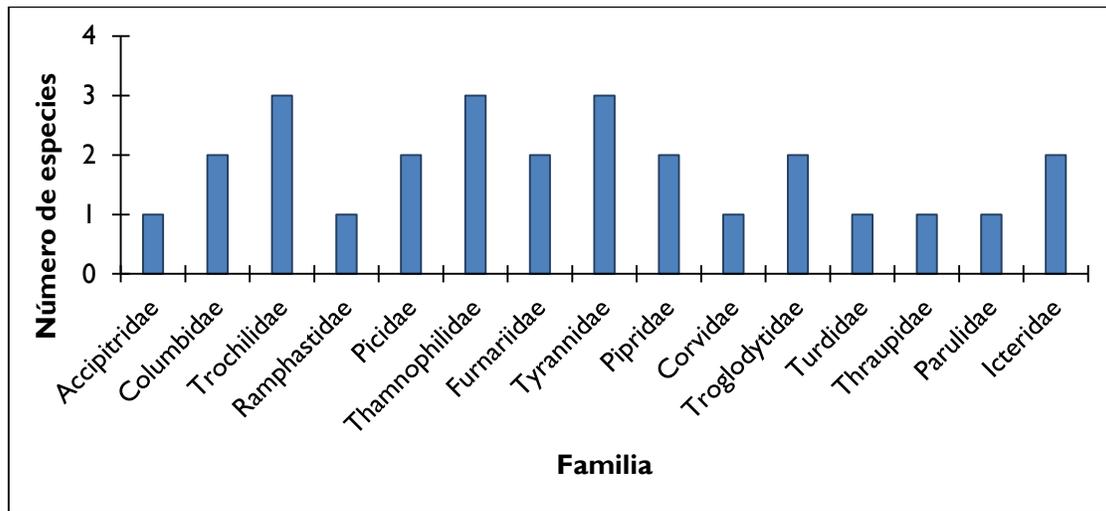
En la zona **baja** de la cuenca del río San Pedro se registran un total de 22 especies distribuidas en 20 géneros, 11 familias y 6 órdenes. El orden con mayor número de especies es Passeriformes, seguido de los órdenes Pelecaniformes, Cathartiformes, Galliformes y Apodiformes. Las familias más representadas en la zona son Thraupidae, Tyrannidae, Cathartidae e Icteridae.

Las aves que predominan en la zona baja son especies de borde de bosque y áreas abiertas, comparte especies con la zona media donde son comunes los ambientes intervenidos dominados por claros y pastizales y bordes de bosque, tales como *M. cayannensis*, *Ramphocelus carbo* y *Thraupis episcopus*. Y algunas especies como *Ammodramus aurifrons*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila angolensis*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Myiozetetes similis* son indicadoras de perturbación.

En un muestreo realizado en el Resguardo Embera Katio La Cerinda se identificaron 36 especies de aves (Sañudo, Rivas, & Nuñez, sf). El resultado del muestreo realizado por Sañudo et al. (sf), en la Cuenca Hidrográfica de la quebrada La Resaca reporta seis especies.

El estudio de la avifauna en la vereda La Chocho (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015) reporta 27 especies de aves pertenecientes a 66 géneros, 15 familias y 5 órdenes, el orden Passeriformes fue el mejor representado con 18 especies, que corresponden al 66.67% de la riqueza total, seguido por los órdenes Apodiformes y Piciformes cada uno con 3 especies (11.11%).

Las familias con mayor riqueza son Thamnophilidae, Tyrannidae y Trochilidae, cada una con 3 especies, lo que corresponde al 11.11% del total de la riqueza. Las familias Columbidae, Picidae, Furnariidae, Pipridae, Troglodytidae e Icteridae por su parte, estuvieron representadas por 2 especies (7.41%) cada una, y finalmente las familias Accipitridae, Ramphastidae, Corvidae, Turdidae, Thraupidae y Parulidae fueron las menos representativas con 1 especie cada una, correspondiente al 3.70% del total. La distribución se observa en la Figura 43.



**Figura 43. Distribución de la riqueza específica de las Familias en la comunidad de aves en la vereda La Chocho.**

Fuente: (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

Las especies más abundantes son el Trepador Pico de Cuña (*Glyphorhynchus spirurus*) de la familia Furnariidae y el Zorzal de Swainson (*Catharus ustulatus*) perteneciente a la familia Turdidae, con 12 individuos cada una. La primera, es una especie relativamente común en selvas húmedas como la del sitio de estudio, donde picotea en la corteza de los árboles a medida que trepa principalmente por troncos grandes (Hilty y Brown, 2001 en Ibídem). Por su parte, *C. ustulatus* es el túrdido migratorio más común, transeúnte y residente de invierno desde principio de octubre hasta finales de abril; es usualmente visto cerca de cubierta densa y prefiere los niveles medio y bajo de los bosque húmedos en áreas parcialmente despejadas y bosques secundarios (Hilty y Brown, 2001) y durante la migración es común en zonas de piedemonte (Capllonch, 2012). El Zorzal de Swainson se considera además un generalista con respecto a la sucesión del bosque ya que se encuentra tanto en bosques maduros como en los hábitats de sucesión temprana (Rinaldi y Worland, 2014). A pesar de que sus poblaciones están decreciendo en algunas áreas, la evidencia sugiere que esta disminución se limita principalmente a los lugares de cría, ya que en sus zonas de invernada utiliza una amplia gama de hábitats, por lo que no es probable que la deforestación sea un limitante (Rinaldi y Worland, 2014). Lo anterior contribuye a que *C. ustulatus* actualmente no se encuentre dentro de ninguna categoría de amenaza.

Se resalta la presencia de la Reinita Cerúlea (*Setophaga cerulea*), la cual es una transeúnte de otoño poco común y residente de invierno y transeúnte de primavera muy poco común que habita selvas y bordes de montes en piedemontes y laderas bajas y que inverna principalmente al sur de Colombia (Hilty y Brown, 2001). Se reproduce en el este de América del Norte y durante los inviernos vive en las elevaciones medias de la Cordillera de los Andes en el norte de América del Sur. Esta especie tiene preferencias de hábitat específicas tanto en la cría como en la invernada, en gran medida asociadas a bosques maduros que tienen estructuralmente diversos estratos con múltiples capas de vegetación. La Reinita Cerúlea es una de las passeriformes migratorias neárticas que invernan en Sur América más amenazadas (Vulnerable por la UICN 2015) e incluida en el listado de las especies silvestres amenazadas



de la diversidad biológica colombiana, establecido en la Resolución 192 de 2014 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La falta de bosque nativo en los valles preferidos por la especie y el rápido ritmo de los cambios en las prácticas agrícolas ponen a *S. cerulea* en un riesgo cada vez mayor en sus áreas de invernada en el norte de los Andes. La especie utiliza bosques primarios, así como café de sombra madura y otros cultivos agroforestales como el cacao y cardamomo, especialmente en las zonas donde el bosque remanente es escaso o ausente en su rango de elevación restringido (Moreno *et al.* 2006). Los factores limitantes principales para esta especie se cree que son la pérdida de hábitat y la degradación de sus áreas de invernada y cría. Estudios de la demografía y ecología de poblaciones de esta especie sugieren que el crecimiento de la población podría estar limitado por una combinación de mala supervivencia durante el período no reproductivo y un pobre éxito reproductivo durante la época de cría. Además, se ha estimado que el 60% del hábitat no reproductivo de esta especie en América del Sur podría haber sido convertido de bosque primario a otros usos de la tierra (COSEWIC, 2010 en *Ibidem*).

De las 27 especies registradas en la vereda La Chocho, 26 especies se encuentran dentro de la categoría de Preocupación Menor (LC), de acuerdo con los criterios definidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

Por otra parte, en un levantamiento realizado en el PNN AFIW y la reserva forestal mediante el uso de cámaras trampa en muestreos mensuales durante un año, (Negret, *sf*) observó la presencia de las siguientes 6 especies de aves catalogadas con algún grado de amenaza como se muestra en la Tabla 27.

**Tabla 27. Aves en categoría de amenaza PNN AFIW y Reserva Forestal**

Orden	Familia	Especie	Categoría de amenaza
<b>Passeriformes</b>	Icteridae	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	Vulnerable
<b>Psittaciformes</b>	Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	Vulnerable
<b>Tinamiformes</b>	Tinamidae	<i>Tinamus osgoodi</i>	Vulnerable
<b>Apodiformes</b>	Trochilidae	<i>Campylopterus villaviscensio</i>	Nearly threatened
<b>Galliformes</b>	Cracidae	<i>Aburria aburri</i>	Nearly threatened
<b>Passeriformes</b>	Cotingidae	<i>Pipreola chlorolepidota</i>	Nearly threatened

Fuente: (Negret, *sf*).

La mayor diversidad se encuentra en Fragua Grande y los tres sistemas productivos, como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen**



**la referencia..** Por otra parte, la diversidad en Tendidos se debe a la riqueza de especies, en Ventanas es alta por la equitabilidad de las especies. Estas comparaciones son solamente ilustrativas, ya que los esfuerzos y métodos de muestreo no son los mismos, para la estación Ventanas no se realizaron recorridos de registro de vocalizaciones y observaciones, este método es el que usualmente permite registrar un mayor número de especies.

**Tabla 28. Riqueza de especies y diversidad de Shannon. avifauna**

TAXA	LOCALIDAD	RIQUEZA	DIVERSIDAD SHANNON	FUENTE
<b>Aves</b>	Fragua Grande	36	3.32	Alape 2006
<b>Aves</b>	El Portal	72	1.42	U Cauca 2010
<b>Aves</b>	Ventanas	50	1.68	PNN AFIW 2012 a
<b>Aves</b>	La Quisayá	74	1.5	PNN AFIW 2012 b
<b>Aves</b>	Tendidos	88	1.63	PNN AFIW 2011
<b>Aves</b>	San Miguel	85		IIAVH 2001
<b>Aves</b>	San Miguel	74		PNN 2007
<b>Aves</b>	San Pedro	76		CORDESPA 2014
<b>Aves</b>	La Cerinda	36		Sañudo, Rivas & Nunez sf
<b>Aves</b>	La Resaca	6		Sañudo, Rivas & Nunez sf
<b>Aves</b>	La Chocho	27		Fondo Patrimonio PNN AFIW U del Cauca 2015
<b>Aves</b>	Sistema productivo Ganadería tradicional	110	3.54	Velasquez 2009
<b>Aves</b>	Sistema productivo Silvopastoril	102	3.68	Velásquez 2009
<b>Aves</b>	Sistema productivo Agroforestal	95	3.78	Velásquez 2009

Fuente: Elaboración propia

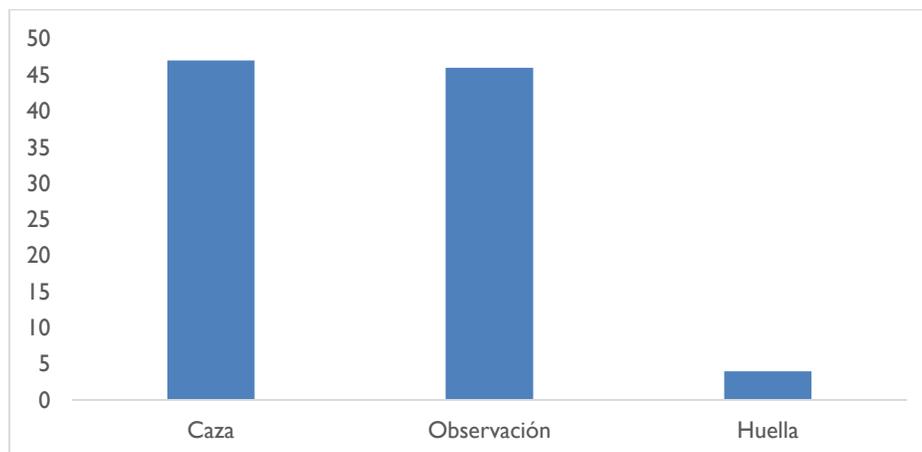
### 6.1.11 Mamíferos

Los pobladores del DCSAC tienen conocimiento empírico del medio natural, hacen uso de la biodiversidad con diversos fines. En este territorio, como en muchos otros, los beneficiarios y usuarios de la biodiversidad y los bienes y servicios de las áreas naturales, no reconocen el uso ni los beneficios que reciben, por lo tanto no valoran la biodiversidad y no consideran importante su conservación para mantener la provisión de servicios.

Por esto se decidió indagar sobre el uso que hace la población del DCSAC de la biodiversidad. La información de las especies que observan y utilizan en el territorio es muy útil tanto para el conocimiento de la biodiversidad como para entender la magnitud de los servicios de consumo local.

En encuestas realizadas en 2009 por el PNN AFIW, en 14 veredas, 13 de ellas dentro de los límites del DCSAC y una, Ventanas dentro de los límites del área protegida, durante las cuáles se entrevistó a 25 personas, se encontró que los campesinos identifican 52 especies de mamíferos ya sea para consumo o que han sido avistadas en las fincas.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 44 ilustra la forma de identificación, la mayor parte de ellas se reportan tanto como objeto de caza como observadas. Del total de especies mencionadas 6 se identifican solamente como objeto de cacería y 5 no se cazan pero han sido avistadas.



**Figura 44. Número de especies de mamíferos según forma de identificación por pobladores DCSAC.**

Fuente: Datos encuesta PNN AFIW 2009. Elaboración propia.

Las especies cazadas o avistadas más frecuentemente son *Dasybus novemcinctus* (Gurre o armadillo de nueve bandas), *Tamandua tetradactyla* (Oso chucho u oso hormiguero) y *Cuniculus paca* (Boruga, guatinaja, guagua, lapa).

El oso de anteojos, *Tremarctus ornatus*, se identifica en las veredas San Antonio y La Cristalina.

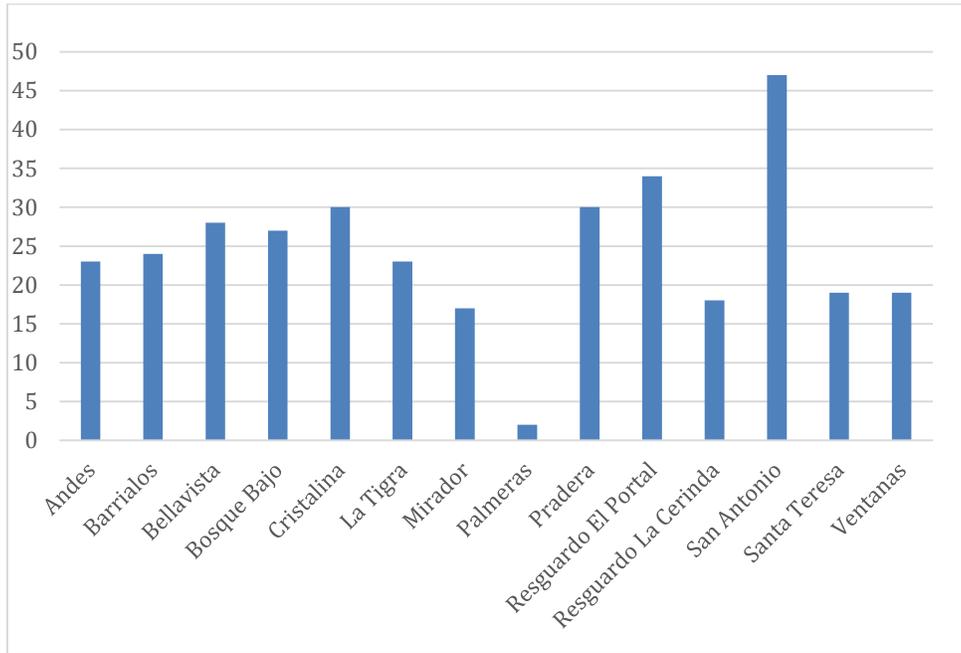
De las especies reportadas como presas de cacería se encuentran en categoría de amenaza las siguientes: (Ver Tabla 29)

**Tabla 29. Categoría de amenaza de especies reportadas como objeto de caza**

ESPECIE	CATEGORIA UICN	Res. 0192/14
<i>Ateles belzebuth</i>	En	Vu
<i>Atelocynus microtis</i>	Nt	
<i>Dinomys branickii</i>	Vu	Vu
<i>Lagothrix lugens</i>	Cr	
<i>Lontra longicaudis</i>	Nt	Vu
<i>Mazama rufina</i>	Vu	
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Vu	Vu
<i>Panthera onca</i>	Nt	Vu
<i>Pithecia monachus</i>		Vu
<i>Priodontes maximus</i>	Vu	En
<i>Tapirus terrestris</i>	Vu	Cr
<i>Tayassu pecari</i>	Vu	Vu
<i>Tremarctos ornatus</i>	Vu	Vu

Fuente: Elaboración propia

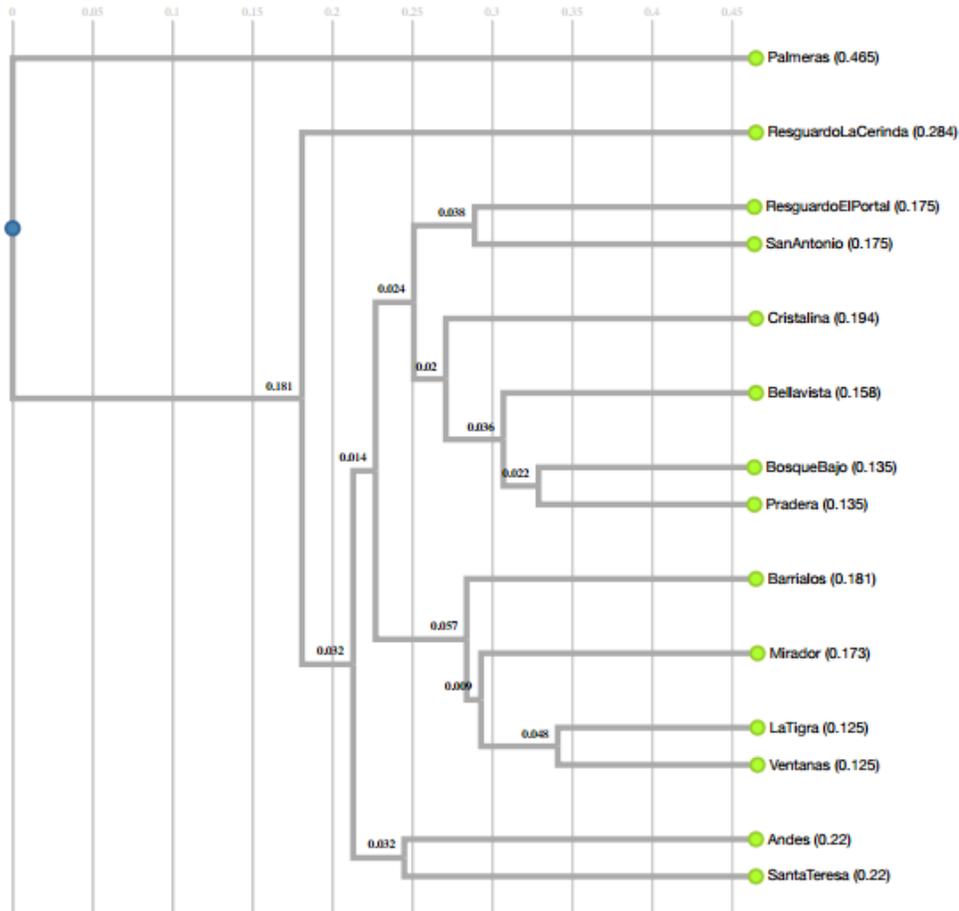
El número de especies por vereda que se muestra en la Figura 45; **Error! No se encuentra el origen e la referencia.** da una idea de la presencia de fauna en las localidades. Sin embargo el limitado número de encuestas (25) y su distribución por vereda (de 1 a 4) solo permiten ver la información como ilustrativa.



**Figura 45. Número de especies de mamíferos por vereda reportados por pobladores.**

Fuente: Elaboración propia

El dendrograma de la Figura 46 muestra el índice de similitud de Jaccard entre veredas en términos de especies de mamíferos cazados u observados. Los reportes de pobladores son más semejantes en las veredas La Tigra y Ventanas así como en Bosque Bajo y Praderas.



**Figura 46. Dendrograma a partir de índice de similitud Jaccard para mamíferos identificados por pobladores por vereda**

Fuente: Cálculos propios

En un levantamiento realizado en el PNN AFIW y la reserva forestal mediante el uso de cámaras trampa en muestreos mensuales durante un año, (Negret, sf) identifica 18 especies de mamíferos, de los cuales los se encuentran en alguna categoría de amenaza se listan en la **¡Error! No se encuentra el origen e la referencia..**

**Tabla 30. Mamíferos en categoría de amenaza PNN AFIW y Reserva Forestal**

Clase	Orden	Familia	Especie	Categoría de amenaza
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Vulnerable
Mammalia	Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela felipei</i>	vulnerable



Clase	Orden	Familia	Especie	Categoría de amenaza
<b>Mammalia</b>	Carnivora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Vulnerable
<b>Mammalia</b>	Primates	Pitheciidae	<i>Pithecia monachus</i>	Vulnerable
<b>Mammalia</b>	Rodentia	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	Vulnerable
<b>Mammalia</b>	Carnivora	Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Nearly threatened
<b>Mammalia</b>	Primates	Atelidae	<i>Lagothrix Lugens</i>	Critically Endangered

(Negret, sf)

### 6.1.12 Quirópteros

En la vereda **Ventanas** se identificaron 5 especies de la familia Phyllostomidae, pertenecientes a las subfamilias Stenodermatinae (50%), Carrollinae (30%) y Glossophaginae (20%), con un total de 10 individuos capturados. (PNN AFIW, 2012 a).

Para la quebrada **La Quisayá** en 47 individuos registrados se identifican 20 especies correspondientes a 12 géneros y 2 familias. (PNN AFIW, 2012 b)

En la cuenca Alta del río **San Pedro** (CORDESPA, 2014), se capturaron 51 individuos todos pertenecientes a la familia Phyllostomidae en 10 géneros y 15 especies. Esta familia constituye la familia de murciélagos más abundante del Nuevo Mundo tanto en número de grupos taxonómicos como de individuos.

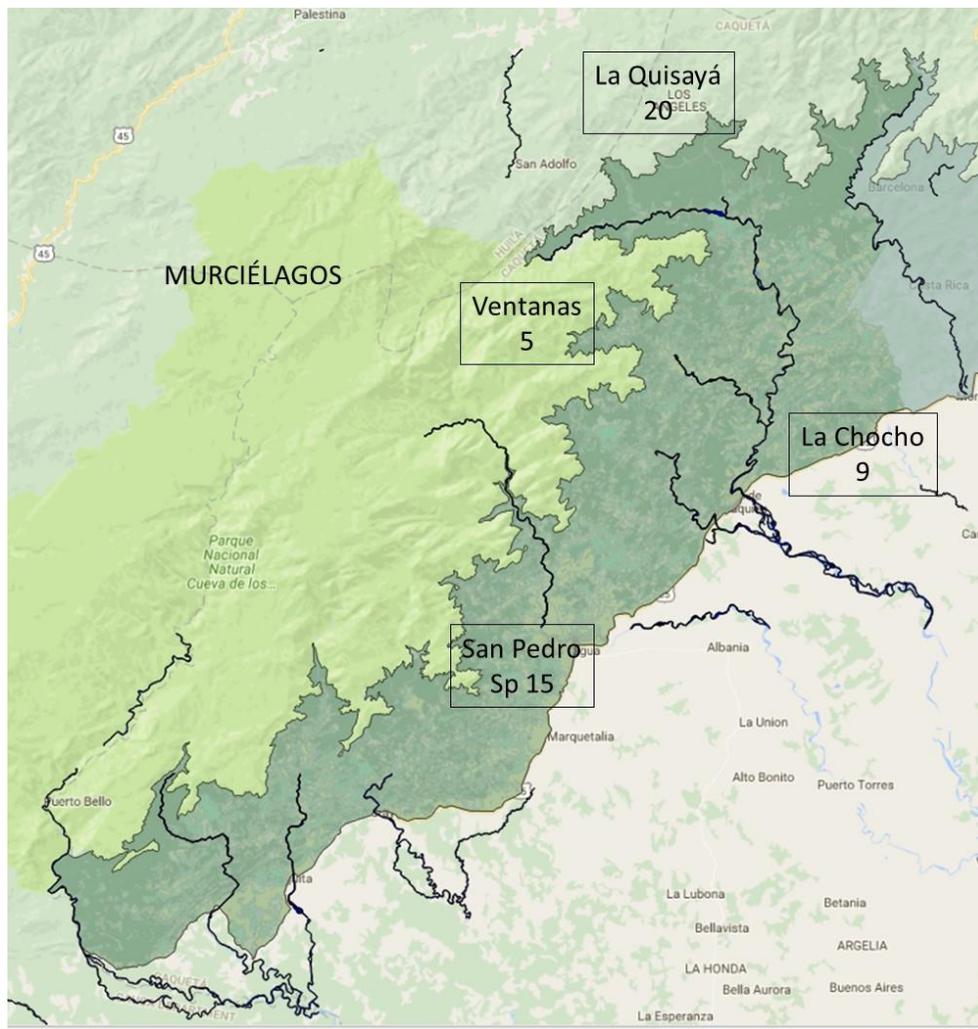
La zona alta se caracterizó por albergar el mayor número de géneros, 8, seguido de la cuenca media y baja con 6 y 3 géneros respectivamente; esto podría deberse al mejor estado de conservación de la cobertura y a la proximidad al PNN AFIW en la zona alta, que provee sitios idóneos de refugio y alimento para los murciélagos. Los especies *Chiroderma villosum*, *Lophostoma silvicolium*, *Vampyressa melissa* y *Vampyriscus bidens*, dependientes del bosque, solo se registraron en la zona alta. *Artibeus gnomus*, *A.sp*, *Sturnira tildae* y *S. liliium*, se encontraron en las zonas alta y media. *Platyrrhinus helleri* solo se registró en la cuenca media. *Anoura caudifer* se capturó en las zonas media y baja. Las únicas especies presentes en las tres zonas son *Carollia brevicauda*, *C. perspicillata*, *C. castanea*, *C.sp* y *Uroderma bilobatum* (Ibidem).

Todas las especies de Quirópteros encontrados, presentan una amplia distribución y son típicas de bosques alto andinos (Linares, 1998 en (PNN AFIW, 2012 b))

El estudio realizado en la **vereda La Chocho**, con un muestreo limitado, identifica 9 especies. Coincidente con otros estudios en la Amazonía colombiana, la familia Phyllostomidae es la más diversa y abundante. *Rhynchonycteris naso* de la familia Emballonuridae es muy representativa. Se encontraron 9

individuos del género *Carollia*, grupo de mamíferos muy comunes del Neotrópico, pertenecientes a tres especies abundantes en la región: *C. brevicauda* que habita áreas boscosas así como fragmentadas y degradadas, usa, cavernas, minas, puentes, grietas de rocas y edificaciones como refugio; *C. perspicillata* habita en cuevas, árboles huecos, alcantarillas de carreteras túneles, en las rocas, debajo de las hojas y en los edificios; y *C. castanea* que prefiere bosques secundarios, claros y plantaciones. (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015).

La Figura 47 ilustra la ubicación y riqueza de los sitios de muestreo de Quirópteros.



**Figura 47. Lugares de muestreo y riqueza de especies de murciélagos.**

Fuente: elaboración propia

### 6.1.13 Herpetofauna

#### 6.1.13.1 Resguardo El Portal

La Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi (2010), registra 52 individuos. De ellos la clase Anfibia con 49 individuos de los órdenes Anura y Urodela y 4 familias. La clase Reptilia con 3 individuos pertenecientes al orden Squamata con dos familias, dos ellos de la especie *Anolis cf. trachyderma* del suborden Sauria y un individuo de la especie *Pseudis poecilonotus polylepis* del suborden serpentes.

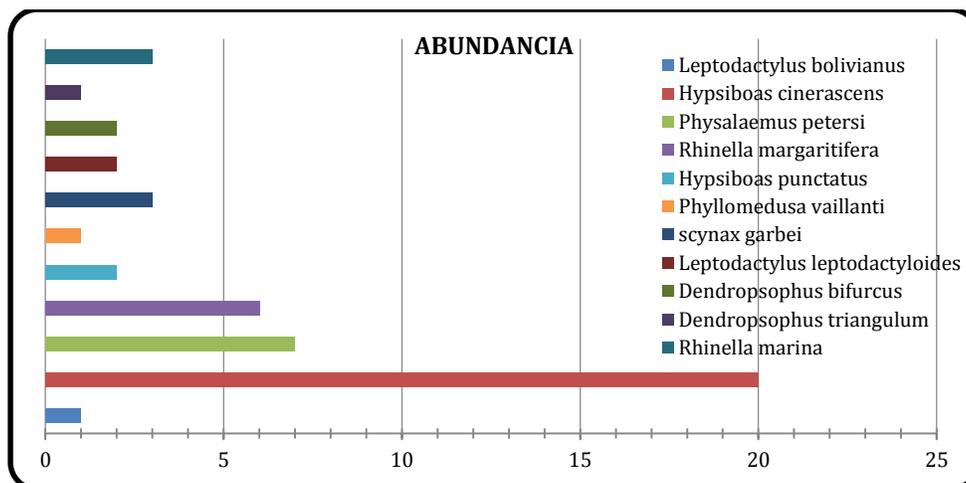
#### 6.1.13.2 Resguardo San Miguel

Se registran 41 especies de anfibios y reptiles para la zona de muestreo. La curva de acumulación de especies de anfibios y reptiles no se aproxima a una asíntota, lo que indica que se requiere un mayor esfuerzo de muestreo para describir adecuadamente la herpetofauna. (SINCHI, 2015). **Resguardo El Portal**

En el Resguardo Nasa **El Portal**, de las cuatro familias presentes, Polychrotidae obtuvo un 50% de la representatividad de las especies y las restantes Colubridae, Gymnophthalmidae y Gekkonidae un 17% cada una. Comparados con datos obtenidos en la Serranía de los Churumbelos, se encontraron elementos en común como *Anolis trachyderma*, *Gonatodes concinnatus* y *Leposoma parietale* (Galindo, Velázquez, Ortega, & Salvatore, sf).

#### 6.1.13.3 Anfibios

Para el **Resguardo El Portal**, en el orden anura la familia Hylidae es la más diversa con 6 especies. Las especies más abundantes representadas en rojo en la Figura 48 son: *Hypsiboas cinerascens*, muy común en zonas de pantano e inundadas, *Physalaemus petersi* y *Rhinella margaritifera* que se encontró en zona de pastizales y zonas abiertas. (Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi, 2010).



**Figura 48. Abundancia de anfibios por especie. Resguardo Páez El Portal.**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Fuente: (Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi, 2010)

El esfuerzo de muestreo es mayor para las zonas con cuerpos de agua que para las de bosque y abiertas.

Igualmente en el Resguardo Nasa **El Portal**, Galindo et al. (sf), reporta la familia Hylidae como la más diversa entre los anfibios, con el 33% de las especies, seguida por Strabomantidae con un 29% y Leptodactylidae con 14% de la diversidad observada. En relación con la caracterización de la serranía de los Churumbelos, se encontraron más especies en común con las reportadas en este estudio para las altitudes menores (entre 350 y 750 m), como lo son las especies de los géneros Chaunus, Rhinella, Hysiboas y Pristimantis (Donegan & Rojas-Díaz 2007 en Ibidem). Con la región de Villavicencio también se encontraron elementos en común de los géneros Rhinella, Hysiboas, Scinax asociadas a hábitats transformados, y Bolitoglossa asociada al interior de bosques (Lynch 2006 en Ibidem).

En el Resguardo **San Miguel** el SINCHI (2015) reporta un total de 36 especies incluidas en los órdenes Abura y Caudata. El orden Anura presenta 35 especies pertenecientes a 10 géneros y 6 familias, mientras que para el orden Caudata solo se colectó la especie *Bolitoglossa aff altamazonica*.

La gran mayoría de las especies observadas en el área de muestreo son de amplia distribución y por este motivo están asignadas por la UICN en la categoría de Preocupación menor.

Con los estudios recientes en biología molecular en especies de amplia distribución en la cuenca amazónica, se ha observado que esta diversidad esta sub-estimada, y que hay muchas especies bajo un mismo nombre, entonces esta categoría de amenaza de preocupación menor para estas especies debe ser tomada con cuidado.

En la vereda **Ventanas** se colectaron un total de 64 individuos pertenecientes a 13 morfoespecies pertenecientes a 5 géneros que corresponden a 3 familias (PNN AFIW, 2012 a).

En la parte boscosa de la zona un ejemplar de la familia Centrolenidae fue colectado, *centrolene* sp, el encuentro de animales de este género es relevante pues la presencia de estos individuos esta correlacionada con el buen grado de conservación de los bosques. Reportan el género *Pristimantis* típico de los bosques nublados de las estribaciones de los Andes.

En la quebrada La Quisayá se colectaron un total de 130 individuos, de 15 morfoespecies, y 4 familias: Bufonidae, Strabomantidae, Hylidae y Dendrobatidae (PNN AFIW, 2012 b).

En la vereda Tendidos se colectan 72 individuos pertenecientes a y 12 especies, la familia Strabomantidae y su género Pristimantis presentan 9 especies. (PNN AFIW, 2011)

Es relevante la presencia de *Hyloscirtus torrenticola*, especie de la familia Hylidae catalogada como En Peligro, EN, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014) y Vulnerable VU (UICN, 2016).

Cordespa (2014) reporta para la zona alta de la cuenca del río **San Pedro** 15 especies de anuros, con un número esperado de 17, por lo cual la representatividad del muestreo es del 91.0%. En la zona media, el número de especies registradas fue 11 con una representatividad del 86,2% mientras que en la zona baja, el número de especies registradas fue 4 con representatividad del 89,1%. En las tres



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico

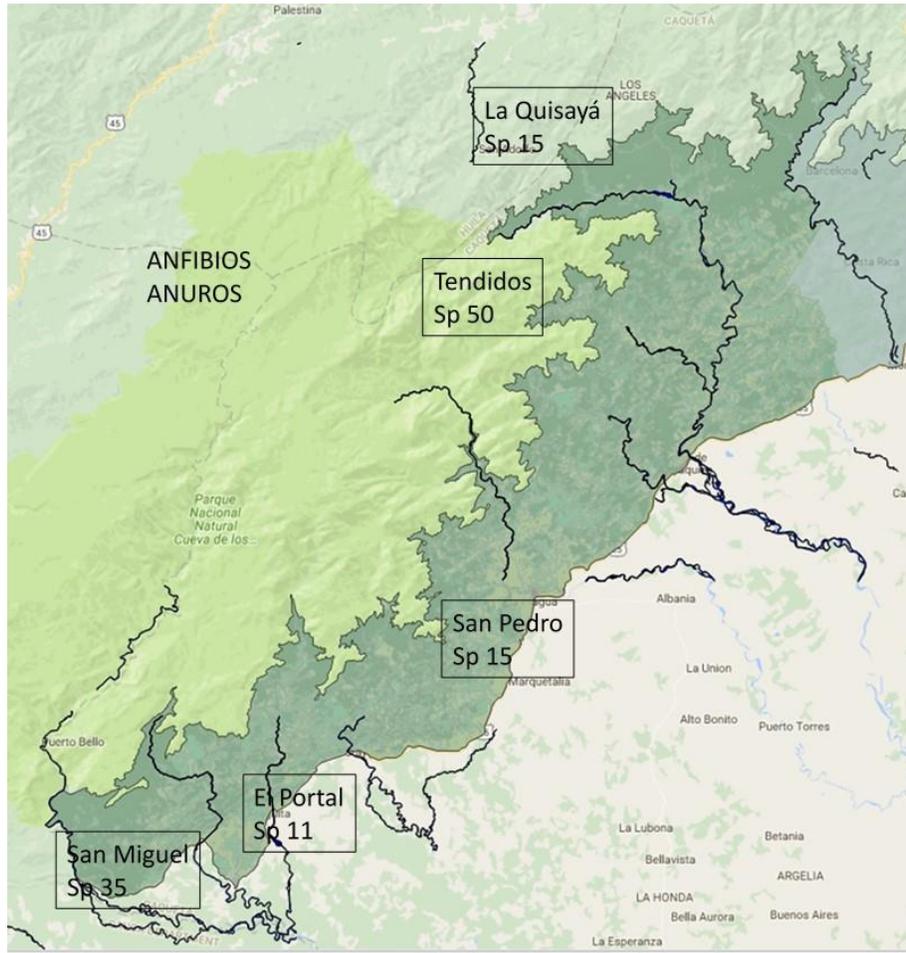


localidades de la cuenca capturaron 136 individuos, pertenecientes a 21 especies. En la vereda **La Chocho**, quebradas La Chocho y La Morrocuya (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015) se registran 51 individuos de la Clase Amphibia, Orden Anura, pertenecientes a 8 familias, Aromobatidae, Bufonidae, Centrolenidae, Craugastoridae, Eleutherodactylidae, Hylidae, Leptodactylidae y Microhylidae y 18 especies.

En los estudios realizados, la curva de acumulación de especies de la Vereda La Chocho no llega a la asíntota, por lo que la caracterización no abarca toda la población.

Especies como *Sinapturanus rabus*, *Teratohyla midas* y *Pristimantis altamazonicus*, entre otras, halladas al interior del bosque, fueron representadas por un único individuo. En zonas de pastizales, potreros, humedales y con menor cobertura a nivel de dosel, se presentaron especies más cosmopolitas tales como *Hypsiboas cinerascens*, *Rhinella marina* con el 20% y 14% en abundancia relativa y algunas especies del género *Pristimantis*. La presencia de especies de la familia Centrolenidae e Hylidae, están indicando la riqueza hídrica de la zona y las condiciones apropiadas que permiten el establecimiento de sus poblaciones, Fondo Patrimonio Natural et al. (2015).

En la Figura 49 se muestran los lugares de levantamiento de información y la riqueza de anfibios.



**Figura 49. Lugares de muestreo y riqueza de especies de Anfibios.**

Fuente: Elaboración propia

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra el índice de Jaccard para cuatro localidades de muestreos de anfibios, en ninguno de los casos los muestreos describen la totalidad de la población, como se indicó anteriormente, se requiere un mayor esfuerzo de muestreo para que los análisis sean representativos. El valor más elevado se presenta para el río Pescado y el Sarabando.

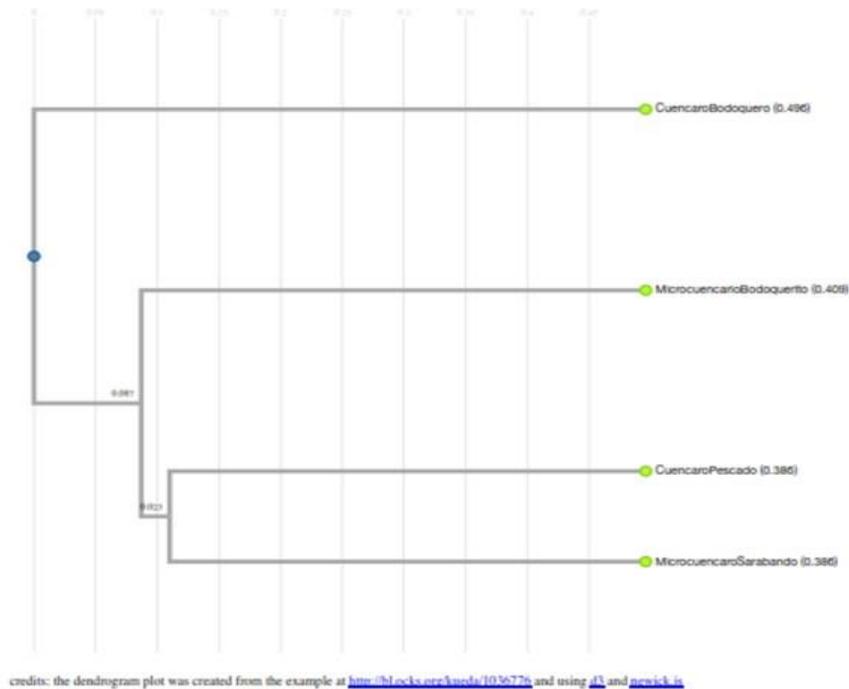
**Tabla 31. Índice de similitud de Jaccard, anfibios**

	Cuenca río Bodoquero	Cuenca río Pescado	Microcuenca río Bodoquerito	Microcuenca río Sarabando
Cuenca río Bodoquero	1.0000			
Cuenca río Pescado	0.0000	1.0000		

<b>Microcuenca Bodoquerito</b>	<b>río</b>	0.0000	0.1739	1.0000
<b>Microcuenca río Sarabando</b>		0.0333	0.2273	0.1905

Fuente: Elaboración propia

El dendrograma de la Figura 50 ilustra estos resultados resaltando la mayor diferencia para la cuenca del Bodoquero.



**Figura 50. Dendrograma a partir de índice de similitud Jaccard, Anfibios.**

Fuente: Elaboración propia

### 6.1.14 Insectos

Los registros disponibles de insectos en la zona incluyen muestreos adelantados para hormigas y varios inventarios de mariposas.

#### 6.1.14.1 Hormigas

En la vereda Ventanas (PNN AFIW, 2012 a), se encontró un total de 18 especies, agrupadas en 5 subfamilias y 9 géneros, un número de especies menor a las esperadas.

En la localidad de Tendidos, se presentan resultados de captura de hormigas con 27 especies pertenecientes a 6 subfamilias y 16 géneros. Para un recorrido entre el casco urbano de Belén de los



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico

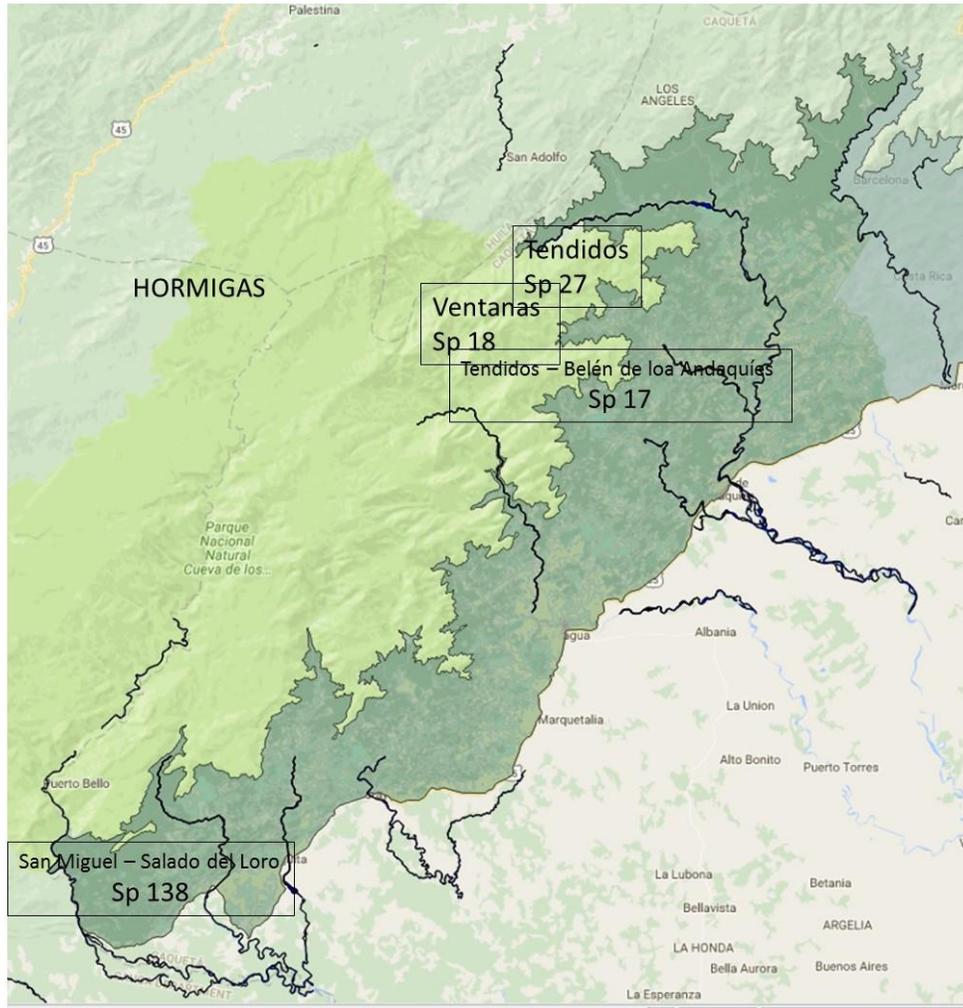


Andaquías y la localidad mencionada, se encontraron 17 especies de 6 subfamilias y 12 géneros. (PNN AFIW, 2011)

En el Territorio Kofán, en límites del departamento de Nariño con el departamento del Putumayo se reportan 212 especies de hormigas, agrupadas en 42 géneros (Fernández, 2000 en (PNN AFIW, 2011).

Los muestreos de formicaridos en el transecto **San Miguel-Salado del Loro – PNN AFIW** muestran 5 subfamilias, 43 géneros y 138 especies con la presencia de grupos especializados como Amblyopone, Strumigenys, Pyramica, Rhopalothrix, Apterostigma, Rogeria, Oligomyrmex, con nidos en hojarasca y dietas dependientes en fauna de este hábitat como colémbolos u otros microartrópodos. En el lado opuesto, la ausencia o poca frecuencia de grupos generalistas como Linepithema, Tetramorium, Solenopsis grupo geminata, Paratrechina grupo fulva y Cardiocondyla refuerzan la idea de que la zona de muestreo presenta perturbación ligera o moderada. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001)

La ubicación espacial de los lugares de muestreo de hormigas se muestra en la Figura 51.



**Figura 51. Lugares de muestreo y riqueza de especies de hormigas.**

Fuente: Elaboración propia

#### **6.1.14.2 Lepidópteros**

En el resguardo El Portal, K.J. (Rodríguez K. J., sf) reporta 40 especies y 70 individuos capturados. La familia Nymphalidae es la más rica con 35 especies.

#### **6.1.14.3 Mariposas diurnas**

En la localidad de **Ventanas**, (PNN AFIW, 2012 a) dentro del PNN AFIW, se capturaron 33 especies de mariposas diurnas, agrupadas en 18 géneros, que representan a 5 familias de las 6 y el 1% de las especies registradas para Colombia.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



La familia con mayor número de especies es Nymphalidae con 33, seguida de Pieridae con tres, mientras que Lycaenidae, Riodinidae y Hesperidae una especie cada una. La subfamilia, Danaine indicador de áreas en buen estado de conservación, aparece con 4 especies.

En **Tendidos** se identifican 57 especies que equivalen al 1.78% del inventario general de Colombia, que se encuentran distribuidas en 3 familias, Nymphalidae, Pieridae y Lycaenidae. (PNN AFIW, 2011)

Del total de especies, el 87.7% corresponde a la familia Nymphalidae (50 especies), el 8.8% Pieridae (5 especies) y el 3.5% a Lycaenidae (2 especies). La familia Pieridae indicadora de hábitats abiertos expuestos a perturbaciones, a pesar de tener amplia distribución geográfica, solo está representada en Tendidos por 5 especies, indicando un buen estado de conservación del bosque (Ibídem).

En el estudio se identifica el género *Antirrhoea*, las mariposas de este género se encuentran dentro del grupo insignia en el Neotrópico y se encuentran bien representadas en las selvas de nuestro país (Valencia et al. 2005). La subfamilia Morphinae, principalmente frugívora y dependiente del bosque es indicadora positiva de calidad de hábitat, Maes (2006) citado por PNN AFIW (2011), solo reporta dos especies en la zona, *Antirrhoea philoctetes* y *Antirrhoea* sp.

Los géneros *Taygetis*, *Euptychia*, *Pierella* y *Cithaerias*, son unos de los lepidópteros más amenazados, pues viven en hábitats muy restringidos de las cordillera de los Andes (Vélez y Salazar, 1991 en Ibídem).

En la quebrada L Quisayá (PNN AFIW, 2012 b), se colectaron 74 individuos pertenecientes a 22 especies representados en 19 géneros de ocho subfamilias de las familias Lycaenidae, Nymphalidae y Hesperidae. Está presente el género *Pierella*, que es importante indicador del estado de conservación de un hábitat. La especie *Morpho menelaus* se observó en el bosque, depende de bordes de quebradas e interior de bosques poco alterados.

Las tres estaciones Ventanas, La Quisayá y Tendidos se encuentran localizadas dentro del área protegida, como se muestra en la Figura 53

En el transecto San Miguel-Salado del Loro – PNN AFIW el IAVH (2001) colecta 132 especímenes, pertenecientes a 92 especies y 39 géneros. En la zona encuentran ejemplares pertenecientes a todas las subfamilias, excepto Papilioninae,

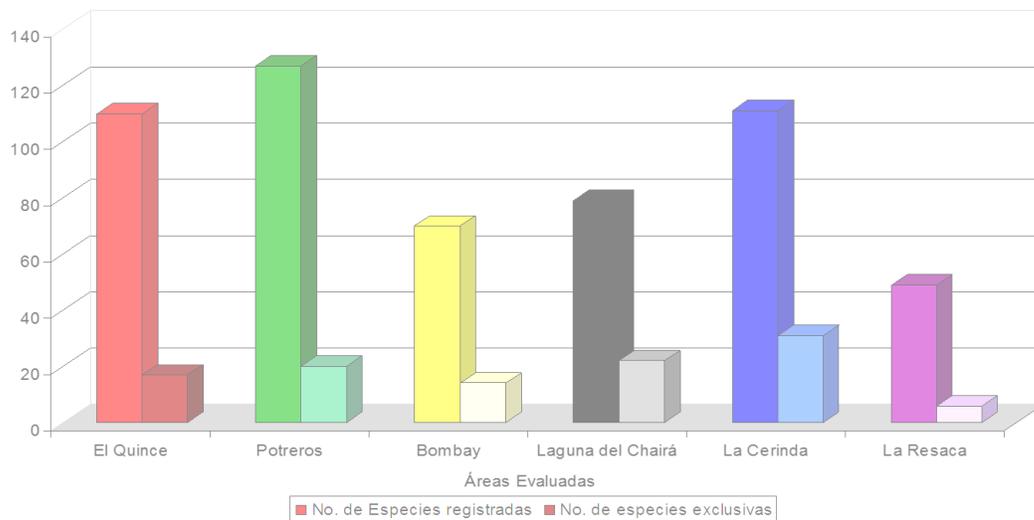
La presencia en la zona de un alto número de especies de itóminos y meliteinos, así como de especies del género *Euptychia* (*Euptychia hermes*, *E. hesione*, *E. hesionides*; *Satyrinae*) y Melitaeinae (*Eresia polina*, *E. eunice*) típicas de zonas perturbadas reflejan una fuerte intervención, particularmente hacia los 900 msnm, donde existen especies de potrero o abundan las de borde de bosque. A los 1.200 msnm y 1.400 msnm las mariposas reflejan un biota mucho mejor conservada (*Taygetis* spp., *Dismorphia pinthaeus*, *Pseudohaetera hippaesia*, *Oxeoschistus protogenia*). La presencia de varios elementos de Riodinidae, así como satírinos típicamente amazónicas como *Cithaerias aurora*, *Cithaerias aurorina*, *Euptychia arnaea*, *Mesosemia* spp. *Pierella astyoche lucia*, *Pierella lena* es una evidencia de que la zona presenta una gran influencia amazónica. (Ibídem)

La riqueza de especies registradas por Cordespa (2014) en la zona alta de la cuenca alta del **río San Pedro** fue 87, frente a un esperado de 289, para una representatividad del muestreo del 30,07%. En la zona media, el número de especies registradas fue 47 con 125 esperadas, por lo que la representatividad fue del 37,58%. En la zona baja registran 15 especies y 74 esperadas, para una representatividad del 20,16%.

En las tres localidades de muestreo en la cuenca se capturaron 328 individuos que corresponden a 128 especies.

La familia más abundante es Nymphalidae con el 86,3% de la muestra concordante con lo reportado para el Neotrópico por autores como Calero et al. (2013) asociadas a la diversidad de plantas con flores que existen en la región (Gentrifigura 52y 1987) (CORDESPA, 2014).

La Figura 52 muestra la riqueza de especies de mariposas en seis localidades, entre ellas, **La Cerinda** en Belén de los Andaquíes con 111 especies, y la localidad más pobre, la cuenca **La Resaca** en Belén de los Andaquíes con tan solo 49 especies registradas. (Sañudo, Rivas, & Nuñez, sf)



**Figura 52. Riqueza Mariposas comparación de dos localidades en el DCSAC con otras en la llanura Amazónica.**

Fuente (Sañudo, Rivas, & Nuñez, sf)

Para la localidad del resguardo **La Cerinda**, Los resultados de muestreos de mariposas en la franja altitudinal entre los 500 y 900 msnm, corroboran el buen estado de conservación del área y su valor para la conservación, dada la posición geográfica estratégica del resguardo que abarca dos tipos de bosque: bosque húmedo tropical de tierras bajas y bosque húmedo premontano bajo, y al situarse en la vertiente oriental de la cordillera oriental combina elementos andinos con amazónicos, albergando por lo tanto una riqueza única de especies, que se confirma al ser la localidad con mayor número de especies exclusivas. Además, la abundancia de especies del genero Pierella, indican la presencia durante largo



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



tiempo de la cobertura boscosa y un nivel medio de sombrero al interior de bosque, características necesarias para que las especies de este género se encuentren en un lugar. (Sañudo, Rivas, & Nuñez, sf)

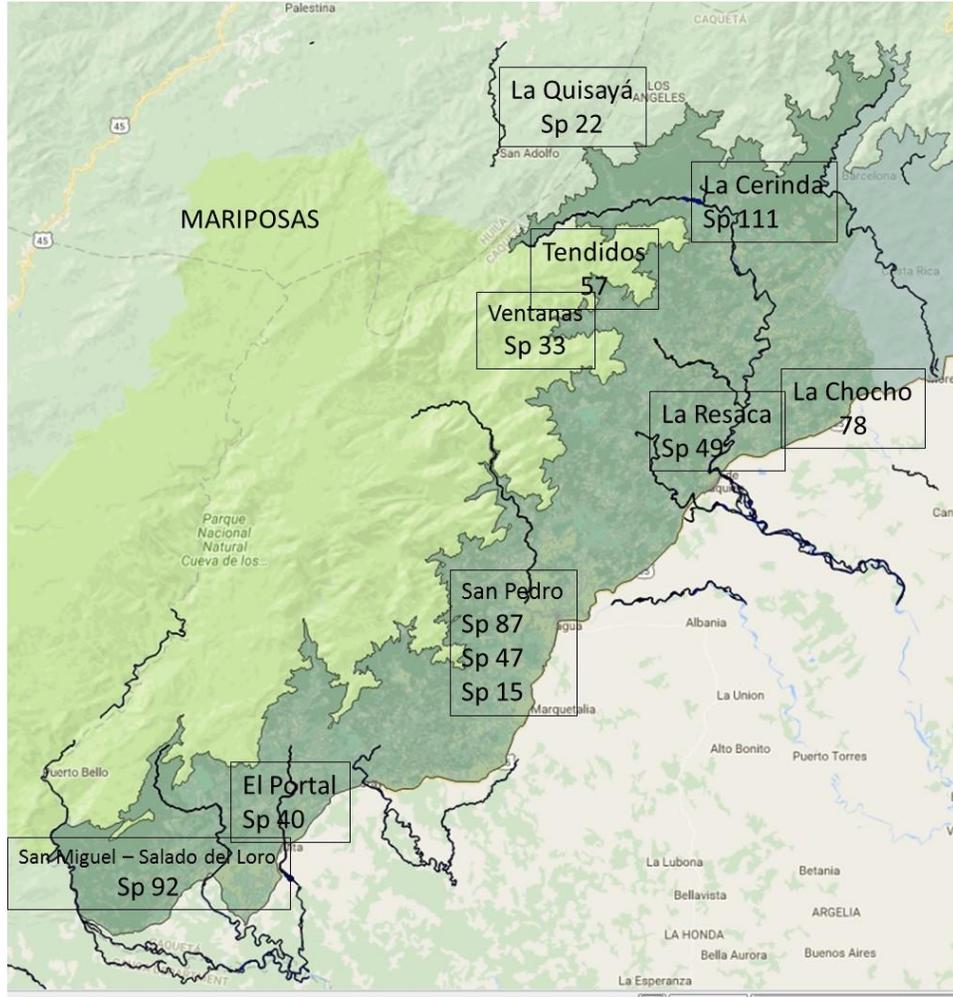
En la vereda La Chocho, (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015) se colectó un total de 163 individuos, correspondientes a 78 especies de mariposas diurnas, que se distribuyeron en 40 géneros, 15 subfamilias y 6 familias.

En las dos localidades muestreadas, quebradas La Chocho y La Morrocuya, las curvas de acumulación de especies muestran la necesidad de realizar más muestreos, la curva no alcanzó una asíntota.

La familia Nymphalidae, abundante en el Neotrópico, también lo es los dos lugares de estudio, es la familia más representativa con 63 especies, seguida de Riodinidae (8 especies) y Hesperiiidae (cuatro especies). De las nueve subfamilias de Nymphalidae, Satyrinae presentó la mayor riqueza con 17 especies, seguida de Biblidinae (12 especies), Charaxinae ocho y Heliconiinae 10 especies.

El mayor índice de abundancia relativa corresponde a la especie *Chloreuptychia arnaca* seguida de *Catonephele numilia*, *Eunica marsolia*, *Hermeuptychia hermes*, *Heliconius* sp2, *Hyposcada* sp y *Pierella luica* (Fondo Patrimonio Natural et al. 2015).

La localización de los puntos de muestreo de Lepidópteros se ilustra en la Figura 53.



**Figura 53. Lugares de muestreo y riqueza de especies de mariposas diurnas.**

Fuente: Elaboración propia

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra la similitud de la distribución de especies en cuatro localidades de muestreo

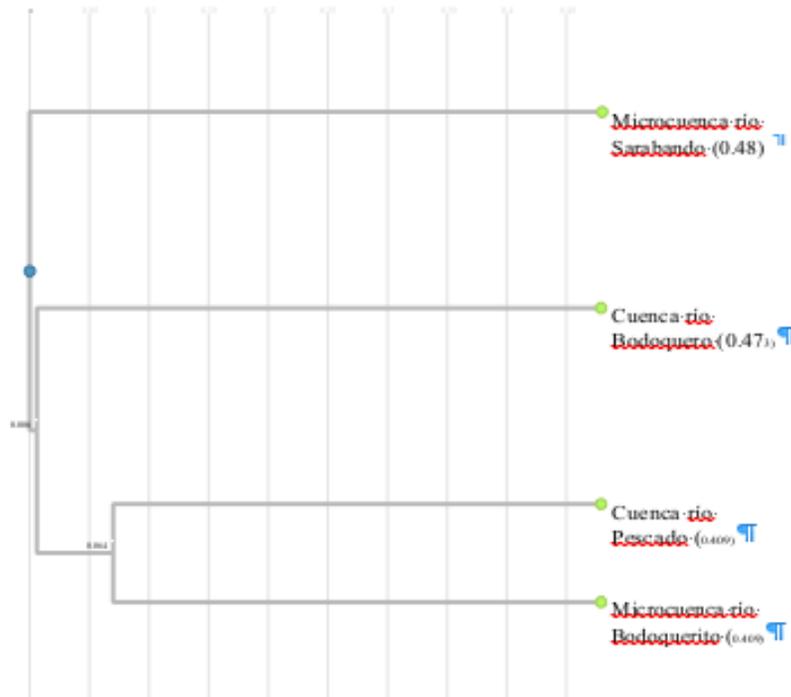
**Tabla 32. Índice de similitud de Jaccard para mariposas**

	Cuenca río Bodoquero	Cuenca río Pescado	Microcuenca río Bodoquerito	Microcuenca río Sarabando
<b>Cuenca río Bodoquero – La Chocho</b>	1.0000	0.0703	0.0374	0.0303
<b>Cuenca río Pescado – La Quisayá</b>		1.0000	0.1818	0.0476

	Cuenca río Bodoquero	Cuenca río Pescado	Microcuenca río Bodoquerito	Microcuenca río Sarabando
<b>Microcuenca río Bodoquerito - Tendidos</b>			1.0000	0.0552
<b>Microcuenca río Sarabando - Ventanas</b>				1.0000

Fuente: Elaboración propia

La similitud de la comunidad de mariposas entre localidades se ilustra en la Figura 54 se aprecia la semejanza en la diversidad de la cuenca del río Pescado-La Quisayá y la microcuenca del Bodoquerito-Tendidos



**Figura 54. Dendrograma a partir de índice de similitud de Jaccard, mariposas.**

Fuente: Elaboración propia

El índice de diversidad B de Whittaker muestra la relación entre la diversidad total regional, para este caso cuatro sitios de muestreo y el promedio de diversidad de cada punto, tomando la diversidad como riqueza de especies y asumiendo muestreos de igual tamaño. (Ver Tabla 33)



**Tabla 33. Índices de diversidad B para mariposas**

Índice	Diversidad B
Whittaker:	2.3081
Harrison:	0.007568
Cody:	225
Routledge:	0.4726
Wilson-Shmida:	186.08

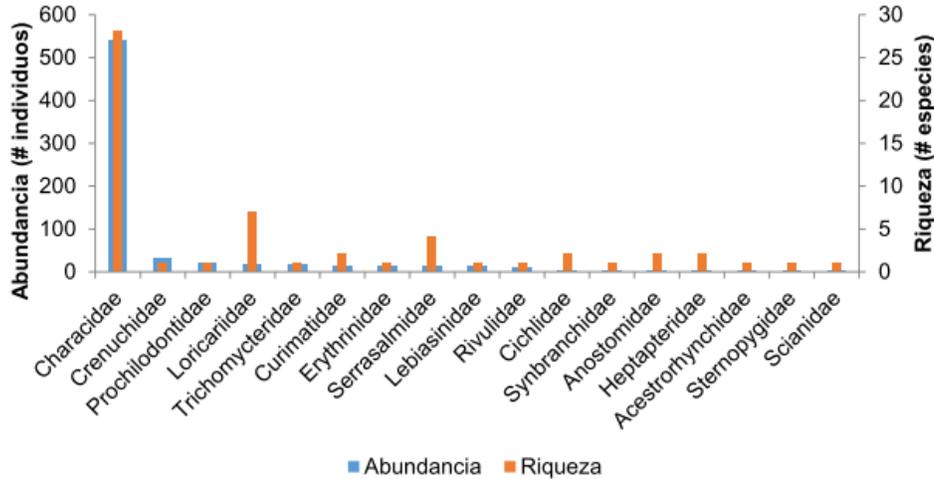
Fuente: Elaboración propia

### 6.1.15 Peces

Se encontró que en la zona del resguardo San Miguel predominan los cuerpos de agua lóticos de aguas claras con bajo contenido de sólidos suspendidos y niveles de conductividad muy bajos, con cauces plenamente definidos y escasos planos de inundación. La vegetación de las riberas está conformada en su mayoría por pastizales, rastrojos y cultivos de pequeña escala de plátano principalmente. No se identificaron fuentes importantes de contaminación de fuentes de agua superficial, salvo pequeños vertimientos de aguas residuales residenciales y posible contaminación por agroquímicos de los cultivos ribereños. (SINCHI, 2015)

Con respecto a la actividad pesquera, se observó que solo se desarrolla de manera ocasional en la zona, con métodos artesanales como la atarraya, el arpón y el anzuelo. Ningún poblador se dedica exclusivamente a esta actividad.

Se colectaron más 690 ejemplares de peces, de 56 morfoespecies, 17 familias y 5 órdenes. Del total de morfoespecies encontradas, 24 se determinaron hasta nivel de especie 21 a nivel de género, 5 a nivel de subfamilia y 6 a nivel de familia.



**Figura 55. Familias de ictiofauna, Resguardo San Miguel.**

Fuente: SINCHI, 2015

De los órdenes hallados, los Characiformes tuvieron la mayor abundancia relativa 540 y riqueza 28 del muestreo, con un 92% del total de individuos capturados y 40 de las 56 especies registradas. De la misma manera, al estimar el total de biomasa capturada se establece que los Characiformes dominaron el muestreo con un 84% del total registrado.

A nivel de especie, el muestreo estuvo dominado por un alto número de individuos de micro carácidos con más de 10 morfoespecies registradas donde se destaca la subfamilia Cheirodontinae por presentar el mayor número de individuos capturados y ser un grupo taxonómico relativamente cosmopolita en la zona evaluada. Así mismo otras especies con alta frecuencia de registro en la zona corresponden a los géneros *Astyanax* y *Knodus* que se hallaron frecuentemente asociados a zonas de corriente moderada, con sustrato rocoso-arenoso y de baja turbiedad que son muy comunes en la zona evaluada. (SINCHI, 2015)

La riqueza encontrada es equivalente al 16% de las especies registradas para toda la cuenca del río Caquetá (Bogotá-Gregory & Maldonado-Ocampo 2006 en (SINCHI, 2015))

Por otro lado al realizar una comparación entre los resultados obtenidos en las diferentes estaciones se encontró que la quebrada La Cusumba presenta la mayor riqueza al reportar 31 de las 56 especies registradas para la zona, con la mayor diversidad ictiológica y biomasa de todo el muestreo. Para el río Fragua Grande, tanto en la estación de Puerto Bello como la de la vereda La Argentina se registraron 15 especies y patrones de diversidad similares, que señalan, de forma preliminar, pocas diferencias en el tramo evaluado del río.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



La quebrada de la Bocatoma de Acueducto del Resguardo San Miguel, presentó la menor riqueza, abundancia y diversidad de las estaciones de muestreo. 2 de las 5 especies registradas tuvieron presencia exclusiva y no se registraron en otras estaciones o cuerpos de agua evaluados. Su composición íctica puede estar afectada por la alta intermitencia de su dinámica hídrica, en la cual las poblaciones acuáticas se ven sometidas a constantes desecamientos e inundaciones.

Por último para el Humedal del Resguardo de se presentó el segundo nivel de riqueza más alto registrado, con un total de 20 especies y valores de diversidad similares al de la quebrada la Cusumba. En cuanto a la composición de especies se encontró que solo comparte el 50% con las especies registradas para los otros cuerpos de agua, pese a su cercanía y conexión con el río Fragua Grande, lo que indica que la disponibilidad de este tipo de ecosistemas en la zona permiten el establecimiento de especies alternas a las que se registran para el cauce principal del río. (Ibídem)

Varias especies registradas en el muestreo (SINCHI, 2015) son usadas para el autoconsumo y son migratorias de medianas distancia como *Prochilodus mariae*, *Salminus sp* y *Brycon sp*.

#### **6.1.16 Macroinvertebrados Acuáticos**

Para el **Resguardo San Miguel** el SINCHI (2015), resalta el buen estado en el que se encuentra el ecosistema, los lugares monitoreados para perifiton, plancton y macroinvertebrados acuáticos muestran una alta diversidad y abundancia.

En la cuenca del **río San Pedro**, Cordespa (2014) realiza muestreos de macroinvertebrados acuáticos con el fin de evaluar la calidad de las aguas. Para ello ubica estaciones de muestreo en tres puntos de la cuenca, en su parte más alta, cerca al PNN AFIW, en la parte media y baja, todas ellas localizadas en el área del DCSAC.

La composición de la comunidad de MAE's en las tres localidades estudiadas es característica de aguas de buena calidad, transparentes, limpias, de corriente rápida y buena concentración de oxígeno disuelto.

En la parte alta del río San Pedro (Vereda Cafetales), fue colectada la mayor cantidad de individuos, en total 265 distribuidos en 9 Órdenes, 17 familias y 26 géneros. La familia más abundante y diversa la Hydropsychidae con 108 individuos (40.7%), seguida en abundancia por Leptophlebiidae con 48 individuos (18.11%), Perlidae con 32 individuos (12.0%) y Elmidae con 26 individuos (9.8%). Los géneros Leptonema, Thraulodes y Anacroneuria fueron los más abundantes con 82, 48 y 32 individuos, respectivamente; estos géneros son indicadores de aguas limpias y oligotróficas, aunque pueden tolerar una leve contaminación orgánica. (Ibídem)

En la zona media del área de muestreo se capturaron 221 individuos distribuidos, una Clase, 9 Órdenes, 18 familias y 26 géneros. La familia más abundante y diversa la Hydropsychidae con 90 individuos (40.7%), seguida por Leptophlebiidae con 39 individuos (17,64%) y Perlidae con 31 individuos (14,02%) (Ibídem). La composición y abundancia son muy similares a las de la parte alta del río.

En la zona baja se colectaron organismos pertenecientes a un Phylum, una Clase, ocho órdenes, 21 familias y 33 géneros. La abundancia de individuos fue ligeramente menor que en las zonas anteriores





(196). La familia más abundante fue Perlidae con 51 individuos (26,02%), seguida de Leptophlebiidae con 37 individuos (18,87%) y Baetidae con 12 individuos (6,12%). El orden Coleóptera, con cuatro familias y diez géneros fue el más diverso, seguido por el orden Trichoptera que también presentó cuatro familias y cinco géneros (Ibídem).

La Tabla 34; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra la riqueza y abundancia en as tres localidades de muestreo de Cordespa (2014) en el río San Pedro.

**Tabla 34. Riqueza y Abundancia de Macroinvertebrados acuáticos en el río San Pedro**

ZONA	RIQUEZA			ABUNDANCIA
	ORDEN	FAMILIA	GENERO	TOTAL IND
ALTA	9	17	26	265
MEDIA	9	18	26	221
BAJA	8	21	33	196

Fuente: (CORDESPA, 2014)

El BMWP, (Biological Monitoring Working Party), que asigna un valor a cada grupo de macroinvertebrados bentónicos basado en la tolerancia de cada uno a las condiciones de contaminación de las aguas, permite clasificar el cuerpo de agua según su estado (Hawkes, 1998). La aplicación del índice BMWP adaptado para Colombia, para el río San Pedro, arroja un valor de 121 en la zona más alta y 142 en la zona baja, que corresponden a Clase I, Calidad Muy Buena, Aguas Muy Limpias. En la zona media el índice tiene un valor de 115, Clase II, Calidad Buena, Aguas No Contaminadas. (CORDESPA, 2014)

Normalmente los cursos de agua presentan unas mejores condiciones en las partes altas de las cuencas, en este caso la calidad es mejor en la parte media, es posible que a pesar de que la zona alta tenga menos población y menos intervención humana, ésta se encuentre más cercana al río o al punto de muestreo generando éste resultado anómalo, que sin embargo sigue indicando una buena calidad de agua.

En el estudio adelantado por Patrimonio Natural (2015) en la **Quebrada La Chocho**, con dos estaciones de muestreo y la quebrada La Morrocuya, muestra que la comunidad de Macroinvertebrados acuáticos, MAEs, es característica de aguas transparentes, limpias, de corriente rápida y buena concentración de oxígeno disuelto, es decir, aguas naturales de buena calidad.

Una vez caracterizada la comunidad de Macroinvertebrados acuáticos, se calculan los índices de calidad Biológica de Aguas (BMWP).

Quebrada La Morrocuya, parte baja. El puntaje BMWP/Col para la Quebrada La Morrocuya es de 145, equivalente a la clase I, que corresponde a aguas muy limpias, de buena calidad, según los géneros encontrados como Baetis y Thraulodes toleran mínimos niveles de contaminación, pero Anacroneria y Anchytarsus, los géneros más abundantes, requieren de altas concentraciones de oxígeno disuelto, bioindicando aguas limpias de buena calidad.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Quebrada La Chocho, parte alta. El puntaje BMWP para la parte alta es de 128, equivalente a la clase I, aguas muy limpias de buena calidad. Se pueden observar familias que pueden tolerar un elevado grado de contaminación dentro de este sector, como: Glossiphoniidae, y Chironomidae, y también aquellas que no toleran los mínimos grados de contaminación, como: Perlidae, Hydropsychidae y Leptophlebiidae.

Quebrada La Chocho, parte baja. El muestreo en la parte baja de la quebrada Chocho arrojó un resultado para el índice BMWP/Col. 134, se encuentran catalogados como clase I (>121) de aguas muy limpias. Las familias que presentan mayores valores Ptilodactylidae, Simuliidae, Leptophlebiidae y Perlidae, se relacionaron con aguas oxigenadas y de buena calidad. (Fondo Patrimonio Natural et al. 2015).

## SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

### 6.1.17 Usos y servicios

Uno de los conceptos subyacentes al ordenamiento propuesto es que los ecosistemas locales no solo sustentan de manera estructural los procesos productivos, sino que específicamente sirven a los pobladores de manera directa proveyendo alimento, herramientas, materiales de construcción, medicinas entre otros.

Mediante consulta directa a los habitantes del DCSAC en talleres adelantados en cada una de las siete cuencas de gestión previstas para los ejercicios de prospectiva territorial, se indagó sobre los usos que los pobladores locales le dan a los recursos tratando de detallar en la medida de lo posible el origen del recurso que utilizan y el ámbito para el cual se destina, para construir un escenario de servicios y usos directos ajustado a las condiciones locales.

La población en general, pero en particular las comunidades de zonas rurales con poco acceso físico o económico a la economía de mercado utiliza de manera rutinaria una gran cantidad de elementos de los ecosistemas naturales tanto para su sustento como alimento o medicinas como para ayudarse en las áreas agrícolas y domésticas. Estos usos están tan inmersos en su cotidianeidad que a menudo las personas no son conscientes de la utilización de la biodiversidad. Para ayudar a la racionalización de éste y facilitar la consulta se propone agrupar en categorías algunos de los usos principales y presentarlos para que los participantes al taller recuerden o hagan consciente éstos y otros usos que dan a los ecosistemas que los rodean.

Las categorías de uso de plantas (Jimenez, Estupiñan, Sánchez, & Garzón, 2009) y animales silvestres y ajustadas para el caso local que se utilizaron para levantar información durante los talleres son:

### 6.1.18 Categorías de uso de plantas:

*Agropecuaria:* plantas que cumplen una función agroindustrial, facilitando procesos agrícolas y pecuarios.

*Artesanales:* especies vegetales empleadas para fabricar utensilios decorativos y/o instrumentos musicales, y que generalmente se comercializan.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



*Cercas vivas:* son siembras lineales de especies que se utilizan como barreras o división de lotes y senderos

*Comestibles:* plantas cultivadas y/o silvestres, que son consumidas como alimento humano.

Construcción:

*No maderable,* que comprende las especies utilizadas para amarres o para techar viviendas;

*Maderable,* que abarca las especies de cuya madera se extraen tablones o vigas usados en la construcción de casas y/o elaboración de muebles

Construcción de cercas:

*Leña:* especies vegetales empleadas como combustible, principalmente para la cocción de alimentos.

*Lúdico:* incluye todas aquellas especies que formen parte de juegos dentro de la comunidad.

*Mágico-religiosas:* plantas a las que se les atribuyen poderes, asociadas a la buena suerte o contra de maleficios.

*Medicinales:* especies con propiedades curativas y preventivas de enfermedades o dolencias en humanos.

Para qué se usa?

Modo de utilizarla: ingestión tomada en infusión o cocción, aplicación tópica como ungüento o gotas,

*Ornamentales:* plantas ornamento, en jardines, macetas, interiores o calles.

*Servicios ambientales:* plantas nativas, que bajo la percepción de los habitantes locales protegen cuencas, reforestan zonas degradadas y recuperan fauna silvestre.

*Sombrío:* plantas que brindan un servicio como sombra para el ganado o para los cultivos.

*Tecnológicas:* especies que se transforman para prestar una ayuda mecánica o química en las labores domésticas y diarias de las personas.

Aseo, plantas empleadas en el aseo del hogar;

Cocina, plantas que forman parte de la elaboración de alimentos, sin ser comestibles, por ejemplo para aclarar la panela;

*Cosméticas,* especies usadas para mejorar el aspecto físico de las personas;





Herramientas, plantas utilizadas para fabricar utensilios que prestan una ayuda mecánica como escobas, mangos o cabos de cuchillos u otras, estacones para cultivos.

Otros ejemplos de usos tecnológicos: relleno para almohadas, empacar alimentos.

### 6.1.19 Categorías de uso de Fauna

Comercio

Carne

Piel

Otros productos

Uso doméstico

Alimento

Medicinal

Piel

Mágico religioso

Los pobladores reconocen el uso de 337 tipos de plantas y 39 animales para diferentes usos identificados mediante los nombres vernáculos. Identificados con nomenclatura científica se tienen 198 especies de plantas y 29 de fauna, algunos de los nombres aportados por los participantes son genéricos por lo que es imposible asociarlo a una especie en particular, para otras no se ha identificado la planta a partir del nombre común.

Hay 107 especies de plantas para las cuáles se reconoce un solo tipo de uso. Las especies que se utilizan para una mayor cantidad de categorías de uso son achapo, *Cedrelinga cateniformis* con 10 usos reportados, el más frecuente en madera para construcción. La guadua *Guadua angustifolia* y la iraca, *Carludovica palmata* a las que se les reconoce utilidad en 8 categorías. Ver Tabla 35

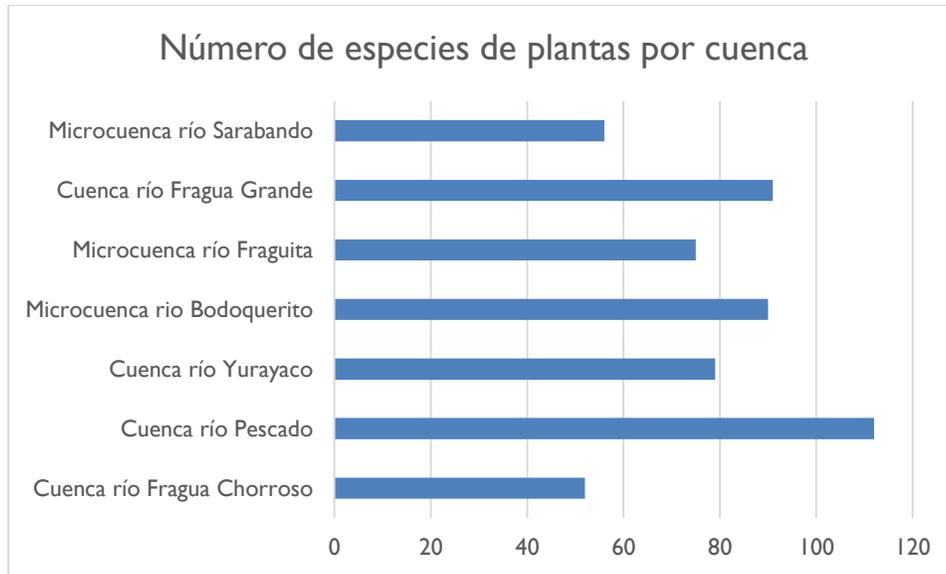
**Tabla 35. Frecuencia de categorías de uso, plantas**

Número de especies	Cantidad de usos por especie
1	10
2	8
5	7
4	6
6	5
15	4
13	3

<b>45</b>	<b>2</b>
<b>107</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia

La Figura 56; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el número de especies de plantas reconocidas por cuenca, en la que se observa que los participantes de la cuenca del río Pescado reconocen el uso que le dan a 113 especies de plantas.



**Figura 56. Cantidad de especies de plantas útiles reconocidas por cuenca.**

Fuente: Elaboración propia

Hay 10 especies reconocidas en las 7 cuencas, mientras que a 76 especies las mencionan solamente en una cuenca, ver Tabla 36.

**Tabla 36. Especies de plantas reportadas por cuenca.**

Número de cuencas en las que se reportan	Número de especies
<b>7</b>	10
<b>6</b>	16
<b>5</b>	19
<b>4</b>	21
<b>3</b>	22
<b>2</b>	34
<b>1</b>	76

Fuente: Elaboración propia



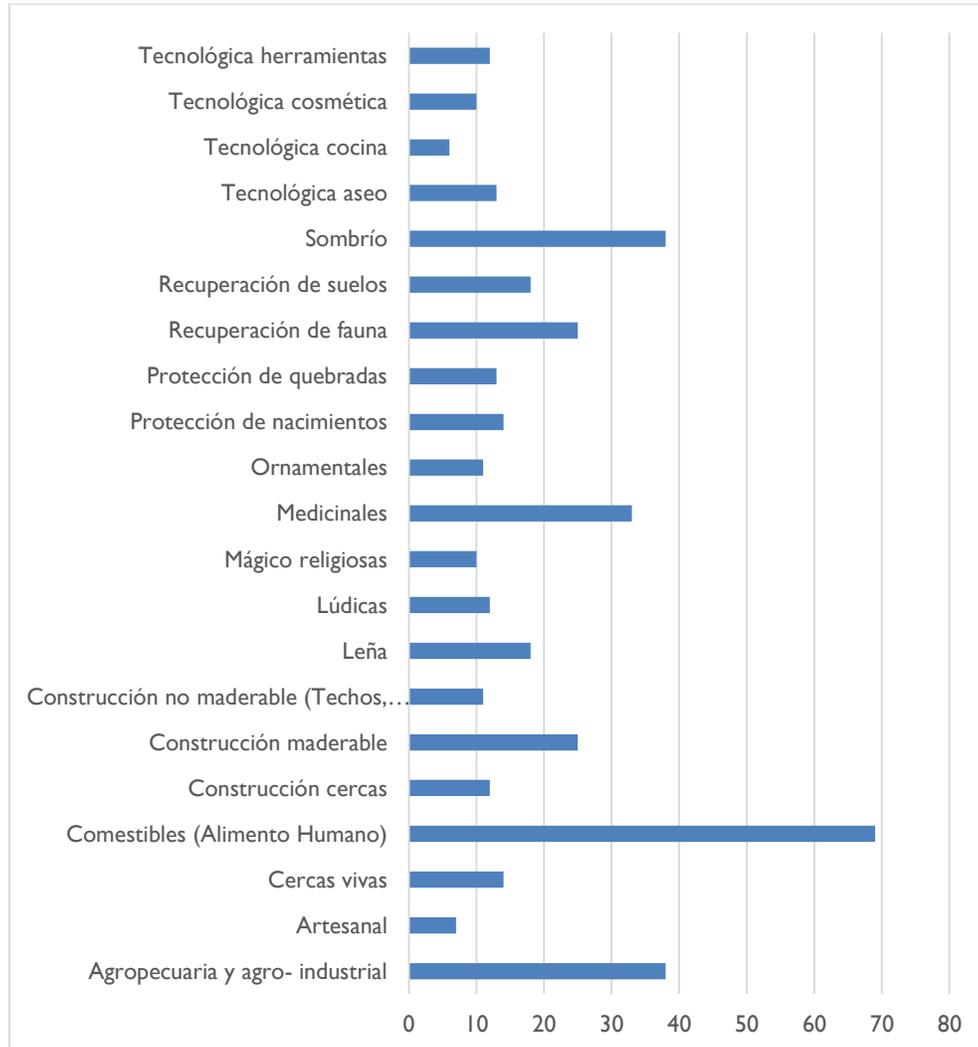
Las especies más frecuentes son, nuevamente, el achapo, *Cedrelinga cateniformis* y la guadua, *Guadua angustifolia*, junto con el caimo de montaña, *Chrysophyllum manaosense*, guamo, *Inga edulis*; guayaba, *Psidium guajaba*; nacedero, *Trichantera gigantea*; carbón, *Zygia cataractae*, ahumado, *Minquartia guianensis*, chontaduro, *Bactris gasipaes* y el lacre, *Vismia sp.*, otras con seis o cinco usos se pueden apreciar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 37 y Figura 57.

**Tabla 37. Especies de plantas con mayor cantidad de usos reconocidos**

<b>Especie</b>	<b>Cantidad usos</b>
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	10
<i>Guadua angustifolia</i>	8
<i>Carludovica palmata</i>	8
<i>Chrysophyllum manaosense</i>	7
<i>Cordia alliodora</i>	7
<i>Dictycaryum lamarckianum</i>	7
<i>Inga edulis</i>	7
<i>Psidium guajaba</i>	7
<i>Cedrela odorata</i>	6
<i>Oenocarpus bataua</i>	6
<i>Trichantera gigantea</i>	6
<i>Zygia cataractae</i>	6
<i>Brunellia pallida</i>	5
<i>Gliricidia sepium</i>	5
<i>Guarea guidonia</i>	5
<i>Irartea deltoidea</i>	5
<i>Ochroma pyramidale</i>	5
<i>Cecropia sp</i>	5

Fuente: Elaboración propia

El uso más frecuente es el de la alimentación, este resultado en parte se presenta por el hecho de que la muestra incluye algunas plantas domésticas de cultivos o huertas comunes. Luego son frecuentes los usos agroindustriales y de sombrío. Se resalta el uso medicinal, dentro del cual hay especies de huerta y productos colectados en el bosque.



**Figura 57: Especies de plantas con mayor cantidad de usos reconocidos.**

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las especies de fauna silvestre para las cuales reconocen un uso, a 7 le dan uso comercial y a 24 uso doméstico. Las especies de uso comercial se enumeran en la Tabla 38.

**Tabla 38. Especies de fauna con uso comercial**

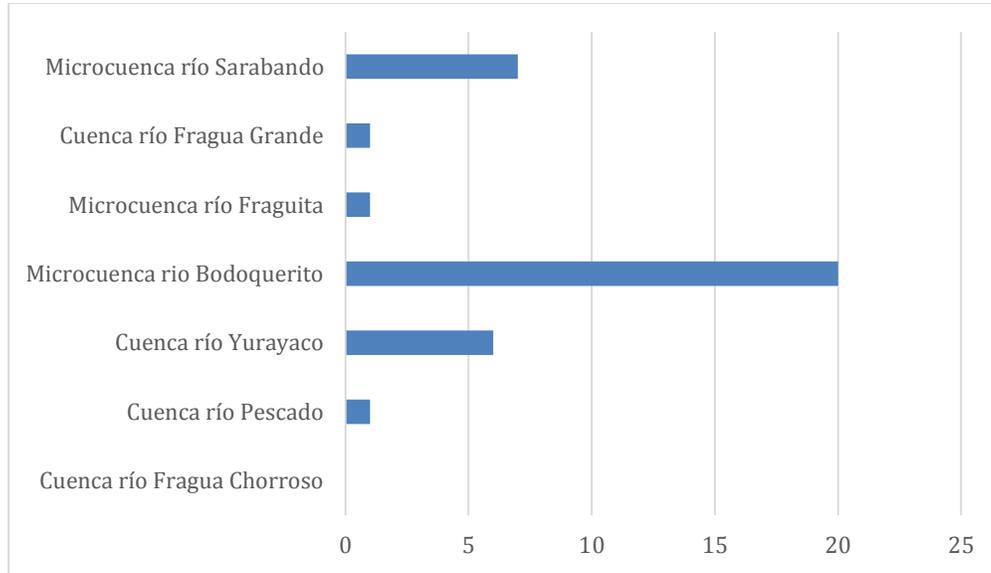
<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>
<i>Cuniculus paca</i>	Boruga
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guara
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo, gurre común
<i>Hidrochaeris hidrochaeris</i>	Yulo, chigüiro
<i>Mazama americana</i>	Venado colorado



<i>Pecari tajacu</i>	Cerrillo
<i>Prochilodus caudifasciatus</i>	Bocachico

Fuente: Elaboración propia

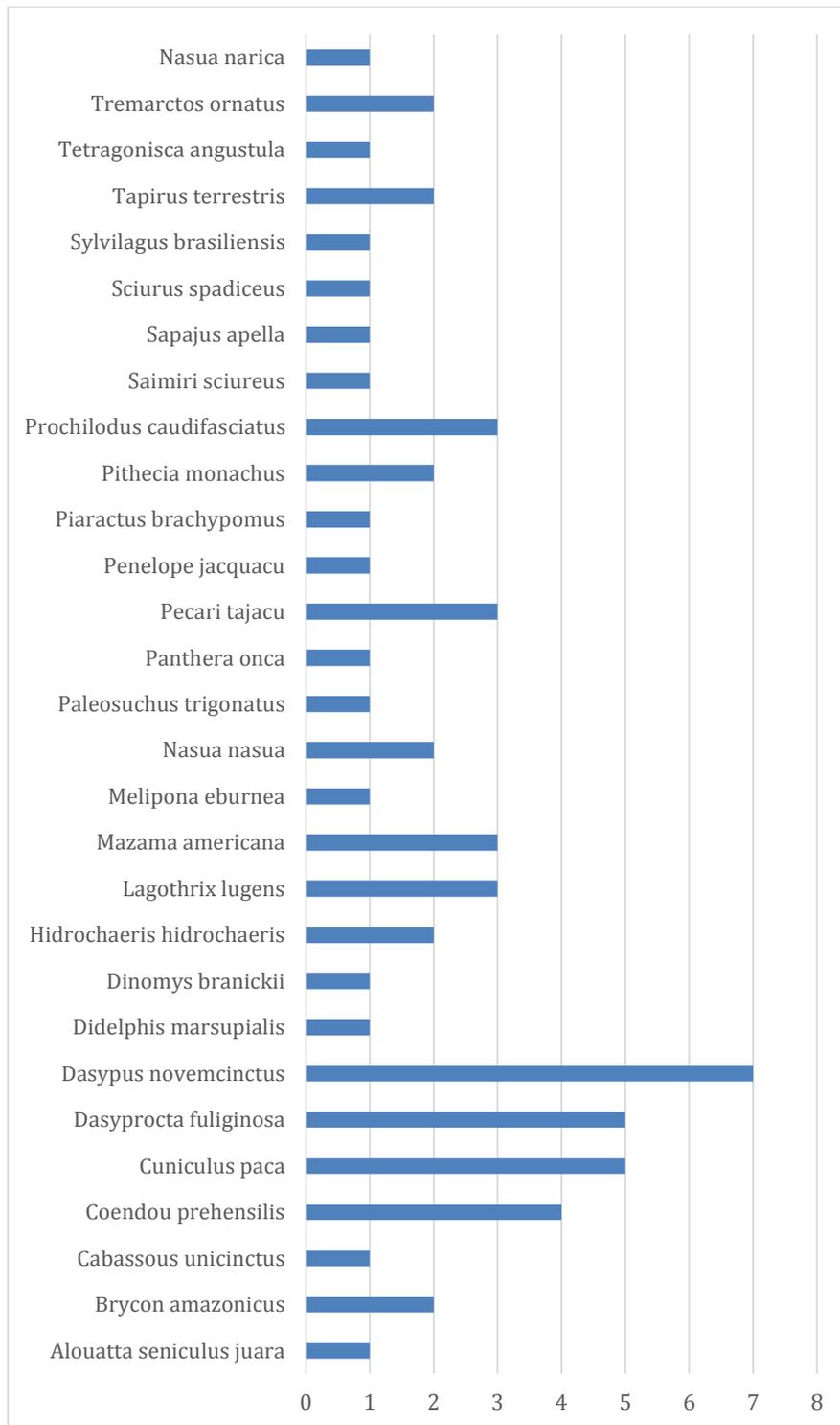
La localidad donde se identifica un mayor número de especies de fauna silvestre utilizadas es la microcuenca del río Bodoquerito con 20 especies, como se ilustra en la Figura 58.



**Figura 58. Especies de fauna silvestre de uso reconocido por cuenca.**

Fuente: Elaboración propia

El armadillo de nueve bandas, *Dasyus novemcinctus*, es la especie utilizada en todas las siete microcuencas, el guara, *Dasyprocta fulginosa* y la boruga, *Cuniculus paca* en seis de ellas. (Ver Figura 59)



**Figura 59. Frecuencia de reconocimiento de especies de fauna por cuenca**

La similitud entre cuencas de la fauna y flora que los pobladores reconocen y usan en su vida cotidiana se muestra mediante el índice de Jaccard en la Tabla 39 y el dendrograma de la Figura 60 de similitud



entre especies de fauna y flora utilizadas por cuenca. El valor más elevado del índice se presenta para las Cuencas del Pescado y del Bodoquerito.

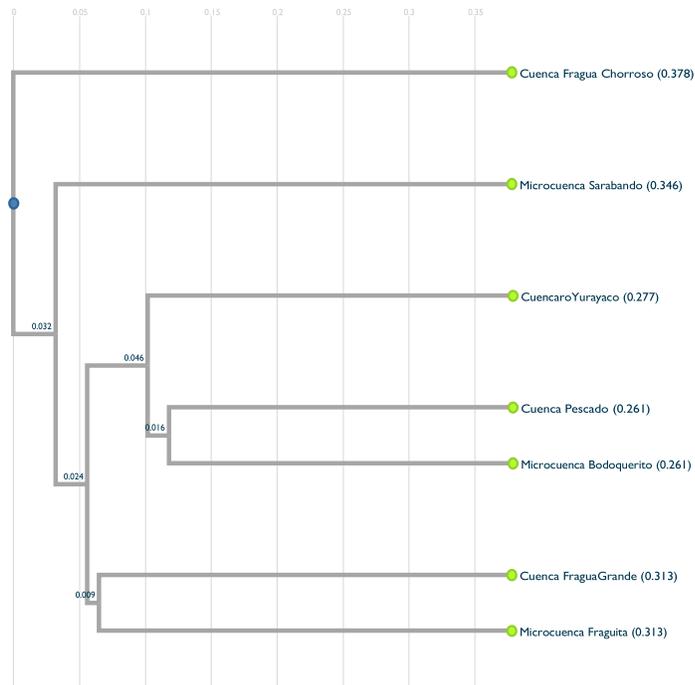
**Tabla 39.** Índice de Jaccard para especies de fauna y flora en uso

	Cuenca río Fragua Chorroso	Cuenca río Fragua Grande	Cuenca río Pescado	Cuenca río Yurayaco	Microcuenca río Bodoquerito	Microcuenca río Fraguíta	Microcuenca río Sarabando
<b>Cuenca río Fragua Chorroso</b>	1.0000	0.2121	0.2734	0.2743	0.2619	0.2397	0.2400
<b>Cuenca río Fragua Grande</b>		1.0000	0.3791	0.3185	0.3885	0.3731	0.2640
<b>Cuenca río Pescado</b>			1.0000	0.4662	0.4789	0.4255	0.3889
<b>Cuenca río Yurayaco</b>				1.0000	0.4274	0.3333	0.2679
<b>Microcuenca río Bodoquerito</b>					1.0000	0.3456	0.3193
<b>Microcuenca río Fraguíta</b>						1.0000	0.3455
<b>Microcuenca río Sarabando</b>							1.0000

Fuente: Cálculos propios

El dendrograma, Figura 60, evidencia la similitud entre las cuencas Yurayaco, Pescado y Bodoquerito, así como una mayor distancia de la cuenca del Fragua Chorroso.

(CuencaroFraguaChorroso:0.378, ((CuencaroFraguaGrande:0.313, MicrocuencaroFraguita:0.313):0.009, ((CuencaroPescado:0.261, MicrocuencaroBodoquerito:0.261):0.016, CuencaroYurayaco:0.277):0.046):0.024, MicrocuencaroSarabando:0.346):0.032);



**Figura 60. Dendrograma de similitud entre especies de fauna y flora utilizadas por cuenca**

**Especies Amenazadas**

La Tabla 40 muestra las especies en categoría de amenaza identificadas en estudios dentro del área del Distrito y en la zona limítrofe con el PNN AFIW, tanto en la lista roja de IUCN como la Resolución 0192 de 2014.

**Tabla 40. Especies en categoría de amenaza IUCN**

<b>Especie</b>	<b>Categoría IUCN</b>	<b>Resolución 0192/14</b>
<b>INSECTA- LEPIDOPTERA</b>		
Nymphalidae		
Prepona praeneste		<b>Vu</b>
<b>ANFIBIA</b>		
Craugastoridae		
Hypodactylus dolops	<b>Vu</b>	
Strabomantis cornutus	<b>Vu</b>	
Pristimantis tamsitti	<b>Nt</b>	
Hemiphractidae		
Hemiphractus johnsoni		<b>Vu</b>
Hylidae		
Hyloscirtus torrenticola	<b>Vu</b>	



Especie	Categoría UICN	Resolución 0192/14
Hyloscirtus lindae	Vu	
<b>AVES</b>		
Ramphastidae		
Ramphastos tucanus	Vu	
Tinamidae		
Tinamus osgoodi	Vu	En
<b>MAMMALIA</b>		
Aotidae		
Aotus lemurinus	Vu	Vu
Atelidae		
Ateles belzebuth	En	Vu
Lagothrix lugens	Cr	Vu
Dasypodidae		
Priodontes maximus	Vu	En
Dinomyidae		
Dinomys branickii	Vu	Vu
Felidae		
Leopardus tigrinus	Vu	Vu
Mustelidae		
Pteronura brasiliensis	En	En
Myrmecophagidae		
Myrmecophaga tridactyla	Vu	Vu
Phyllostomidae		
Platyrrhinus ismaeli	Nt	
Vampyressa melissa	Vu	
Tapiridae		
Tapirus pinchaque	En	En
Tapirus terrestris	Vu	Cr
Tayassuidae		
Tayassu pecari	Vu	Vu
Ursidae		
Tremarctos ornatus	Vu	Vu
Vespertilionidae		
Rhogeessa minutilla	Vu	
<b>REPTILIA</b>		
Podocnemididae		
Podocnemis unifilis	Vu	Cr



### 6.1.20 Especies en categoría de amenaza reportadas en estudios dentro del DCSAC

Teniendo en cuenta la totalidad de las especies reportadas en la región ya sea en estudios en el área del DCSAC o en las bases de datos nacionales, se identifican 339 especies en categoría preocupación menor, 3 en peligro crítico, 3 amenazadas, 19 vulnerables, 17 casi amenazadas, la lista se incluye en la Tabla 41.

**Tabla 41. Especies en categoría de amenaza en la lista roja de UICN reportadas en la región.**

Especie	Casi amenazado	Critico	En peligro	Vulnerable
<i>Aburria aburri</i>	X			
<i>Ameerega cf. ingeri</i>		X		
<i>Anoura cultrata</i>	X			
<i>Aotus lemurinus</i>				X
<i>Ateles belzebuth</i>			X	
<i>Cacicus haemorrhous</i>	X			
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	X			
<i>Dinomys branickii</i>				X
<i>Dysithamnus plumbeus</i>				X
<i>Gastrotheca andaquiensis</i>	X			
<i>Hemiphractus bubalus</i>	X			
<i>Hemiphractus johnsoni</i>			X	
<i>Hyloscirtus lindae</i>				X
<i>Hyloscirtus torrenticola</i>				X
<i>Hypodactylus dolops</i>				X
<i>Ichthyomys hydrobates</i>	X			
<i>Lagothrix lugens</i>		X		
<i>Leopardus wiedii</i>	X			
<i>Lepidothrix isidorei</i>	X			
<i>Lontra longicaudis</i>	X			
<i>Minuartia guianensis</i>	X			
<i>Nasuella olivacea</i>	X			
<i>Panthera onca</i>	X			
<i>Pipreola chlorolepidota</i>	X			
<i>Platyrrhinus ismaeli</i>				X
<i>Plecterocebus caquetensis</i>		X		
<i>Podocnemis unifilis</i>				X
<i>Pristimantis petersorum</i>				X
<i>Pristimantis tamsitti</i>	X			
<i>Pteronura brasiliensis</i>			X	
<i>Ramphastos tucanus</i>				X



<b>Especie</b>	<b>Casi amenazado</b>	<b>Critico</b>	<b>En peligro</b>	<b>Vulnerable</b>
<i>Rhogeessa minutilla</i>				X
<i>Setophaga cerulea</i>				X
<i>Strabomantis cornutus</i>				X
<i>Sturnira aratathomasi</i>	X			
<i>Tapirus terrestris</i>				X
<i>Tayassu pecari</i>				X
<i>Tinamus osgoodi</i>				X
<i>Tremarctos ornatus</i>				X
<i>Vampyressa melissa</i>				X
<i>Vampyrum spectrum</i>	X			
<i>Xenopipo flavicapilla</i>				X

Fuente: Elaboración propia, datos UICN 2016



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## IV. USUARIOS DE RECURSOS





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## IV - I ASPECTOS HISTÓRICOS

La colonización contemporánea de la subregión del piedemonte andino-amazónico generadora de transformaciones territoriales, se origina en las actividades extractivas de quina y caucho a finales del siglo XIX y comienzos del XX (Dominguez & Gómez, 1990). Y en “las gentes [que] podían catalogarse básicamente en dos grupos: por una parte, quienes iban para quedarse como pobladores y colonos; y por otra quienes se lanzaban al territorio en busca de fortuna para regresar lo más pronto posible enriquecidos.” El segundo grupo se caracterizó por ser una “empresa de hombres”, mientras que en el primer grupo era fundamental la presencia de la mujer y la constitución del núcleo familiar.” (Tovar Zambrano, 1995, pág. 78)

Se considera que la etapa de explotación de quinas y gomas elásticas configuró un proceso económico de carácter extractivo e itinerante, a partir de una producción destinada al mercado internacional, que no permitió la dinámica de un proceso de poblamiento continuo (Castellanos, 1993); donde las relaciones de trabajo se pueden tipificar de una parte como de carácter esclavista, para el caso de la población indígena (Pineda Camacho, 1985) y, de otra, sustentada en las capacidades físicas para adelantar la actividad extractiva por cascarilleros y sirringueros que comerciaban por las rutas cordilleranas hacia el Huila, sin mediar un sentido de apropiación por la tierra, pues el valor que prevalecía estaba representado por la selva y la cantidad de caucho que contuviera, más que la propiedad sobre la tierra. Estas características no posibilitaron, a partir de las actividades extractivas de la quina y el caucho, la consolidación de un proceso de colonización agrario en el piedemonte caqueteño. (Castellanos, 1993)

El mayor auge para la colonización del piedemonte caqueteño se identifica para los años cincuenta y sesenta, del siglo XX, como resultado de los Planes de Colonización Dirigida adelantados por el Estado, desarrollados en tres núcleos de colonización localizados en La Mono (Belén de los Andaquíes), Maguaré (El Doncello) y Valparaíso. Se le atribuye a la violencia política de las décadas del cuarenta y cincuenta en el interior del país ser el motivo de la política de colonización dirigida, que para los años setenta y ochenta amplía su cobertura a las “zonas amparadas con el crédito” que constituyó gran parte del piedemonte caqueteño. (Brucher, 1974)

Con relación a estos aspectos señala Tovar (1995) que:

*La Violencia, empero si bien intensifica la migración a ciudades y regiones de colonización, no debe ocultar la actuación de otras condiciones, entre las cuales se destacan las implicadas en el proceso de modernización de la agricultura, precisamente, en zonas que son conocidas como proveedoras de migrantes (en relación con la colonización amazónica). En efecto, el verdadero despegue de la agricultura capitalista, según Salomón Kalmanovitz, tuvo lugar a partir de 1945 (Tovar Zambrano, 1995, pág. 97).*

Así mismo,

*En el informe de PDELTA de 1973, se dice que la migración al Caquetá, en los últimos 20 años, proviene, en un 50% del total, de los departamentos del Huila y Tolima y tiene como causa*





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



*principal “la creciente mecanización de la agricultura”, lo cual ha dejado cesante...“a un gran número de obreros agrícolas y propietarios minifundistas” que se han visto obligados a emigrar a áreas de colonización (Tovar Zambrano, 1995, pág. 97).*

Además, también los imaginarios importan en torno a

*la esperanza que en los migrantes suscita las imágenes de la Amazonia como tierra de promisión, como territorio de redención, de paz [antes de la década de los ochenta]<sup>16</sup>, de refugio y de trabajo; como espacio para explotar sus recursos naturales (caza para la exportación de pieles, pesca para el mercado y saqueo de madera, cuyos volúmenes han sido muy apreciables); en fin, como promesa para conseguir tierra, para ser propietario (un ideal siempre buscado) y participar del desarrollo (Tovar Zambrano, 1995, pág. 98)*

Volviendo a comienzos del siglo XX, en 1914 se creó el corregimiento de Andaquí y en 1917 fue fundado Belén por el padre capuchino Jacinto María de Quito; “Peregrino Vargas, Juan Gabriel Carvajal, Laureano y Luís Anturí, entre otros, se destacan en la fundación del pueblo, que –sin lugar a dudas- es el centro histórico y eje fundamental de la colonización en la región entre los ríos Bodoquero-Pescado-Fragua” (Balcázar, 1996, pág. 113).

Se restablece la trocha de la Concepción en 1918 que comunica al sur del Huila con el nuevo poblado y para 1920, “Belén se encontraba comunicada al nororiente con Florencia, al noroccidente con el Huila y al sur con Mocoa” (Balcázar, 1996, pág. 114). Por el paso obligado de la trocha Belén – Florencia, a orillas del río Bodoquero, se va creando un núcleo de colonización, que se convierte en el corregimiento de Bodoquero en 1922, del cual Morelia fue su cabecera. “El Bodoquero, a finales de la década del 20, es el lugar de mayor dinamismo por el incremento de la agricultura y la ganadería, y por la cercanía con Florencia (20 Km)”. Mientras que por el sur de la región Andaquí se iniciaba la migración de algunas familias del pueblo Inga que huyeron de Mocoa. (Balcázar, 1996, pág. 114)

En la década del treinta, el conflicto colombo peruano y la construcción de la vía Guadalupe – Florencia que dinamiza la colonización en el Caquetá, incide también en la colonización entre Florencia y el Bodoquero, y de Belén hacia el suroriente “se abrió un frente que llegó a las orillas del Fragua Chorroso y que años después dio lugar a la fundación de Albania. Los primeros colonos fueron Wenceslao Muñoz y su hijo Teodiselo, quienes llegaron por la Concepción a Belén, trece o catorce años atrás. Arribaron a la zona de Albania cuando “no encontraba usted el quebrado de una hoja que lo hubiera quebrado la gente; tigres y dantas eso sí...” (Muñoz, T. 1990 citado por Balcázar (1996, pág. 117).

Una fuerte ola migratoria corresponde a la década del sesenta que constituye:

*La primera ola de colonización en la cuenca del río San Pedro y en la cuenca del río Fragüita, zona de influencia del PNN AFIW. Algunos de estos colonos son familias expulsadas de los municipios de Florencia, Montañita y Milán a causa de la expansión de Larandia.” (Salazar y Molano, 2012, citado por Patrimonio Natural (2012, pág. 91))*

<sup>16</sup> Comentario autora.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Para finales de los años ochenta se registra un nuevo eje de colonización “con la apertura de la vía Aletones – Belén de los Andaquíes que impulsa la colonización en la zona del río Pescado, al igual que la carretera Florencia –Suaza que impulsa la colonización en inmediaciones del río Hacha.” (IGAC, citado por Patrimonio Natural (2012, pág. 92))

Finalmente:

*los procesos de poblamiento actual se están dando principalmente sobre el margen de la carretera Belén de los Andaquíes-San José del Fragua-Yurayaco-Fraguita-Sabaleta-Puerto-Bello, tramo de la ‘troncal de oriente’ o carretera ‘marginal de la selva’, la cual hace parte del eje andino del proyecto IIRSA [y] entre 2010-2020, el flujo migratorio estará incidido por las expectativas generadas por los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos (Niño Gualdrón, I. 2006, citado por Patrimonio Natural, 2012, pág. 95)*





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## IV - 2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### Economías Fundamentadas en los Recursos Naturales

La economía regional se origina en las actividades extractivas de quinas y gomas elásticas a finales del siglo XIX y comienzos del XX. En los años 30 como resultado del conflicto colombo-peruano se da inicio a la colonización agraria de manera precaria, la que se dinamiza como resultado del Programa de Colonización Dirigida en la década del 60, que además de los núcleos de colonización definidos por el Programa, generó anillos de poblamiento a su alrededor producto de la colonización espontánea, la que se expande a través de las “áreas amparadas con el crédito” durante los años 70 y 80. En el ínterin de los procesos de colonización, surge la “neocolonización” como la colonización inducida por los cultivos de coca y su comercialización, mientras que la consolidación de la colonización se produce en torno a la actividad ganadera como principal actividad económica regional.

De tal manera que la economía de la región se ha fundamentado en actividades extractivas en un primer momento y en las agropecuarias posteriormente, éstas últimas caracterizadas por su bajo desarrollo tecnológico, mínima generación de valores agregados a la producción y en un marco de baja sustentabilidad de los recursos naturales. La descripción de la evolución histórica de la economía regional se detalla a continuación.

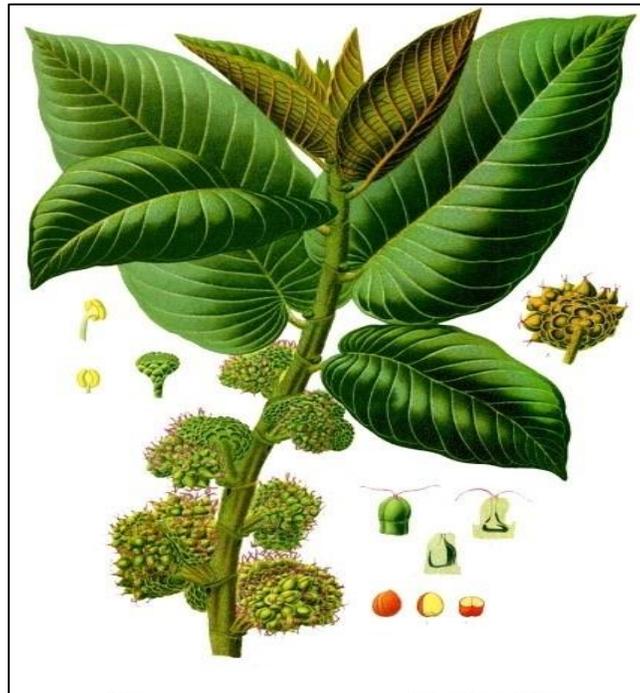
#### 2.1.1 *Economía extractiva: Quinas y Gomas elásticas*

La actividad extractiva de quinas identifica los orígenes de la colonización contemporánea del Caquetá, aquellas “se encontraban en abundancia justamente en ese vasto “territorio del Caquetá”, en una extensión de más de 500 millas, desde el caserío de Descasé, cerca del nacimiento del río Caquetá, hasta la desembocadura del río Orteguzza, afluente del mismo Caquetá”. La Casa Elías Reyes y Hermanos, que había iniciado la explotación de quinas en 1875, para 1879 “se había consolidado en la región y tenía establecidos viajes regulares y relaciones comerciales permanentes con casa consignatarias y agentes extranjeros”, para esa época se encontraron nuevas existencias de quinas que se distribuían tanto “en una base de la cordillera y en los lugares planos de la hoya del río Caquetá”. (Dominguez & Gómez, 1990, pág. 65)

La extracción de quinas iniciada por Rafael Reyes que “dieron como resultado el establecimiento de la navegación a vapor y la instauración del comercio de exportación e importación por la ruta del río Putumayo – Amazonas hacia el Atlántico”, culminaban hacia 1884 “a causa de la crisis definitiva de los precios de las quinas colombianas en el mercado internacional. Tal crisis fue consecuencia de la producción quinera de las plantaciones holandesas e inglesas de Java y Ceilán, y a su vez fue causa de la quiebra de la Casa Elías Reyes Hermanos”. (Dominguez & Gómez, 1990, pág. 76)

El *Castilla ulei* es la especie de caucho negro propia de la región amazónica, se considera que el hábitat “de mayor extensión fue la planicie cercana a la Cordillera de los Andes y el propio piedemonte, por donde llega a ascender hasta 1.000 metros de altura” (Dominguez & Gómez, 1990, pág. 84), “encontrar de cinco a diez árboles de castilloa por día” (Salamanca, 1916, citado por Domínguez, et al, pág. 86), era

suficiente para explotarlo. Los conocedores prácticos, llamados “corredores de caucho”, buscaban el árbol de Castilla en lugares altos, de tierra firme no inundable (Figura 61



**Figura 61. Castilla Ulei.**

Fuente:(Köhler, pág. s.f.)

Para la extracción del caucho negro se derribaban los árboles, de tal manera que la extinción de los árboles útiles en un área extensa se generaba rápidamente. “Era una actividad económica trashumante que producía auges intensos pero muy cortos en una región, y luego desaparecía sin dejar más rastros que los troncos despedazados. [...] Para la región del Guayabero, el Caquetá y el Putumayo, el auge y caída de los cauchos negros y blancos fueron todavía más acelerados. El inicio de esta actividad se produce hacia 1884, cuando el súbito desplome de la actividad quinera deja mano de obra libre y capitales para dedicarle a la extracción, menos rentable al comienzo, de los cauchos. Ya para 1903 esta actividad había terminado en la región de la Uribe (A.N.C., República, T. 807, Fls 160-189), en el Alto Putumayo y Caquetá (Rocha, 1905:34) y en los ríos Ortegua y Caguán (Rocha, 1905:55). En una franja de aproximadamente 200 km de ancho, paralela a los Andes, se destruyeron los árboles de caucho negro y blanco desde el río Ariari hasta el Ecuador.” (Dominguez & Gómez, 1990, pág. 89)

Entre las gomas elásticas se diferencian los jebes o siringas de los cauchos, en el caso de los jebes el látex surge con un corte en la corteza, mientras en los cauchos se requiere varios cortes para obtener un poco de látex. La diferencia económica fundamental en la Amazonia residió en las relaciones de trabajo. “Como lo establece con total claridad el viajero Joaquín Rocha, los cauchos fueron extraídos fundamentalmente con peones contratados por compañías con salarios realmente altos, mientras que



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



los jebes solo pudieron ser explotados en donde los indígenas ofrecieron una mano de obra abundante, prácticamente esclavizada.” (Dominguez & Gómez, 1990, pág. 90)

Decía Rocha que “En el Caquetá, donde no podrían conseguirse sino jornaleros blancos, traídos de muy lejos y pagados a precios muy altos, es inútil pensar en el trabajo de la siringa pobre que ahí existe. No sólo en el río Caquetá lo hay, sino también en afluentes suyos de esta región media, en la agencia de La Perdiz, cerca del Orteguzza y en el puerto del río Guineo, afluente del Putumayo.” (Rocha, 1905, citado por Domínguez, et al, pág. 90)

La explotación de quinas y gomas elásticas se caracterizó por su condición extractivista, agenciada por empresas que tenían el control del territorio, donde se diferenciaron dos tipos de relaciones de trabajo: de una parte, la población contratada y traída del interior del país para el desarrollo de la actividad, y, de otra, la población indígena bajo relaciones de tipo esclavista. Dada la condición trashumante de la actividad, no medió un sentido de apropiación por la tierra y la forma de explotación generó la extinción de las especies explotadas.

El flujo de riqueza generada fue apropiado de manera externa a la región, condición “que constituye la esencia de la economía extractiva” que empobrece la región porque “drena los factores productivos que permiten el desarrollo” porque “los factores productivos se pierden o se destruyen no solo como riqueza creada sino como riqueza potencial. Por lo tanto, ese empobrecimiento del medio le roba posibilidades a la región de mejorar las condiciones sociales hacia el futuro, condenándola a la pobreza. Crea pobreza en lugar de propiciar el crecimiento y el bienestar, lo cual nos explica porque los más ricos enclaves de este tipo de economía se convierten en regiones de extrema pobreza”. (Dominguez & Gómez, 1990, pág. 10)

### **2.1.2 Economía de colonización: Apropiación de la tierra**

La ocupación del piedemonte andino-amazónico es resultado de la colonización agraria, la que se origina de forma incipiente a finales del siglo XIX y comienzos del XX y que se dinamiza en los años 30 por la construcción de los dos carretables que comunicaron a Guadalupe (Huila) con Florencia y a Pasto con Mocoa, a causa del conflicto con el Perú en 1932, sin constituir la construcción de las vías en su momento una estrategia de poblamiento para el piedemonte. El hecho de que estas dos vías no estuvieran conectadas entre sí, generó que se formaran dos zonas de colonización separadas la una de la otra, las cuales hasta ese momento tenían una historia común. (Brucher, 1974)

A finales de los años 50 se establece por parte del gobierno nacional el *Programa de Colonización Dirigida* como válvula de escape a varios fenómenos sociales como la aguda concentración de la tierra y la presión demográfica (Brucher, 1974); pero sin lugar a dudas como paliativo a la violencia de la época reconocida en la historiografía colombiana como la “violencia política” durante el período de 1946 a 1957 (Oquist, 1976; citado por Pecaut, 1987). Sin embargo, se considera que la “Violencia” no sólo fue de carácter político, sino que incluyó una diversidad de fenómenos tanto sociales, económicos como políticos. De tal manera que la violencia global incluye violencias parciales y “subsiste el hecho de que el contexto no es la Violencia misma” (Pecaut, 1987, pág. 408).





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



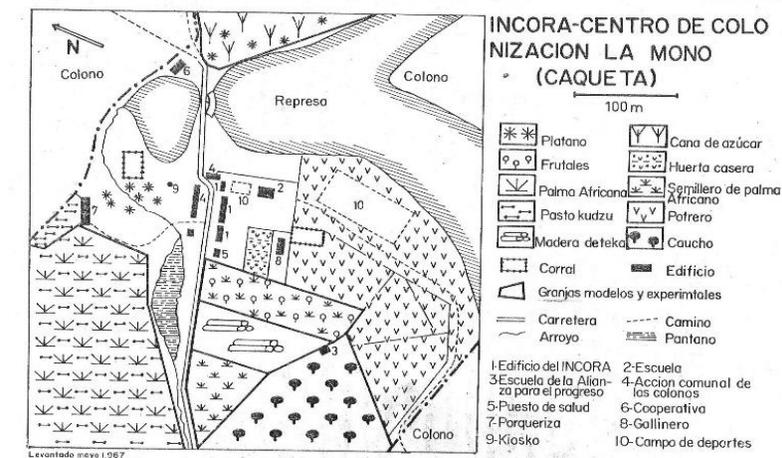
El Programa de colonización dirigida que inicia en 1959 orientado por la Caja Agraria quien había recibido en concesión 698.000 ha “que se extendían entre la cordillera de los Andes, Caquetá y Guayas. Desde un principio se forzó, con demasiada premura, la entrega de créditos, pues la “Oficina de Rehabilitación” (entidad de ayuda a los damnificados por la violencia) exigía que se procediera a establecer rápidamente, en las colonias, la mayor cantidad posible de gente, que a causa de la violencia había perdido tales posibilidades para seguir subsistiendo” (Brucher, 1974, pág. 187).

En tal contexto se promueve la *colonización dirigida* en el Caquetá que se localiza en los núcleos conformados en Maguaré (El Doncello) con 500 parcelas de 50 ha La Mono (Belén de los Andaquíes) con 129 parcelas de 50 ha y Valparaíso con 120 parcelas de 53 ha. La Figura 62 muestra la distribución del centro de colonización de La Mono, que se encontraba situado al nordeste de las parcelas, considerado en su momento el centro mejor equipado. (Brucher, 1974)

Tanto la colonización dirigida como la espontánea constituyeron procesos tortuosos para las familias, como lo señala uno de los Jefes de Colonización:

*“Estas familias habían llegado por información de las autoridades dadas en cada localidad porque el gobierno había establecido las colonizaciones como una válvula de escape al conflicto interno que se gestaba en el interior del país... primaba la necesidad de sacar esas familias a unas zonas nuevas, entonces de pronto vinieron personas desvinculadas al campo y al agro, venían ex-funcionarios del Estado, artesanos, carpinteros, zapateros, ebanistas, talabarteros, choferes; gentes que no estaban vinculados a la vida del campo, de la ganadería o de la agricultura; personas de la ciudad. Ese cambio de la ciudad al campo, de un arte o de un oficio ciudadano al trabajo duro de una parcela en donde no había semillas para sembrar, no había ni los “abiertos” para poner su casa, no había vecindario, no había comunidad, no había dirección, no había dinero, no había salud; ese cambio hizo que la gente se frustrara...”* (Castellanos, 1993, pág. 20).

De tal manera que la economía de colonización agraria del piedemonte caqueteño tuvo como factores dinamizadores el crédito o “endeude” proveído por comerciantes y el Estado, así como la tenencia de la tierra y el trabajo familiar (Castellanos, 2012 (a)). Se identifican aquí diferencias con la economía quinera y cauchera en la cual la tenencia de la tierra no representaba un propósito, dada la trashumancia de las actividades y el tipo de relaciones de trabajo que engendró, en cambio sí para la colonización donde constituye su fundamento. Dado que “el flujo de riqueza para fijarla fuera de la región es la esencia del extractivismo, mientras que su permanencia y fijación son la esencia de la colonización. La racionalidad que orienta estas actividades es muy diferente y tiende a producir efectos espaciales opuestos” (Dominguez & Gómez, 1990, pág. 11).



**Figura 62: Centro de Colonización La Mono Belén de los Andaquíes.**

Fuente: Brucher, 1974

La posesión de baldíos sustentó la colonización agraria, donde la familia colonizadora fue el agente directo de la transformación del territorio, a través de la conversión de la selva a usos agropecuarios que transformaron de forma drástica el paisaje, disminuyendo la oferta ambiental del territorio y marcando la ruta para el desarrollo regional.

### 2.1.3 Economía cocalera y conflicto social

En la década del 70 se registran dos fenómenos sociales sin precedentes en el Caquetá: la “neocolonización” entendida como la colonización inducida por la producción y comercialización de la “pasta de coca” (Jaramillo, Mora, & Cubides, 1989) y a finales de la década el período de violencia reconocido como “la guerra del Caquetá” (González & Ramírez, 1985).

A pesar que estos fenómenos en su momento no estaban asociados de manera directa entre sí, pues mientras la neocolonización se localizó en el Medio y Bajo Caguán, “la guerra” se instauraba en la zona sur del piedemonte, particularmente en el municipio de Belén de los Andaquíes, como respuesta del gobierno nacional contra el movimiento insurgente M-19. Así, iniciaba en el Caquetá el conflicto armado que ha tenido que resistir la población del Caquetá por varias décadas, agudizado por el control territorial de la Fuerzas Armadas Revolucionarias FARC y la posterior confrontación entre este grupo insurgente, el Ejército Nacional y los grupos paramilitares.

Se podría decir que en el Caquetá la neocolonización y el conflicto social son fenómenos que se han alimentado mutuamente y que han contribuido tanto al debilitamiento del tejido social como a la inviabilidad de la construcción societaria de la región. Molano así lo planteaba en 1996, momento de agudo conflicto armado:

*La guerra es un motor que impone los cultivos ilícitos. La ampliación de la guerra exige que los cultivos ilícitos funcionen y no solamente para el campesino, sino para la guerrilla y para todas las fuerzas involucradas. La guerra es una realidad que tiene consecuencias económicas muy*



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



*específicas. La economía se va organizando para la guerra. En la medida en que se intensifica, los terratenientes, comerciantes, colonos y campesinos organizan su economía en función de ésta y cada bando se protege debajo de una fuerza. Mientras tanto, como la sociedad civil y la paz no tienen fuerza política nosotros los que queremos esa vía estamos completamente derrotados.*

*Los cultivos ilícitos están inmersos en un problema histórico, en un problema político, están metidos en la guerra. Mientras haya guerra no habrá posibilidades de una economía alternativa. Creo que los cultivos se resuelven en la mesa de negociaciones, no con los programas de desarrollo alternativo y menos con la fumigación. El problema de los cultivos ilícitos se resuelve en la mesa de negociaciones entre la guerrilla y el Estado colombiano...” (Molano, 1996, pág. 11)*

La evolución de los cultivos de coca en el Caquetá, para los años 2001 a 2012 según el estudio multitemporal realizado por el Sistema de Monitoreo de Cultivos Ilícitos SIMCI, indica que el área afectada con cultivos de coca en el Caquetá ha sido de 120.773 ha, de la cual hace parte el área de cultivos intermitentes de 1.713 ha así como el de coca nueva en los años 2009-2012 de 5.371 ha y de coca abandonada durante el mismo período de 42.528 ha como resultado de las aspersiones aéreas y de la erradicación manual. El área afectada por cultivos de coca muestra tendencias irregulares en todo el periodo de estudio, con su punto máximo en el año 2002. (UNODC, 2014 (a))

Los datos históricos de cultivos de coca muestran una alta movilidad de los cultivos, por esta razón no se encuentra coca en el mismo sitio durante el periodo de estudio; el 3,5% se encuentra en los mismos sitios de manera intermitente en zonas sectorizadas en todos los municipios que conforman el departamento; el 10,8 % de la coca es reciente para los años 2009-2012 y se observa un patrón fuerte de expansión hacia el piedemonte en los municipios de San José del Fragua, Belén de los Andaquíes, Florencia, El Doncello y Puerto Rico. El 85,7 % de la coca no se encontró en los años 2009-2012, principalmente en los municipios de Valparaíso, Solita, San Vicente del Caguán y Cartagena del Chairá. (UNODC, 2014 (a))

La densidad de siembra de cultivos de coca durante 2001 a 2012 disminuyó en los municipios de Cartagena del Chairá, San Vicente del Caguán, Milán, Valparaíso, Solita, Curillo, Albania y al sur de San José de la Fragua. Mientras que ha aumentado en el piedemonte en los municipios de Belén de los Andaquíes, Florencia, La Montañita, El Doncello, Puerto Rico y en algunos sectores de San José del Fragua. Se presenta un núcleo estable en la confluencia de los límites municipales de Cartagena del Chairá, La Montañita, Solano y Milán, y otro núcleo en el municipio de San José del Fragua. (UNODC, 2014 (a))

La evolución de los cultivos de coca para Caquetá, durante el período de 2007 a 2013 indica que se presenta una tendencia a la disminución durante los años 2007 a 2010, de allí se incrementan de forma paulatina de tal manera que para 2013 habían retornado a una extensión en área superior a la de 2008. (UNODC, 2014 (b)) (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)



**Figura 63. Evolución de cultivos de coca en el departamento del Caquetá. 2007-2012.**

Fuente: (UNODC, 2014 (b))

Para 2013 se registra un incremento de 17% respecto a 2012, concentrándose en el piedemonte al sur del departamento y en el sector de la Unión Peneya, a pesar que las operaciones de aspersión tuvieron un incremento de 35% respecto a 2012 y la erradicación manual alcanzó 99 ha. (UNODC, 2014 (b))

#### 2.1.4 La ganaderización y el desarrollo regional

La ganadería en el Caquetá se origina a finales del siglo XIX de manera incipiente en la zona de San Vicente del Caguán, para suplir la demanda de los quineros y caucheros y su desarrollo se vio allí favorecido por la creación, en 1912 por un grupo de inversionistas de Neiva, de la “Sociedad Colonizadora del Caguán”.

*La sociedad buscaba, precisamente, la explotación de la ganadería en este territorio, para lo cual ofrecieron a los fracasados caucheros ganados del Huila a cambio de la preparación de potreros, lucrándose todos con los beneficios y asentando la colonización de un modo permanente, pues el programa de la sociedad fue exitoso, dando origen magníficos hatos en los alrededores de San Vicente e iniciándose cultivos para sustentar toda aquella población. (Artunduaga Bermeo, 1984)*

La sociedad se expande hasta los Llanos del Yarí en 1920, pero finaliza como resultado de una epidemia palúdica que ataca a los colonos en 1925.

En los años treinta la ganadería en el Caquetá surge como una actividad económica importante en el desarrollo del lento proceso colonizador por la conformación de ganaderías extensivas en el piedemonte en dos frentes: Uno en la zona comprendida entre Puerto Rico y San Vicente del Caguán



con una deficiente comunicación hacia el Huila y el otro, el eje Belén–Florenia-Montañita que se fortalece en 1935 con la creación de la Hacienda Larandia. (Serrano Moya, 1994)

Larandia se origina en la adjudicación de baldíos por concesión del Estado en 1933 a María Josefa de Perdomo de dos predios de 2.500 ha cada uno, en el municipio de Florenia (Serrano Moya, 1994); que de forma paulatina se va expandiendo durante tres décadas a través de la presión ejercida sobre la tierra ocupada por colonos y comunidades indígenas, por la familia Lara. (Serrano Moya, 1994) (Melo Rodríguez, 2014) (Ver Tabla 42).

**Tabla 42. Expansión de la Hacienda Larandia 1935-1965**

Año	ha	Crecimiento (ha.)
1935	1.794	0
1950	7.625	5.831
1955	10.000	2.375
1965	35.000	20.000

Fuente: Arcila Niño, et al, citado por Melo Rodríguez (2014, pág. 90)

El modelo empresarial de la Hacienda Larandia constituyó un hito para el desarrollo regional, toda vez que se convierte la ganadería en la “vocación” económica de la región, como se expresa en el siguiente testimonio:

*La ganadería en el Caquetá nace con la misma colonización, las personas que se han vinculado desde antes de la colonización dirigida a raíz del “conflicto” con el Perú, procedentes principalmente del Huila, unos por el lado de San Vicente, configurando la ‘ganadería Sanvicentina’, que fue prácticamente la ganadería fundadora de la región. Se invierten capitales, no solamente trabajo sino capitales, posteriormente aparece la inversión de Larandia, la que se convierte prácticamente en una escuela en donde muestra las bondades del Caquetá para la ganadería. Llegan las instituciones, la Caja Agraria inicialmente con una forma muy tímida, muy lenta por falta de recursos, empieza a dar animales en la colonización, animales que prosperan y se dan exuberantemente, esto hace que la gente vea sin mucha teoría que la región es ganadera. Así mismo la solvencia de la gente que tenía ganado, pues sobresalía de la comunidad, la persona que tenía su ganadería incipiente era la persona de mejores recursos, entonces esto acorde con algo que es muy propio del campo que es esa “asimilación por imitación” de las cosas. El campesino imita mucho lo de los vecinos y lo de la región, entonces la ganadería viene a constituirse en el renglón fundamental. La ganadería prácticamente responde y se ayuda con una “mentalidad ganadera” que ha habido en los colonos. Indudablemente que las gentes que han vinculado algún capital en esa época y posteriormente al Caquetá, ha sido pensando en la ganadería. (Castellanos, 1993, pág. 26)*

El desarrollo de la ganadería en el Caquetá fue influenciado por dos factores que contribuyeron a incrementar el hato ganadero en la región: a) La intervención directa del Estado durante el período 1970-1982 a través de las políticas crediticias y las obras de infraestructura desarrolladas por el





INCORA y b) la utilización de excedentes generados por la actividad cocalera durante el boom 1979-1986. (Serrano Moya, 1994)

Para 2011 la ganadería representó la segunda rama de actividad económica de participación en el PIB a nivel departamental y ascendía a la suma de \$374.000 millones equivalente a 15% de participación; después de Servicios Sociales, Comunales y Personales que alcanzó un valor de \$940.000 millones y 37% de participación (Cámara de Comercio de Florencia, 2013).

#### Contexto Socioeconómico: Demografía y Tenencia de la Tierra

Como se ha señalado el área de estudio corresponden a la parte del DCSAC que se localiza en los municipios de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua. A continuación, se presentan algunos aspectos relativos a las dinámicas socioeconómicas de los dos municipios.

#### 2.1.5 Aspectos demográficos

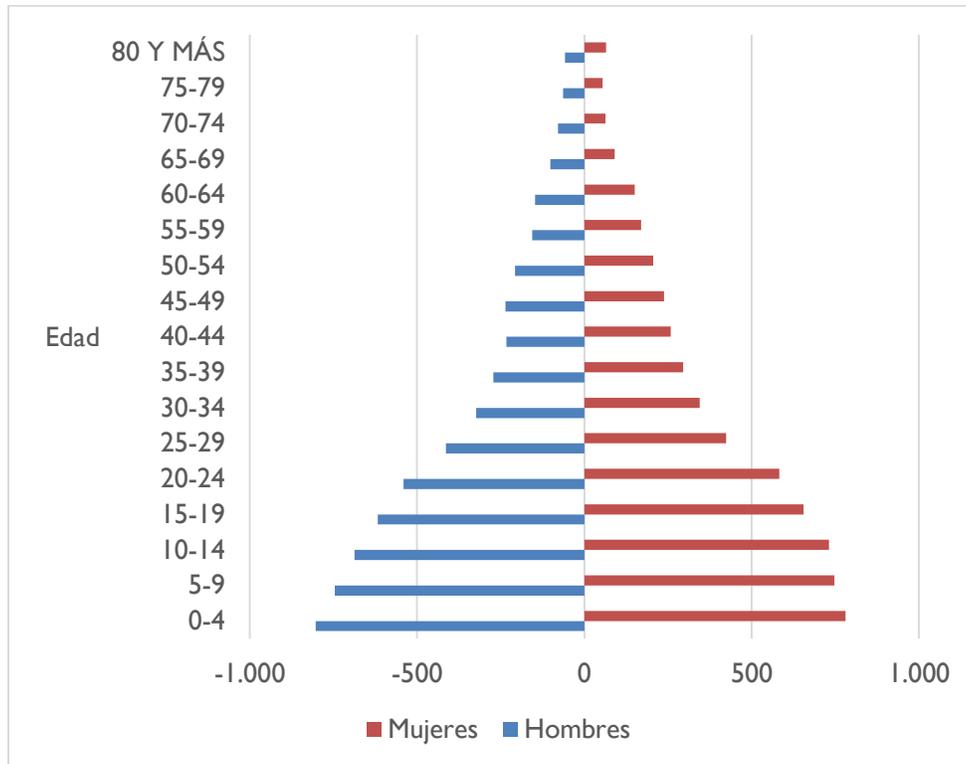
La población del municipio de Belén de los Andaquíes para el año 2014 corresponde, según las proyecciones DANE (2005), a 11.541 personas que se distribuyen entre 49% hombres y 51% mujeres. (Ver Tabla 43)

**Tabla 43. Distribución de la población por grupos quinquenales de edad y sexo en Belén de los Andaquíes.**

Grupos de edad	Total	Hombres	Mujeres
0-4	1.584	803	781
5-9	1.494	746	748
10-14	1.418	687	731
15-19	1.272	617	655
20-24	1.123	540	583
25-29	838	414	424
30-34	668	323	345
35-39	567	272	295
40-44	491	233	258
45-59	474	236	238
50-59	413	207	206
55-59	326	156	170
60-64	298	147	151
65-69	192	101	91
70-74	142	79	63
75-79	118	63	55
80 Y MÁS	123	58	65
<b>Total</b>	<b>11.541</b>	<b>5.682</b>	<b>5.859</b>

Fuente: DANE, 2005

El índice de Sundberg (IS) que compara los grupos de edades de 0 a 15 años y de más de 50 con el grupo base de 15 – 50 años, indica el tipo de pirámide conformada por los grupos etáreos de la población. Para el caso de estudio, dicha comparación representa 39% y 14% respectivamente y significa que la pirámide es expansiva o de población creciente, toda vez que el grupo de edad entre 0 a 15 años supera a los mayores de 50. Así mismo, representa alta natalidad y mortalidad moderada. (Ver Figura 64).



**Figura 64. Pirámide poblacional Belén de los Andaquíes.**

Para Belén de los Andaquíes la población registrada en el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales –SISBEN-, asciende a 10.924 personas, que corresponde a 95% del total de la población y a 3.569 hogares. (SISBEN - DNP, 2014)

La población del municipio de San José del Fragua para el año 2014 corresponde, según las proyecciones DANE (2005), a 14.817 personas que se distribuyen entre 52% de hombres y 48% de mujeres. (Ver Tabla 44)

**Tabla 44. Distribución de la población por grupos quinquenales de edad y sexo. San José del Fragua.**

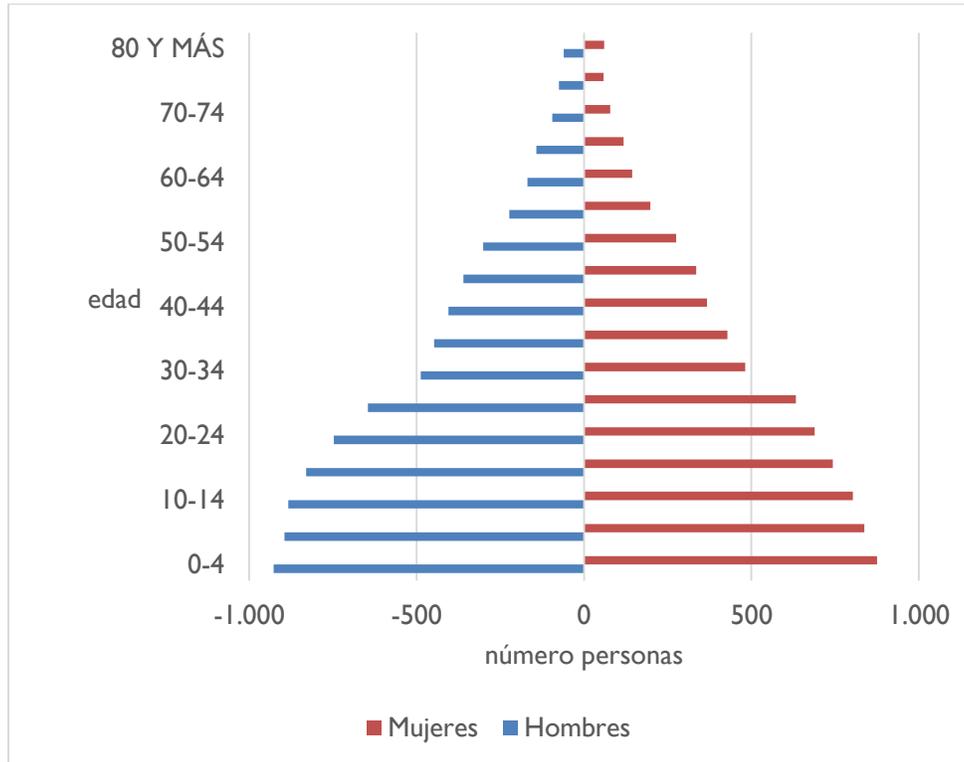
Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Total
0-4	927	875	1.802
5-9	895	837	1.732
10-14	883	803	1.686
15-19	830	743	1.573



Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Total
20-24	747	689	1.436
25-29	645	633	1.278
30-34	488	482	970
35-39	448	428	876
40-44	405	367	772
45-49	360	335	695
50-54	301	275	576
55-59	223	198	421
60-64	169	144	313
65-69	142	118	260
70-74	95	78	173
75-79	75	58	133
80 Y MÁS	61	60	121
<b>Total</b>	<b>7.694</b>	<b>7.123</b>	<b>14.817</b>

Fuente: DANE, 2005.

La distribución de la población por grupos etáreos muestra según el índice de Sundbarg, que si se comparan los grupos de edades de 0 a 14 años y los de más de 50 con el grupo base de 15-49 años se encuentra que el primero corresponde a 35% y el segundo a 13%, cifras que indican que se trata de una distribución de población cuya pirámide es expansiva o de población creciente, toda vez que el grupo de edad entre 0 a 15 años supera a los mayores de 50. Así mismo, representa alta natalidad y mortalidad moderada. (Ver Figura 65)



**Figura 65. Pirámide poblacional San José del Fragua.**

Para San José del Fragua la población registrada en el SISBEN asciende a 11.351 personas, que corresponde a 77% del total de la población y a 3.428 hogares. (Alcaldía Municipal San José del Fragua, 2014)

La proporción de población con necesidades básicas insatisfechas NBI para el departamento ascendía a 41,72% del total para 2012, ocupaba el puesto quinto después de Chocó (81,94%), San Andrés (50,83%), Sucre (46,60%) y Guainía (45,65%). (DANE, 2012)

La distribución de la proporción de población con NBI, para Caquetá, se distribuía 33,48% para las cabeceras municipales y 66,37% para la zona rural. Para Belén de los Andaquíes el total de población con NBI ascendía a 47,83%, que se distribuyó en 36,35% para la cabecera y 59,90% para el área rural. En San José del Fragua el total de población con NBI ascendía a 49,72%, con participación de 39% para la cabecera y 59,80% para la población rural. (DANE, 2012)

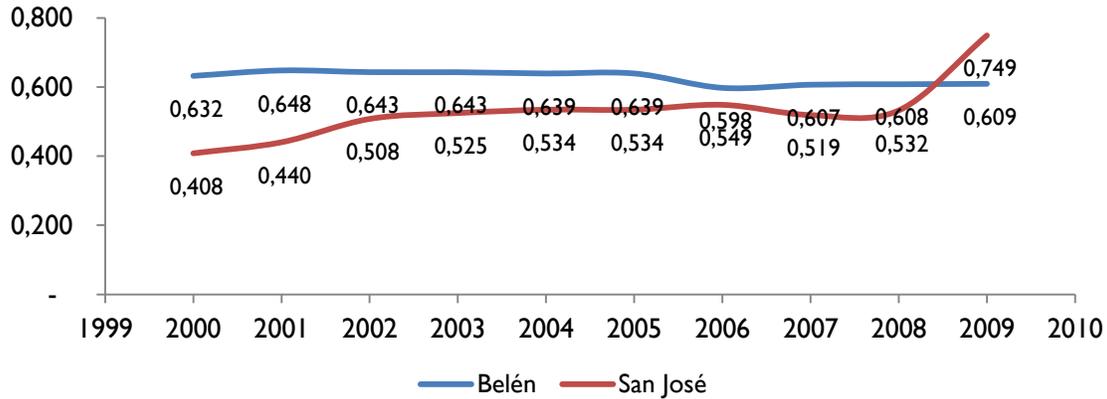
### 2.1.6 Distribución de la tierra

El departamento del Caquetá al igual que Putumayo y La Guajira registran el mayor porcentaje de su territorio destinado a áreas protegidas. Así mismo los terrenos bajo propiedad del Estado tienen mayor participación en Caquetá, Bolívar, Nariño y Norte de Santander. (CEDE-UNIANDES, IGAC, Universidad de Antioquia, 2012)

De otra parte, Caquetá, Guajira y Magdalena son considerados los de menor concentración de la tierra en el país según el coeficiente Gini de tierras del catastro del IGAC, coeficiente que calcula la

concentración de la distribución por área. Sin embargo, estudios recientes muestran una tendencia a la concentración cuando se calcula el Gini de propietarios, que calcula la concentración de la distribución por propietario. Este fenómeno es muy marcado en Caquetá, Cesar, Guajira, Magdalena y Quindío y se considera un mecanismo importante de concentración de la tierra en Colombia. (CEDE-UNIANDES, IGAC, Universidad de Antioquia, 2012)

Para el área de estudio la distribución de la tenencia de la tierra según el coeficiente Gini de propietarios, muestra una tendencia a la concentración en el municipio de San José del Fragua que se dinamiza de forma visible durante el período de 2008 a 2009 con un incremento significativo al pasar de 0,532 a 0,749. En tanto el Gini en Belén de Los Andaquíes ha tenido un comportamiento muy similar durante los años 2000 a 2005, registrando un decrecimiento en 2006 para estabilizarse nuevamente en 2007 a 2009 y presentando un Gini menor en estos años de forma comparativa con los años de 2001 a 2005. (Ver Figura 66).



**Figura 66. Coeficiente Gini. Belén de Los Andaquíes. 2000 - 2009.**

Fuente: CEDE-UNIANDES, et al. (2012).

Para establecer la distribución de la tenencia de la tierra sobre la muestra aplicada, se utilizan los rangos de tamaño señalados por Machado para la clasificación de la propiedad rural en Colombia según las categorías de microfundio, pequeña, mediana y gran propiedad (Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional-Acción Social- y Proyecto Protección de Tierras y Patrimonio de la Población Desplazada, 2010). Así como la Unidad Agrícola Familiar UAF establecida para los dos municipios como Zona Homogénea No. 1, cuyo rango está entre 58 a 78 ha tomando como referente el mayor valor (INCORA, 1996).

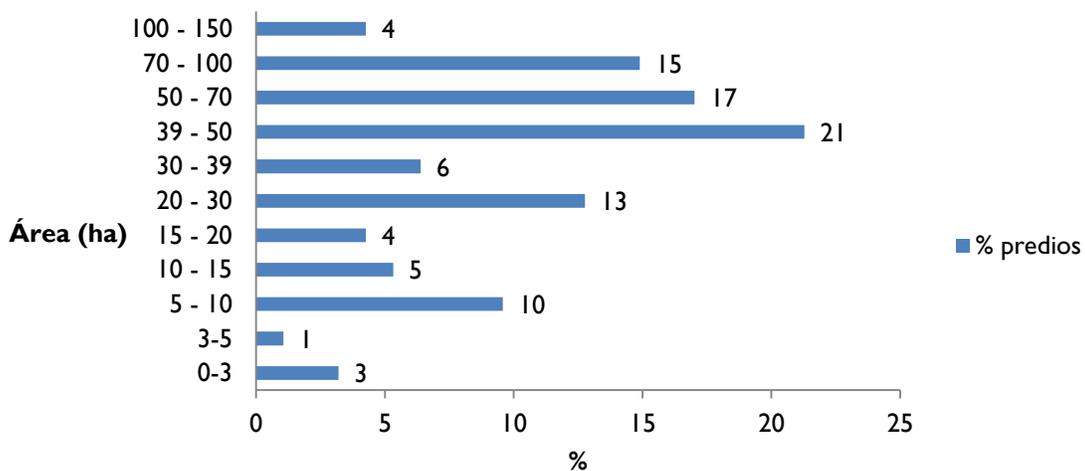
En la Tabla 45 se detalla la distribución de la propiedad, para Belén de Los Andaquíes según las categorías señaladas por número de predios y extensión en área para la muestra aplicada. Caracteriza la distribución el predominio de la pequeña propiedad (57%) sobre el microfundio (43%) y la inexistencia de predios de mediana propiedad y de gran propiedad. En el microfundio el mayor número de predios (12 de 40) corresponde al rango de 20 a 30 ha mientras que en la pequeña propiedad el mayor número de predios se concentra entre los rangos 39 a 50 ha (20 de 54) que corresponde a 21% del total de

predios, seguido de los rangos 50 a 71 ha (17%), y entre 70 y 100 ha (15%), siendo éste último el que concentra la mayor superficie de la distribución (1.160 ha de un total de 3.479). (Ver Figura 67).

**Tabla 45: Distribución de la propiedad. Belén de Los Andaquíes**

Rangos (ha)	Número predios	Extensión (ha)
<b>Microfundio</b>		
0-3	3	6
3 - 5	1	5
5 - 10	9	67
10 - 15	5	73
15 - 20	4	78
20 - 30	12	313
30 - 39	6	207
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>749</b>
<b>Pequeña propiedad</b>		
39 - 50	20	906
50 - 70	16	951
70 - 100	14	1.160
100 - 150	4	462
150 - 156	54	0
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>3.479</b>

Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natura I (2014)



**Figura 67. Participación porcentual distribución de la propiedad por número de predios. Belén de Los Andaquíes.**

En la Tabla 46 se detalla la distribución de la propiedad para San José del Fragua según las categorías señaladas por número de predios y extensión en área. El mayor número de predios corresponde al microfundio (180 de 265), que representa el 68% del total de predios. En el microfundio el mayor

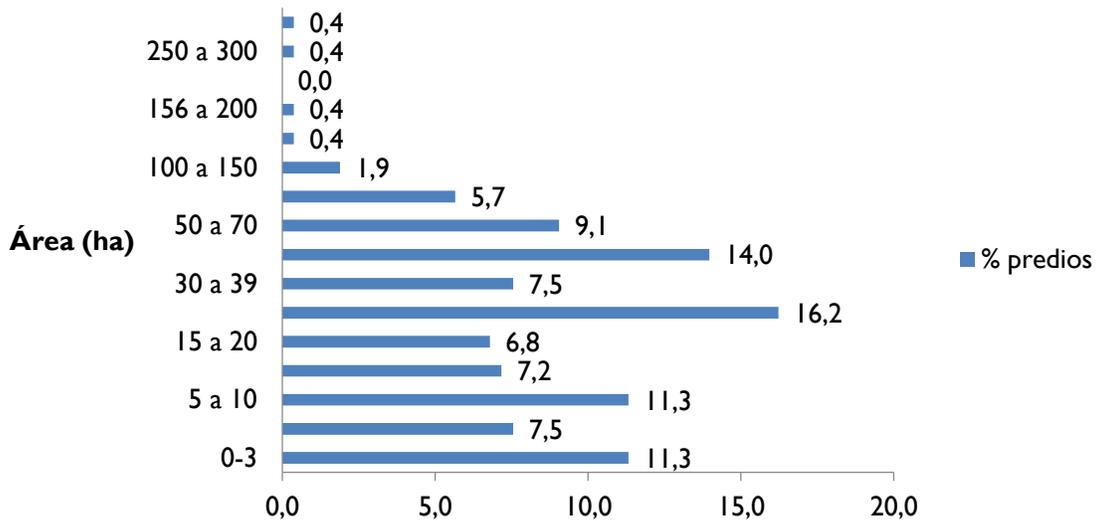


número de predios (43 de 180) corresponde al rango de 20 a 30 ha que representa 16,2% del total de predios. En la pequeña propiedad el mayor número de predios se concentra entre los rangos 39 a 50 ha (37 de 82) que corresponde a 14% del total de predios. La mediana propiedad participa en 1% del total de predios. (Ver Figura 68)

**Tabla 46: Distribución de la propiedad. San José del Fragua.**

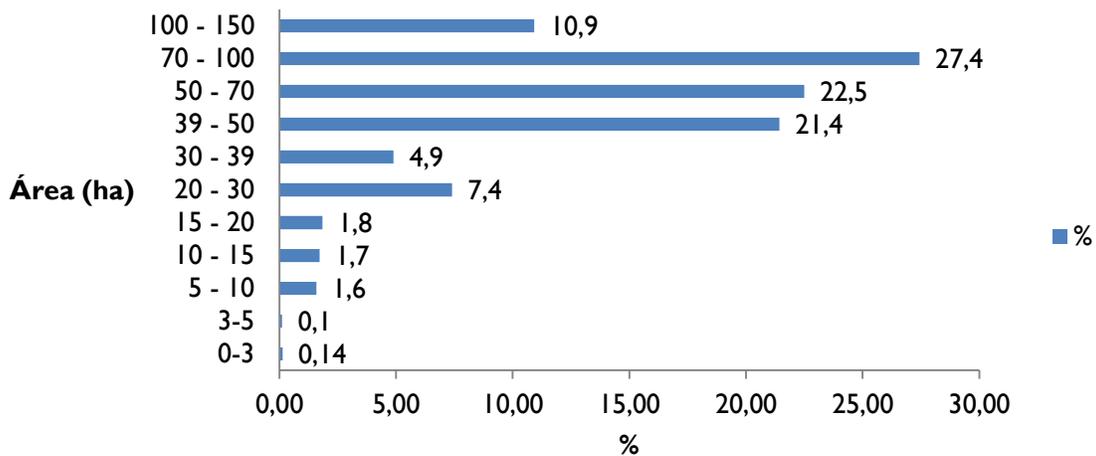
Rangos (ha.)	Número predios	Extensión (ha)
<b>Microfundio</b>		
0-3	30	52,65
3 - 5	20	91,5
5 - 10	30	250,45
11 - 15	19	250,5
15 - 20	18	338
20 - 30	43	1 152,9
30 - 39	20	677
<b>Total</b>	180	2.813
<b>Pequeña propiedad</b>		
39 - 50	37	1.664,6
50 - 70	24	1.474
70 - 100	15	1.264
100 - 150	5	633
150 - 156	1	151
<b>Total</b>	82	5.187
<b>Mediana propiedad</b>		
156 - 200	1	200
200 - 250	0	0
250 - 300	1	270
300 - 400	1	380
<b>Total</b>	3	850
<b>Gran Total</b>	265	8.850

Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural (2014)



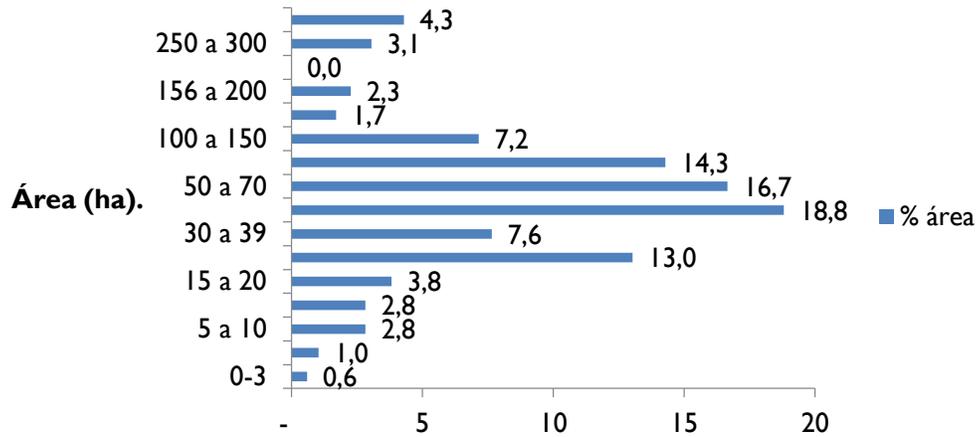
**Figura 68. Participación porcentual de la distribución de la propiedad por número de predios. San José del Fragua**

Para Belén de Los Andaquíes la participación de la distribución de la tierra por área muestra mayor concentración en los predios que superan las 39 ha a partir del rango que categoriza a la pequeña propiedad, registrando la mayor concentración en área (27,4%) en los predios entre 70 a 100 ha. La participación de la pequeña propiedad asciende a 82,3%, mientras que el microfundio participa únicamente en 17.7% del total del área. (Ver Figura 69)



**Figura 69. Participación porcentual distribución de la propiedad por área. Belén de Los Andaquíes.**

Para San José del Fragua la participación de la distribución de la tierra por área muestra mayor concentración en los predios que superan las 39 ha a partir del rango que categoriza a la pequeña propiedad, registrando la mayor concentración en área (18,8%) los predios entre 39 a 50 ha seguido de los rangos 50 a 71 ha (16,7%), y entre 70 y 100 ha (14,3%) (Ver Figura 70).



**Figura 70. Participación porcentual de la distribución de la propiedad por área. San José del Fragua.**

Por categorías de propiedad la participación en la distribución por área corresponde a 59% a la mediana propiedad, 32% al microfundio y 9,6% a la mediana propiedad. Existe una mayor tendencia a la concentración de la propiedad en el caso de San José si se compara con Belén.

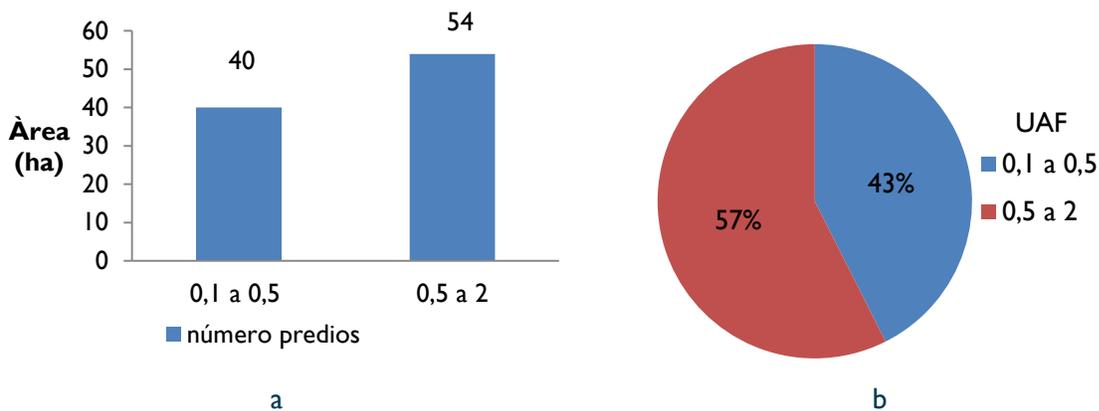
El cálculo de la distribución por número de UAF se realiza con base en las categorías de propiedad definidas y con las equivalencias por UAF citadas en la Tabla 47.

**Tabla 47: Categorías de la propiedad y equivalencias en UAF**

Categoría	Unidades Agrícolas Familiares -UAF-
Microfundio	$\leq \frac{1}{2}$
Pequeña Propiedad	$\frac{1}{2} - 2$
Mediana Propiedad	2 - 10
Gran Propiedad	$>10$

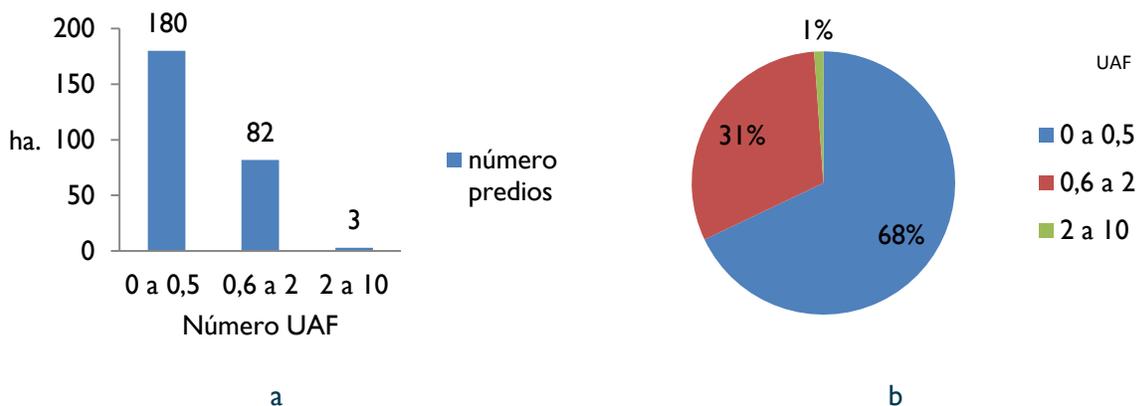
Fuente: Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional-Acción Social-et al, 2010.

Para Belén de Los Andaquíes el mayor número de predios (54 de 94) se encuentra entre el rango de 0,5 a dos UAF que corresponde a *pequeña propiedad* y que representa el 57% del total de predios. En tanto en el intervalo de 0 a 0,5 UAF, o *microfundio*, se encuentran 40 predios que representan 43% del total de predios. No se registran predios en la categoría de *mediana propiedad*, entre dos a 10 UAF como tampoco en *gran propiedad* o mayor a 10 UAF. (Ver Figura 71)



**Figura 71. Distribución de la tenencia de la tierra por UAF (a) y participación porcentual de la distribución de la tenencia de la tierra por UAF (b) en Belén de Los Andaquíes.**

Para San José del Fragua el mayor número de predios (180 de 264) se localiza en el rango de 0 a 0,5 UAF que corresponde a *microfundio* y representa 68% del total de predios. Mientras que, en el intervalo de 0,6 a dos UAF, o pequeña propiedad, se encuentran 82 predios que representan 31% del total de predios. Se registran tres predios en la categoría de *mediana propiedad*, entre dos a 10 UAF que corresponde a 1% del total de predios. (Ver Figura 72)

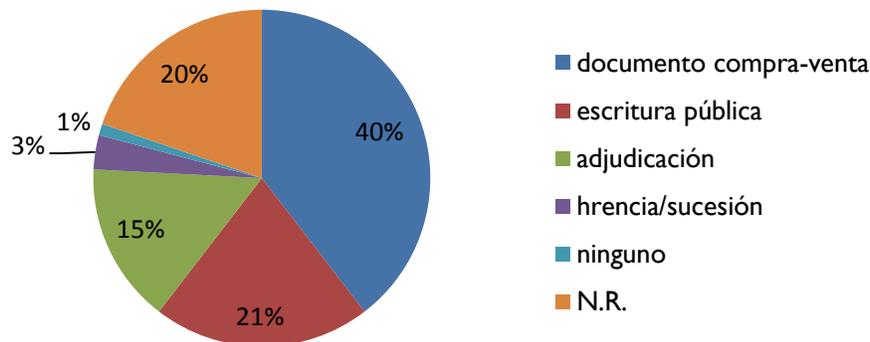


**Figura 72. Distribución de la tenencia de la tierra por UAF (a) y participación porcentual de la distribución de la tenencia de la tierra por UAF en San José del Fragua (b).**

### 2.1.7 Tenencia de la tierra

Para establecer las categorías de tenencia se diferencian “poseedores” de “propietarios”. El “poseedor” constituye “la persona que ejerce ánimo de señor y dueño sobre un predio de propiedad privada con la finalidad de adquirir la propiedad por prescripción” (PNN, 2015). En esta categoría se define para éste análisis la tenencia tipificada a través de la adquisición por documento de compra-venta y/o por posesión de hecho; en tanto la categoría de “propietarios” se establece por la compra del predio con escritura pública, por adjudicación otorgada por INCORA, así como predios transferidos por herencia y/o sucesión. Se debe tener en cuenta que la información es acopiada a través de la ficha predial aplicada y no obedece a estudios de títulos de propiedad.

El tipo de adquisición de los predios que predomina para Belén de Los Andaquíes se basa en documento de compra-venta (40%), que corresponde a la categoría de “poseedor”, en segundo lugar a través de escritura pública (21%) que tipifica la categoría de “propietario”, en tercer lugar por adjudicación (15%) que constituye también categoría de “propietario”, en cuarto lugar y con una baja participación se registran casos de tenencia a través de la transferencia de la propiedad por herencia o por procesos de sucesión (3%) que se tipifica como “propietario”, también se registra un bajo porcentaje de predios que no registra ningún tipo de trámite para la adquisición que constituye la posesión de hecho y que se tipifica como “poseedor”, finalmente un porcentaje significativo (20%) sin respuesta sobre la forma de adquisición del predio. (Ver Figura 73).

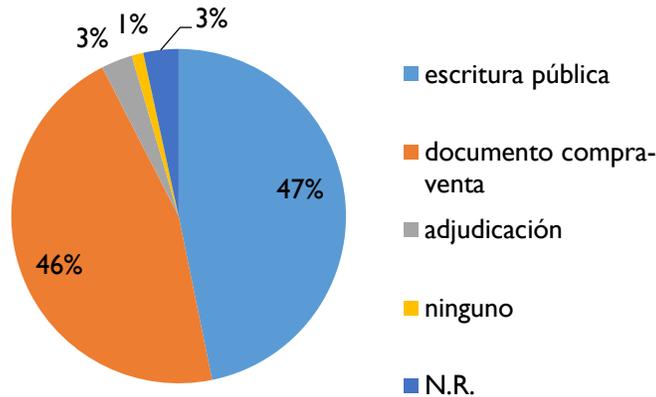


**Figura 73. Formas de adquisición del predio. Belén de Los Andaquíes.**

Es decir que la tenencia como “propietario” correspondería a 39% del total de predios, como “poseedor” a 41% y la tenencia sin definir a 20% según la muestra aplicada.

La forma de adquisición de predios que predomina para San José del Fragua se basa en escritura pública (47%), que corresponde a la categoría “propietario” y en segundo lugar por documento de compra-venta (46%) que tipifica la categoría “poseedor”; un bajo número de predios a través de adjudicación (3%) que corresponde a la categoría “propietario”, así como un grupo de predios que no registra ningún tipo de trámite para la adquisición (1%) y que corresponde a categoría “poseedor”. Finalmente, un grupo de predios sin respuesta sobre la forma de adquisición del predio (3%). (Ver Figura 74).

De acuerdo a lo anterior a la categoría de “propietario” correspondería el 50% del total de predios, mientras que a la categoría de “poseedor” 47% y por definir la tenencia a 3%, según la muestra.



**Figura 74. Formas de adquisición del predio. Belén de Los Andaquíes**

De otra parte, según el Registro 2 de IGAC “se observa que el municipio cuenta con un total de 4.292 predios, de los cuales 2.519 cuentan con inscripción en el registro de instrumentos públicos, es decir que tienen matrícula inmobiliaria, y 1.772 corresponden a inmuebles que se encuentran sin legalizar, lo que refleja un porcentaje del 41,29% de informalidad en la tenencia de la tierra en todo el municipio” (Vizcaino Talero, 2015).

Es decir, que según IGAC, el porcentaje de propietarios asciende a 58,7% y de poseedores a 41,3%, con diferencias de 8,7% y 6,7% sobre la información resultante de la muestra aplicada.

Se puede afirmar que la falta de formalización de la tenencia de la tierra constituye una característica común para los dos municipios que hacen parte del DCSAC y constituye un aspecto fundamental a tener en cuenta para el proceso de ordenamiento territorial del área de estudio.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



### IV - 3 PROCESOS SOCIOCULTURALES

Los procesos socioculturales y económicos significan, para éste estudio. Las transformaciones agenciadas por grupos humanos que comparten sentido identitario y como sujetos sociales conforman una comunidad, cuyas interacciones generan cambios del entorno biofísico en el territorio. Los procesos socioculturales y económicos contienen tanto una dimensión espacial, como una dimensión temporal e histórica y además una perspectiva de sentido. “Ningún fenómeno, proceso o hecho de la realidad, deja de estar atravesado por el espacio, el tiempo y el sentido; no existe nada que no se dé en un espacio concreto, que no tenga una historia y que no tenga significados y significaciones, es decir, que se haga por y para algo” (Guerrero Arias, 2002, pág. 23).

Es decir que los procesos socioculturales y económicos caracterizados se definen a partir de las dinámicas que generan transformaciones en el territorio, dichos procesos entonces se caracterizan a partir de variables como el poblamiento, la organización social, la tenencia de la tierra, las actividades económicas, las relaciones de trabajo y los roles de las personas que conforman los grupos humanos que transforman el territorio.

La priorización de los procesos socioculturales y económicos obedece a los criterios siguientes: a) Son identificados como de incidencia en la transformación del territorio; b) son reconocidos en la historiografía regional como hitos de transformación social y cultural; c) poseen una secuencia histórica y por tanto de proceso; d) poseen una secuencia espacial o territorial; e) responden a acciones de grupos humanos con características identitarias.

Con base en dichos criterios los procesos socioculturales y económicos identificados como relevantes para el área de estudio se definen a continuación:

**Colonos y economía de colonización:** Caracteriza el poblamiento y la configuración de un tipo de economía basada en la ocupación de baldíos donde la familia colonizadora constituye el agente directo de la transformación territorial, expresada en la conversión del bosque húmedo tropical por usos agropecuarios que transforman de forma drástica el paisaje natural.

**Pueblos indígenas y economía semi-consuntiva:** Caracteriza el poblamiento contemporáneo del área de estudio por pueblos indígenas, su organización social, representaciones, espacios de uso y la gestión del territorio a nivel local. Constituyen comunidades donde prevalecen las actividades de producción para el consumo.

**Campesinos y economía campesina:** Caracteriza las dinámicas socioeconómicas en áreas de colonización consolidadas, expresadas en las formas de vida de las familias asentadas en el territorio. Las actividades económicas predominantes son de carácter agropecuario cuya producción está orientada tanto para el consumo familiar como para comercialización en mercados locales.

**Economía ganadera:** Caracteriza el sistema ganadero desarrollado en el área de estudio, como actividad que hace parte de la economía campesina pero que genera potencialmente





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



transformaciones en el medio natural así como en la dinámica de procesos de concentración de la tierra.

**Economía cocalera o “neocolonización”:** Caracteriza la colonización provocada por los cultivos de coca y el procesamiento de la “pasta de coca”. Constituye un proceso de carácter vigente para el área de estudio que provoca impactos tanto ambientales como sociales, asociados de manera directa a la conflictividad relacionada con la política de erradicación forzosa de los cultivos ilícitos.

**Actividades extractivas minero – energéticas:** Identifica actividades en proyección y en desarrollo en el área de estudio con relación a extracción de hidrocarburos y minería.

Los procesos definidos se distribuyen espacialmente sobre el territorio de forma diversa en el área del DCSAC en los municipios de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua. Es así como la economía de colonización se tipifica en el borde inferior del PNN AFIW (zona oriental), en tanto la economía semi-consuntiva corresponde a las áreas de resguardos indígenas, mientras que la economía campesina se territorializa en el resto del DCSAC, la que a su vez se asocia de manera directa con la economía ganadera.

De otra parte, la economía cocalera no tiene, para el caso de este estudio, una localización específica toda vez que la información oficial UNDOC-SIMCI, muestra la presencia de cultivos ilícitos distribuidos por gran parte del área del DCSAC, por tratarse de información sobre los sitios donde se ha presentado de forma previa y en la actualidad cultivos de coca. Así mismo, las actividades asociadas a la extracción de hidrocarburos corresponden a representaciones cartográficas de los bloques petrolíferos que cobijan amplias áreas del territorio.

### Colonos y economía de colonización

El proceso de *economía de colonización* caracteriza el poblamiento en el siglo XX y la configuración de una economía basada en la ocupación de baldíos, donde la familia colonizadora constituye el agente directo de la transformación territorial, como resultado de la conversión del bosque húmedo tropical por usos agropecuarios que genera una transformación drástica del paisaje. (Castellanos, 2012 (a))

Los colonos y la economía de colonización identifican, en el ámbito de éste análisis, los procesos socioculturales y económicos que configuran espacios donde se generan transformaciones del medio natural como actividad predominante, que se localizan entre lo “abierto” y la “montaña”, en áreas reconocidas como “frentes activos de colonización”.

En la caracterización del proceso de “*colonos y economía de colonización*” para el área de estudio se identifica como frente de colonización activo la zona que corresponde al límite y borde inferior al interior del PNN AFIW como frontera de recursos, dada su condición de área protegida de carácter nacional. (Patrimonio Natural, 2012) (Ver Mapa 21)

Se aborda la caracterización del proceso de colonización localizado en la zona comprendida entre las cotas 900 a 1.400 msnm que representa el área de mayor presión sobre el área protegida y corresponde a 16 veredas que limitan con el borde oriental del PNN AFIW, de las cuales seis corresponden al





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



municipio de Belén de los Andaquíes y diez al municipio de San José del Fragua. La caracterización se desarrolla con base en el estudio “Alto Fragua Indi Wasi Caracterización de la Problemática de Uso, Ocupación y Tenencia” (Parques Nacionales Naturales -PNN-, 2013).

### **3.1.1 Población**

Para 2013 al interior del área protegida habitaban 199 personas con mayor proporción de población entre cero a 14 años (47%), la población entre cero a 19 años representaba 54% del total y los habitantes entre 20 a 44 años 35%, la población mayor a 44 años participaba en 11%. La distribución por género correspondía a 55% de hombres y 45% de mujeres. (PNN, 2013)

Para el borde de Belén de los Andaquíes las veredas con mayor población son Bellavista (31%) y Ventanas (27%); en un nivel intermedio de participación se encuentran las veredas Santa Teresa (14%), Tendidos (13%) y Cristalina (11%); y Los Ángeles (4%) es la vereda con menor población. (PNN, 2013)

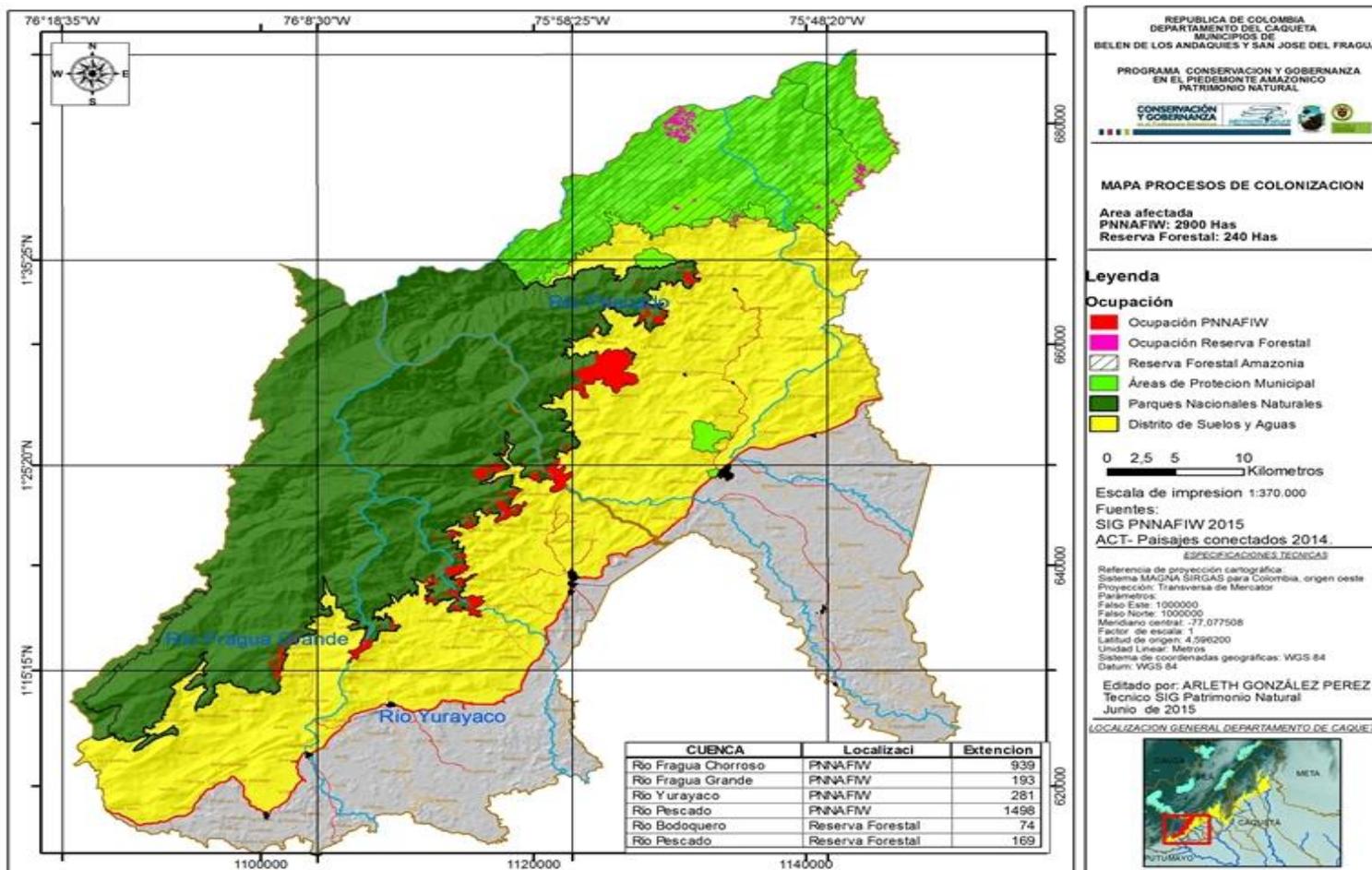
En San José del Fragua las veredas con mayor población son Bosque Bajo (29%), Estrella (27%) y Cafetales (21%); Palmeras con menor participación (11%), así como Barrialosa (6%) y Monterrey (5%); Mirador (1%) es la de menor población. Las veredas Esmeralda, Bosque y Costa Azul no cuentan con familias que residan allí de forma permanente. (PNN, 2013)

La distribución por vereda, familia y total de personas para la zona en cada municipio se detalla en la Figura 75.

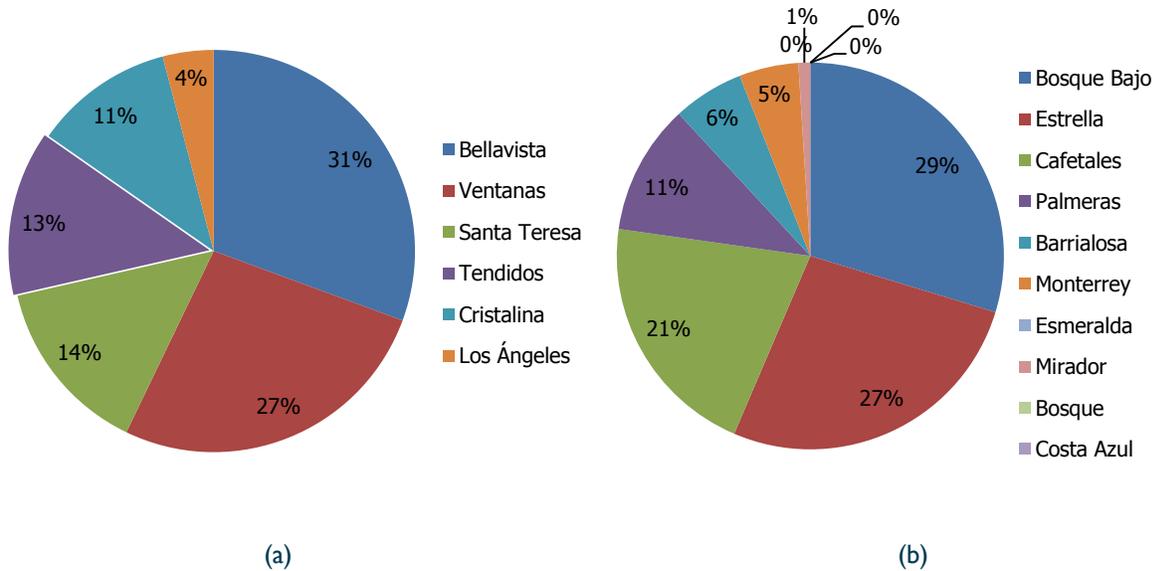


**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



Mapa 21. Mapa de Colonización activa.



**Figura 75. Distribución de la población por vereda en el borde del PNN Alto Fragua Indi Wasi (a). Belén de los Andaquíes (b) San José del Fragua.**

### 3.1.2 Roles

La principal ocupación masculina es la agricultura en cultivos de pancoger utilizados principalmente para el consumo y en algunos casos en cultivos de uso ilícito. Las mujeres se dedican a las labores diarias del hogar, a la crianza de los hijos, a la cría de animales de patio y al cuidado de la huerta, en caso de que la tengan. También son quienes alimentan y atienden a los jornaleros en épocas de cosecha. (PNN, 2013)

### 3.1.3 Grado de Escolaridad:

Dentro del PNN AFIW habitan 65 niños y niñas en edad escolar (entre los 5 y 14 años); solo existe escuela dentro del Parque en el sector Ventanas de Belén de los Andaquíes. El 58% de las personas que habitan la zona han cursado algún grado de primaria, 16,5% han hecho estudios secundarios y solo dos personas han accedido a educación superior. (PNN, 2013)

### 3.1.4 Cobertura Servicio de Salud:

Con base en análisis de encuestas tomadas entre los años 2007 a 2011, se encontró para el período una cobertura de 94% de la población que se distribuye: 77% con régimen subsidiado, 11% con SISBEN y 4% con sistema contributivo. Del total 6% de la población no tiene ningún tipo de sistema de acceso al servicio. (PNN, 2013)

Se presentan enfermedades respiratorias, relacionadas con la cocción de alimentos con leña y deficientes condiciones de la vivienda; así mismo se registran enfermedades gastrointestinales relacionadas con la calidad del agua consumida y problemas de saneamiento básico de las viviendas. Un problema común de



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



salud es el “dolor de cabeza” o cefaleas relacionadas con el trabajo físico con permanente exposición a los rayos solares. (PNN, 2013)

### **3.1.5 Condiciones de las viviendas y Saneamiento Básico**

De 43 viviendas habitadas de forma permanente 86% tienen techo de zinc, 98% paredes de madera, 50% piso de madera y 23% de tierra. Se presenta hacinamiento en la mayoría de las familias, que comparten habitaciones y camas. (PNN, 2013)

El 68 % de las viviendas no tienen unidad sanitaria y el 74% carece de pozo séptico. El 60% del vertimiento de excretas se hace a campo abierto, el 26% en pozo séptico y el 8% en un caño o río. El 75% de las aguas servidas se vierten a campo abierto, el 14% al río y solo un 4% al pozo séptico. La disposición final de basuras se hace principalmente a campo abierto en 59%, 7% utiliza huecos, 9% quemas y 2% recicla y composta. (PNN, 2013)

### **3.1.6 Accesibilidad**

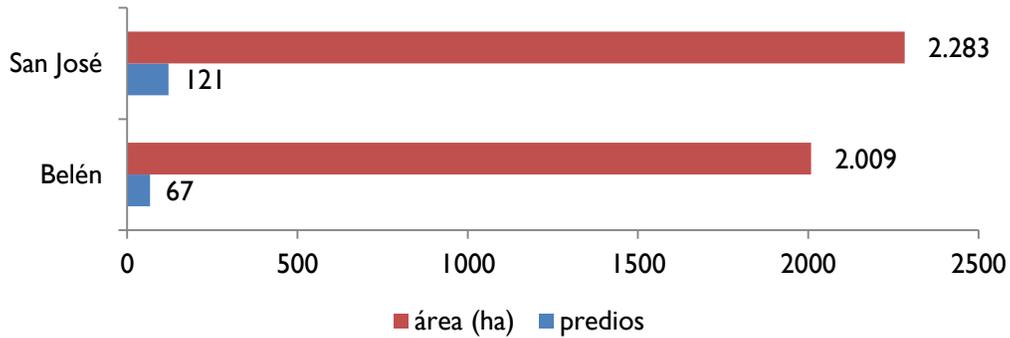
Los cascos urbanos de San José del Fragua y Belén de los Andaquíes se conectan con las demás cabeceras urbanas del piedemonte caqueteño a través de la Troncal de Oriente o Marginal de la Selva. Para llegar a la zona de borde del PNN AFIW en Belén, se transita por un carreteable hasta el centro poblado de Pueblo Nuevo de donde se debe continuar por trochas o caminos de herradura. Se cuenta con transporte público por dicho carreteable con frecuencia diaria. (Patrimonio Natural, 2014 (b))

El tiempo de recorrido varía según el sector, siendo la vereda Mirador en San José del Fragua el sector más cercano a un casco urbano, con un promedio de una hora de recorrido a pie. El resto de sectores están a un promedio de tres horas de camino a pie, exceptuando la Cristalina y la Quisayá en Belén de los Andaquíes, que queda a seis horas de camino del límite del área protegida. (PNN, 2013)

### **3.1.7 Distribución y Tenencia de la Tierra**

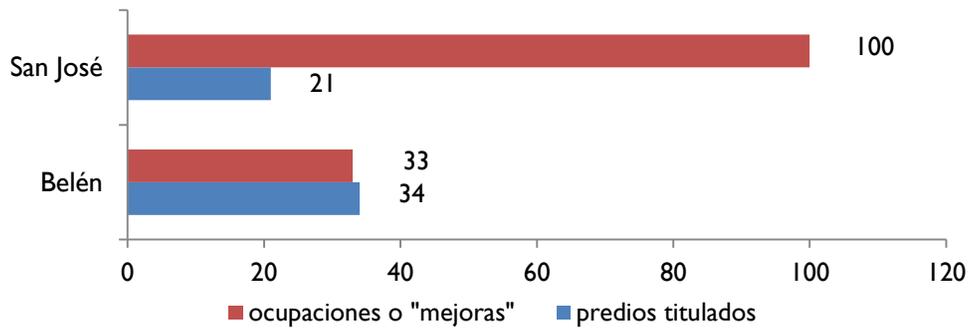
Los predios se distribuyen en el borde del PNN AFIW entre:

*Predios localizados algunos dentro del Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi y otros traslapados con el mismo. [...] Estos se encuentran distribuidos por su ubicación así, 67 predios en la jurisdicción del municipio de Belén de los Andaquíes ocupando un área de 2.005 hectáreas 3.563 m<sup>2</sup> y 121 predios en el municipio de San José del Fragua con una área de 2.283 hectáreas 0250 m<sup>2</sup> (PNN, 2013., s.p) (Ver Figura 76)*



**Figura 76. Distribución de predios y total de área por municipio en la zona de borde del PNN AFIW**

En la zona de borde en Belén de los Andaquíes los predios se distribuyen entre las veredas Los Ángeles, Santa Teresa, Tendidos, Bellavista, Ventanas y La Cristalina, “El área ocupada por los 67 predios se encuentra distribuida de la siguiente manera: 34 predios titulados, que representan un área de 1.238,67 hectáreas; 33 corresponden a ocupaciones, que representan 766,68 hectáreas” (PNN, 2013). (Ver Figura 77)



**Figura 77. Tipo de tenencia por municipio en la Zona de borde.**

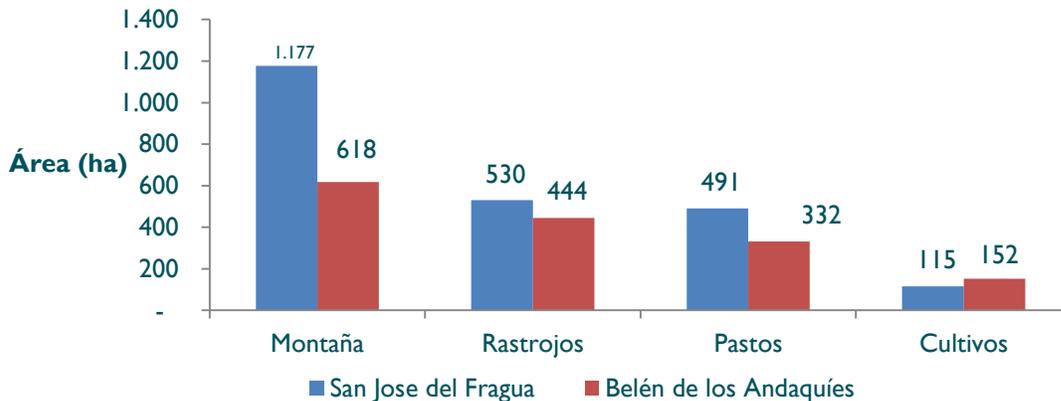
En el municipio de San José del Fragua los predios se distribuyen entre las veredas La Estrella, El Bosque, Bosque Bajo, La Barrialosa, Palmeras, Costa Azul, Cafetales, Monterrey, La Esmeralda y El Mirador

*En donde se encontraron predios titulados y mejoras ocupadas dentro y traslapadas con el PNN AFIW. En estas diez veredas se identificaron y se caracterizaron 121 predios, de los cuales 21 corresponden a predios titulados, y representan un área de 1.168,39 hectáreas, y las otras 100 corresponden a ocupaciones, que representan 1.114,63 hectáreas (PNN, 2013., s.p)*

### 3.1.8 Espacios de Uso y Actividades Económicas

La cobertura más representativa del suelo está en bosque, 47% del total agregado de los predios no ha sido intervenido, mientras que para el AP la intervención registrada es de 2,5% del total de área. El segundo tipo de cobertura más importante son los rastrojos, que representan el 25% del área total de los predios. El tercer lugar de representatividad en cobertura lo ocupan las pasturas con 21%. (PNN, 2013)

La distribución por superficie de los usos del suelo de la zona de borde del PNN AFIW para cada municipio muestra mayor área conservada en cada uno, con mayor proporción para San José del Fragua, el segundo lugar corresponde a rastrojo, seguida de pasturas y las menores superficies son las áreas de cultivos. (Ver Figura 78)

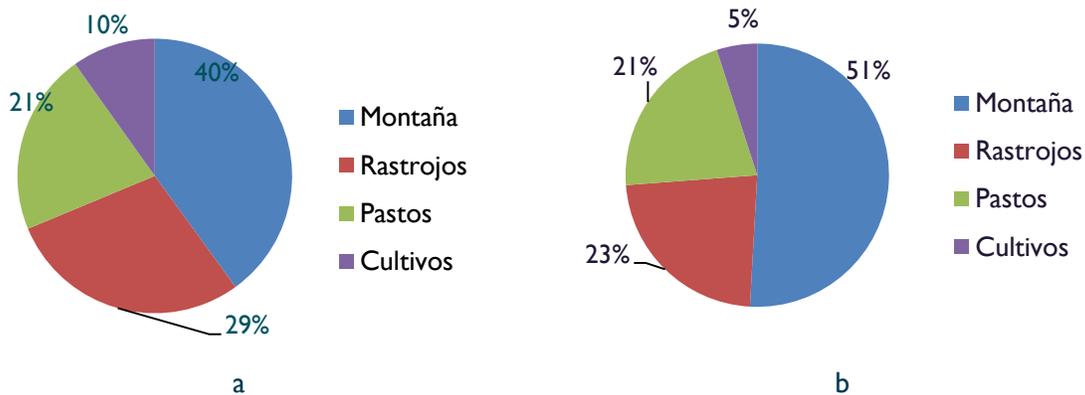


**Figura 78. Distribución del uso del suelo por municipio en la zona de borde del PNN AFIW.**

La participación de los usos del suelo de la zona de borde del PNN AFIW para cada municipio indica que en el caso de Belén de los Andaquíes 40% está en montaña, 29% en rastrojo, 21% en pastos y 10% en cultivo; mientras que en San José del Fragua 51% está en montaña, 23% en rastrojos, 21% en pastos y 5% en cultivos. En la zona de borde para los dos municipios se presenta una distribución similar en el uso del suelo. (Ver Figura 79)

Los cultivos ocupan un área de 267,08 ha de las cuales 217,3 ha están destinadas a cultivos de pancoger, dentro de los cuales el 81% de estos cultivos están en predios habitados de forma permanente y el área restante son cultivos de coca. (PNN, 2013)

Los cultivos de pancoger que predominan son el cultivo del plátano (47%) que corresponde a 103 ha constituye la base de la alimentación familiar y en algunos casos genera ingresos familiares; el maíz ocupa 19% del área y se utiliza para alimento de especies menores, la caña constituye 2% del área total y es generadora de ingresos. La yuca ocupa 8% de área y es utilizada para autoconsumo y junto con el plátano y el pildoro conforma la base de la dieta alimentaria en esta zona. El pildoro ocupa 6% del área cultivada. (PNN, 2013)



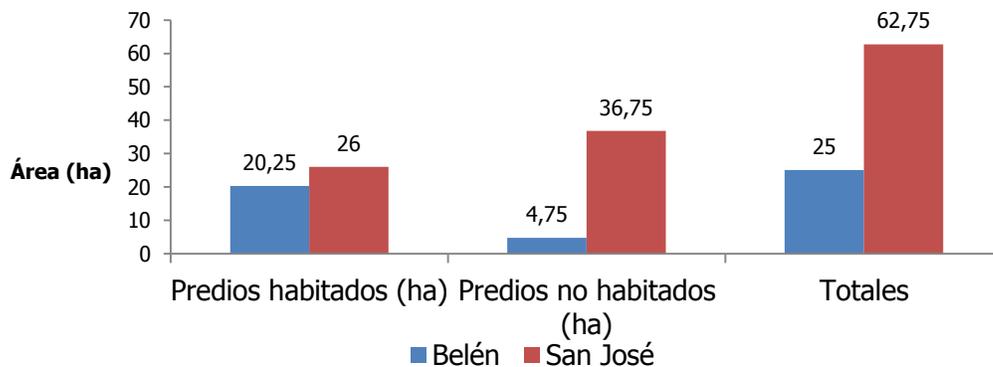
**Figura 79. Distribución del uso del suelo en frente de colonización en la zona de borde del PNN AFIW en Belén de los Andaquíes (a) y San José del Fragua (b).**

El cultivo de café predomina en Belén de los Andaquíes y es uno de los cultivos que aporta mayores ingresos económicos a las familias que lo producen. El bore, la piña, el chontaduro y el lulo son cultivos muy pequeños que se producen en pocos predios. (PNN, 2013)

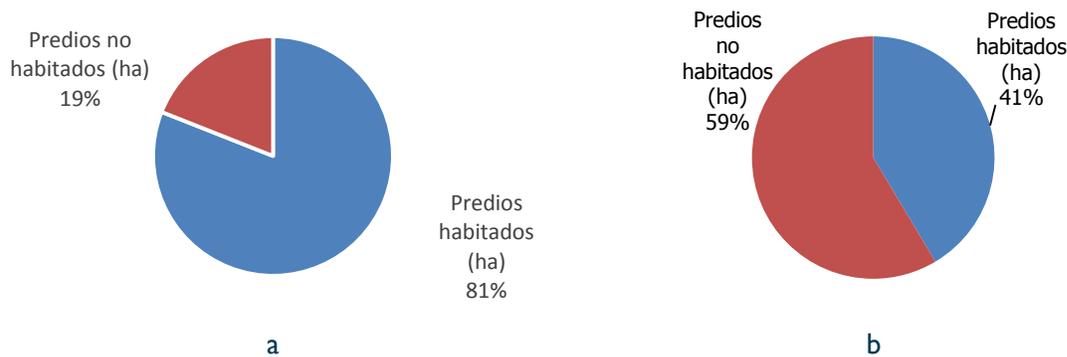
Las veredas de mayor población, Bellavista y Ventanas en Belén y Bosque Bajo y Estrella en San José son las que registran “mayor cantidad de cultivos ilícitos”. El área de cultivos ilícitos es mayor en la zona de borde del PNN AFIW en San José del Fragua, donde se registra un total de 62,75 ha sembradas, de las cuales 36,75 ha se encuentran en predios no habitados y 26 ha en predios habitados; mientras que en Belén el total sembrado es de 25 ha que se distribuyen 20,25 ha en predios habitados y 4,75 ha en predios no habitados (PNN, 2013). (Ver Figura 80)

La participación porcentual de cultivos ilícitos en predios habitados para Belén asciende a 81%, mientras que para San José es de 41% (PNN, 2013). (Ver Figura 81).

Los ingresos familiares, en estos casos, derivan del jornaleo, labor masculina realizada en predios cercanos, así como por la producción de cultivos ilícitos y comercialización de derivados. (PNN, 2013)



**Figura 80. Participación porcentual de cultivos ilícitos por tipo de predio. Zona de borde PNN AFIW. (a) Belén de los Andaquíes (b) San José del Fragua.**



**Figura 81. Distribución de cultivos ilícitos por tipo de predio. Zona de borde PNN AFIW.**

### 3.1.9 Consideraciones

El área descrita configura un frente de colonización activo donde la frontera de recursos está delimitada por el borde inferior del PNN AFIW; registra características propias de la colonización como son: a) la importancia de la familia como núcleo social básico y como reproductor de fuerza de trabajo, b) la deficiente calidad de vida de las familias que se visibiliza en las enfermedades más comunes (respiratorias y gastrointestinales) por las condiciones de las viviendas y del saneamiento básico, c) los roles y las relaciones de trabajo se circunscriben a las actividades agrícolas de manera predominante y existe el jornaleo como fuente de ingresos, c) la producción está orientada al consumo familiar, d) hay presencia de cultivos ilícitos, e) se presentan dificultades de acceso y movilidad, g) viven en aislamiento e incomunicación, h) se tiene escasa articulación a los mercados, f) escasa o inexistente infraestructura social y equipamiento público.

La tenencia de la tierra que se distribuye entre propietarios con títulos efectivos y poseedores o “mejoradores” (PNN, 2013), se diferencia de los **frentes de colonización espontáneos** donde la tenencia está dada por la ocupación de tierras baldías. La diferencia señalada se presenta en la zona de borde por el hecho de ser una zona de colonización antigua, donde algunos predios fueron adjudicados de manera previa a la creación del PNN AFIW.

En Belén de los Andaquíes el promedio de extensión de los predios titulados es de 36 ha mientras que los predios ocupados tienen en promedio 23 ha. En San José el promedio de extensión de los predios titulados asciende a 56 ha mientras que los predios ocupados tienen en promedio 11 ha. Podría significar esta mayor fragmentación en la ocupación, para el caso de San José del Fragua, una mayor dinámica de la colonización asociada a los cultivos ilícitos.

### Pueblos indígenas y economía semi-consuntiva

Como señala Domínguez (1994) “La geografía del colono es totalmente excluyente con la geografía del indígena pues está última es autárquica y no produce mercancías. Los espacios urbanos carecen de función para el indígena, lo mismo que las redes de circulación creadas por el flujo de mercancías” (pág. 31); es éste el sentido de la economía consuntiva. Sin embargo, en el presente análisis se reconoce la integración interétnica de los pueblos indígenas con los “no indígenas” y en tal sentido se considera la



economía semi-consuntiva como aquella que conserva en parte la autarquía como producción para el consumo y que mezcla intercambios incipientes o de articulación al mercado. En tal sentido la economía semi-consuntiva tipifica la economía de las comunidades indígenas que habitan el área de estudio.

El proceso sociocultural y económico denominado “pueblos indígenas y economía semi-consuntiva” caracteriza el poblamiento contemporáneo del área de estudio por pueblos indígenas, su organización social, la visión y manejo del territorio y las relaciones interétnicas generadas a nivel local.

La población indígena que habita el área de estudio corresponde a los pueblos Embera, Inga y Nasa<sup>17</sup> y se distribuye en cinco resguardos. (Ver Tabla 48)

**Tabla 48. Distribución de Comunidades Indígenas en el área de estudio.**

Familia Lingüística	Pueblo	Resguardo	Municipio
Chocó	Embera	La Cerinda	Belén de los Andaquíes
Chibcha	Nasa	La Esperanza	Belén de los Andaquíes
Chibcha	Nasa	El Portal Fragueta	San José del Fragua
Quechua	Inga	San Miguel	San José del Fragua
Quechua	Inga	Yurayaco	San José del Fragua

La distribución espacial de las comunidades indígenas asentadas en el área de estudio, por resguardo, pueblo indígena y municipio se ilustra en el Mapa 22.

La organización política de las comunidades indígenas está representada por el Cabildo en cabeza del Gobernador, esta organización corresponde a la normatividad nacional que se origina en la Ley 89 de 1890. Sin embargo,

*Las instituciones más dignas de confianza para la gente indígena son las suyas propias, lo cual no se refiere a las organizaciones indígenas formales o políticas, sino más bien a los modos tradicionales de organización y coordinación entre la gente y con los elementos naturales. Estas instituciones varían entre grupos, pero todas tienen en común que su función principal es curar y mantener la vida y la sociedad. Estas son entre la gente del piedemonte andino en la parte occidental, la ceremonia de ayahuasca; en las regiones de Vaupés y Caquetá-Putumayo, los intercambios rituales o bailes entre malocas y el consumo ritual de tabaco y coca; en la gente del Trapecio amazónico los intercambios de masato de yuca para realizar trabajos comunales y los rituales de iniciación femenina (Echeverry, 2009, pág. 156)*

La propiedad de la tenencia de la tierra para los pueblos indígenas está representada en el Resguardo Indígena, el cual según la regulación colombiana corresponde a predios inalienables, imprescriptibles e

<sup>17</sup> Los indígenas de la comunidad Nasa en espacios de articulación con el PNN AFIW “observaron la conveniencia de utilizar la palabra Nasa en lugar del gentilicio Páez (municipio del Cauca) para referirse a la etnia, ya que según comenta el médico tradicional, esta costumbre se generó fue a raíz de que el ejército español se refirieran (sic) a estas comunidades como Páez, luego de la muerte de un indígena Nasa de apellido Páez.” (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2010, pág. 69)



inembargables y constituyen territorios de propiedad colectiva o comunitaria. En la Tabla 49 se describe la distribución de los Resguardos Indígenas por comunidades.

**Tabla 49: Distribución de los Resguardos Indígenas en el área de estudio.**

Resguardo	Comunidad	Resolución y fecha de expedición	Extensión (ha.)
La Cerinda	Embera	045: 24/09/1996	51
La Esperanza	Nasa	012: 05/04/1995	1.278
El Portal Fragueta	Nasa	032: 12/1991	186
Yurayaco	Inga	007: 2013	157
San Miguel	Inga	008: 1992	924

Fuentes: Comunidad Cerinda, et al, 2014, Jacanamijoy, et al, 2014; Patrimonio Natural, (2012)

En los Resguardos La Cerinda, San Miguel y Yurayaco, se han generado ampliaciones de área de forma reciente, en el primer caso por adjudicación del INCODER y en el segundo y tercero por compra directa de la comunidad cuya legalización se encuentra en trámite ante INCODER.

De igual manera el Cabildo del asentamiento El Águila, del pueblo Misak (Guambiano), en el municipio de Belén de los Andaquíes, adelanta el proceso de conformación del resguardo.

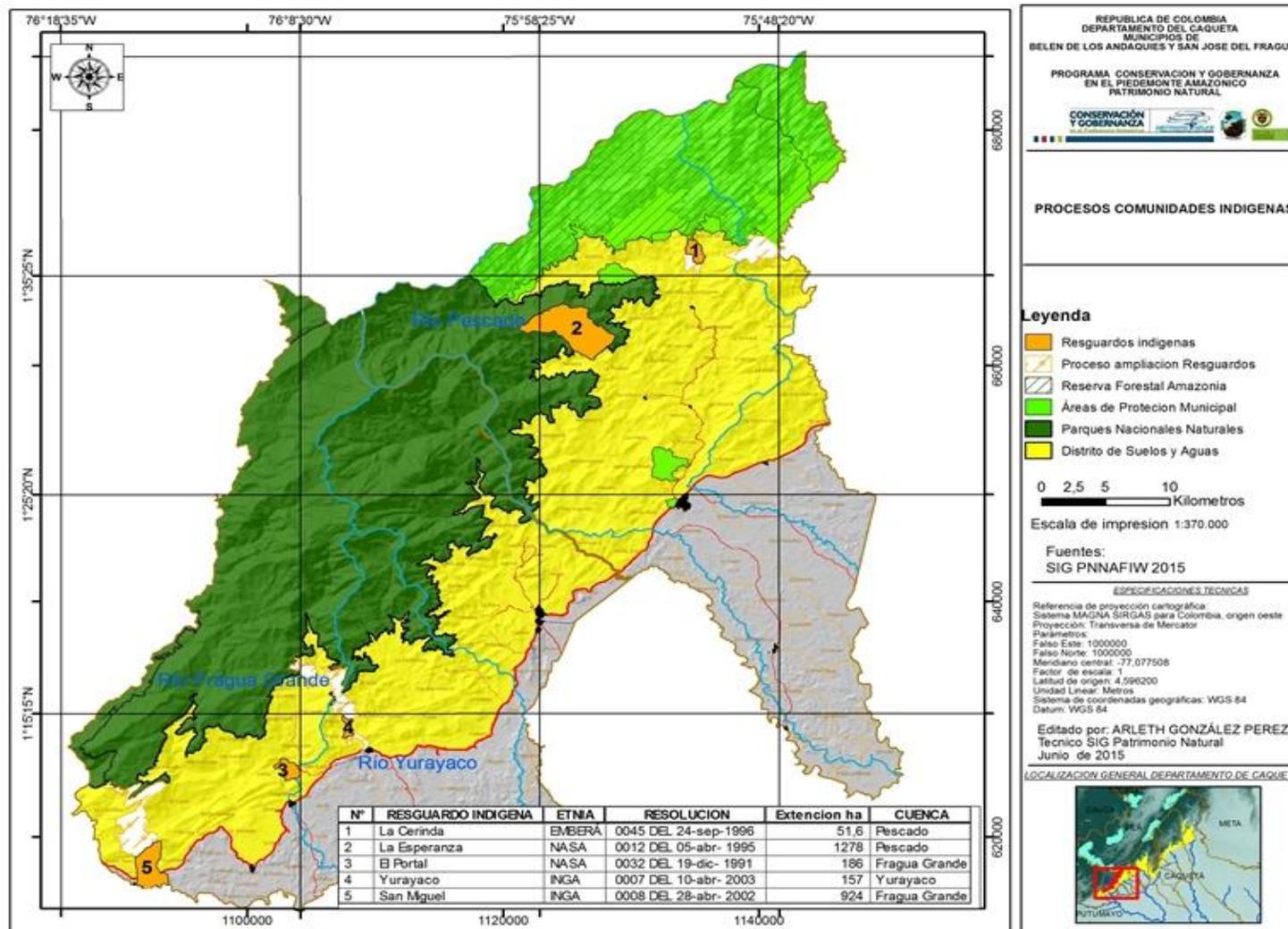
### 3.1.10 Comunidad Embera

En la época prehispánica los Embera se conocieron como indígenas “choco” o “chocoes”, quienes “compartieron la lengua nativa, la cosmovisión jaibaná, la movilidad territorial, el gobierno no centralizado, la cultura selvática y la estructura social, que radica en unidades familiares la base de su sociedad y en unidades sociales más amplias el desempeño de diversas actividades” (Ulloa, 1992, citado por Jacanamijoy, et al. 2014., pág. 17)<sup>18</sup>. Actualmente “los Chamí (Chani), Katíos, Dobidas y Eperara Sapiadara, comparten algunos de los rasgos que en tiempos prehispánicos compartieron, como lo son, su idioma, la tradición oral, el jaibanismo, la organización social y la reciente participación a través de organizaciones regionales” (Ulloa, 1992, citado por Jacanamijoy, et al. 2014., pág. 17).

El pueblo *Ebera Chani* se diferencian entre los *Ebera Chani*, *Katío* y *Siapidara*, también se denominan *dobida* (hombres de río), *óibidas* (hombres de selva), *eyadiba* (hombres de montaña), de acuerdo a su localización. (Jacanamijoy, et al, 2014)

El pueblo Embera en el Caquetá se distribuye en siete municipios, localizados en la zona cordillerana y de piedemonte (Ver Tabla 50), como resultado de migraciones originadas en los departamentos del Valle del Cauca y Risaralda en los años 60. (Jacanamijoy Muyuy & Mutambajoy Lucero, 2014)

<sup>18</sup> La publicación del “Plan de Vida Ebera Chani” del departamento del Caquetá, publicado por Corpoamazonia, corresponde a un contrato que hizo esta entidad en 2013. Sin fecha de publicación, sin embargo en la publicación las citas de las fuentes señalan como fecha 2014, por tanto se toma esta fecha para la cita bibliográfica.



Mapa 22. Localización de los Resguardos en el área de estudio.

**Tabla 50: Distribución del Pueblo Embera en el departamento del Caquetá por municipio. 2013**

Municipio	Comunidad	Situación Actual
Florencia	<i>Ebera Drua</i> (País de las Amazonas)	Proceso de constitución como Resguardo
	Chami – Puru (Honduras)	Resguardo
	<i>Dachi Nawe</i> (San Pablo de Pará)	Resguardo
Montañita	Ceditos	Resguardo
Belén de Los Andaquíes	<i>Dachi Kau</i> (La Cerinda)	Resguardo
	Libertad 2	Resguardo
San Vicente del Caguán	La Pradera	Constituido como Cabildo
	Karawiwár	Constituido como Cabildo
Curillo	Comunidad <i>Ebera</i>	Presencia de familias
Albania	Comunidad <i>Ebera</i>	Presencia de familias

Fuente: Jacanamijoy, et al. 2014.

### **3.1.10.1 Localización**

En el área de estudio se encuentra el **Resguardo La Cerinda (*Dachi Kau: Los Hijos de la Tierra*)**, localizado en el municipio de Belén de Los Andaquíes, en la vertiente oriental de la cordillera oriental, en cercanía al caserío Pueblo Nuevo los Ángeles, en el área de influencia del PNN AFIW. El resguardo se ubica en el área de drenaje de la microcuenca de la quebrada La Cerinda, margen izquierda del río Pescado, en una extensión de 51 ha entre los 483 y 884 msnm. (Comunidad Cerinda. PNN AFIW, 2014)

### **3.1.10.2 Poblamiento**

El poblamiento de la Cerinda se origina en la migración de varias familias Embera que salen de San José del Palmar (Chocó) y migran al Caquetá en 1978. Entre estas familias estaban Rogelio Varieses y Laureano Maigara y su esposa Sofía Tascón. En la Figura 82 se describe el periplo realizado desde su llegada hasta el asentamiento en lo que hoy es el Resguardo.

La comunidad Embera del Resguardo de La Cerinda, al igual que el resto del pueblo Embera del Caquetá, es un pueblo migrante; esta comunidad en particular es originaria del Chocó biogeográfico.

### **3.1.10.3 Población y patrón de asentamiento**

En el Resguardo La Cerinda la población está conformada por 13 familias para un total de 53 personas (García, 2014). La distribución de la población por género corresponde 43% a hombres y 57% a mujeres. (Comunidad Cerinda, et al, 2014)



**Figura 82: Origen y proceso migratorio de las familias que originan el Resguardo La Cerinda.**

Fuente: Comunidad Cerinda, et al. 2014

### 3.1.10.4 Organización socio-política

El plan de vida del Pueblo Embera del departamento del Caquetá señala que

*El cabildo se reconoce como un sistema de autoridad que comprende una estructura organizativa definida con funciones específicas y concordantes a sus formas propias de representar y ejercer la autonomía en la comunidad. De forma específica, este sistema propio enfatiza la búsqueda del bienestar integral de la comunidad, desde el ejercicio de toma de decisiones, en contextos iferentes a sus lugares de origen (Jacanamijoy, et al., 2014. s.p)*

La estructura orgánica del Pueblo Embera, en Caquetá, según el Plan de Vida (Jacanamijoy, et al. 2014) se distribuye de la siguiente manera:

- Cacique: Autoridad Mayor denominada también Gobernador, representante de la comunidad y encargado de la gestión ante las autoridades estatales de proyectos para el bienestar de la comunidad.
- Mis cacique: Delegado por el Cacique a eventos donde éste no puede asistir. Tiene funciones de secretario y asistente.
- Dachí Karebai: Alguaciles Mayores.
- Dachí karebabari: Identifica a la mujer orientadora.
- Dachí Kadebena: Alguaciles menores.
- Charra: Sabedor, orientador, el que conoce. Así se le dice a los ex-caciques.
- Tesorero: Se encarga de manejar los recursos que son transferidos a la comunidad.
- Secretario: Se encarga de llevar en orden archivos, agenda de trabajo del Gobernador y levanta las actas desarrolladas por el Cabildo.

En la descripción de la organización de la comunidad Embera no se incluyen autoridades tradicionales como el Jaibaná o sabedor, médico tradicional; la organización parece más en función de la integración con los “no indígenas” o “Kafuma”.

### **3.1.10.5 Sistema de representaciones**

*El Embera Chami del Caquetá, al ser guardián de la naturaleza, desde su manera de ser y entender al mundo, tiene una estrecha relación con la madre tierra. El curar no representa como un poder, sino más bien como un don que le es otorgado al Jaibaná para entender el ritmo de la naturaleza y lo que lo rodea, para tener conocimiento y uso de las plantas y de los animales, e incluso, lo intangible de ella (Jacanamijoy, et al. 2014., pág. 40)*

Jorge Aizama, líder de la comunidad del Resguardo Embera Drua relata que “mi padre era jaibaná y decía: de las 2 a las 3, yo estoy mirando su espíritu y puedo saber qué mal tiene. Y lo decía, porque es a partir de la conexión con el espíritu y con la Madre Naturaleza como un jaibaná puede curar.” (Jacanamijoy, et al. 2014)

Y es que para los Embera la “Madre Tierra” es la:

*Dadora de la vida y de todo lo que rodea al Embera. La existencia de tres mundos o espacios, los cuales son: Etare (que es el cielo, lo de arriba), Medio (que somos nosotros) y Equare (la tierra, lo de abajo). Pero también sobre ese Dios creador de todo, Karab (Jacanamijoy, et al. 2014., pág. 39)*

### **3.1.10.6 Educación propia**

Para la comunidad Embera en el Caquetá la educación propia es importante:

*a la hora de hablar del fortalecimiento, trascendencia y pervivencia de un pueblo y su cultura.[...] la educación propia se basa en dar a conocer los valores culturales propios, como la traición oral, la enseñanza del buen comportamiento a partir de la interacción con la naturaleza, la siembra, la caza, la pesca, el arte propio, como el tejido en chaquira, el tallado de la chonta, la artesanía con semillas nativas y la simbología, y es a partir de todo esto como se expresa toda la historia del Embera Chami. Es ahí donde el individuo enseña y comparte su conocimiento a partir de la tradición oral o las prácticas culturales, que perduran en la memoria como una educación propia (Jacanamijoy, et al. 2014., pág 41)*

Según el reporte de sedes educativas a donde asiste la población escolar de cada comunidad Embera, se cuenta solamente con un docente indígena (Escuela San José de Canelos, que presta servicio educativo al Resguardo Honduras, en Florencia). (Jacanamijoy, et al. 2014)

### **3.1.10.7 Medicina tradicional**

El médico tradicional en la cultura Embera es el Jaibaná, que atiende además de las dolencias y enfermedades humanas, cura la tierra, “porque el Jaibaná es mucho más que un curandero que

alivia las dolencias de los indios, pues su poder se extiende más allá, hacia el entorno entero, social y natural, que los rodea.” (Comunidad Cerinda, et al, 2014)

*Otros argumentan que el Jaibaná tiene poder sobre la tierra, por ejemplo. Antes de hacer una rocería de maíz, el Jaibaná viene para ahuyentar los “achagues”, aquellas jais que pueden hacer que caigan las plagas en los sembrados o que los animales del monte los devoren o que las enfermedades enviadas por otro Jaibaná destruyan las cosechas. También puede curar un río si en él escasea la pesca o el monte cuando faltan los animales de cacería o limpiar un nuevo territorio que se ocupa y que, como lugar hasta entonces deshabitado por los hombres, está poblado por los numerosos seres que los Embera denominan monstruos, peligrosos para los humanos (<http://www.luguiva.net/articulos/detalle.aspx?id=30> citado por Comunidad Cerinda, et al. 2014)*

En la comunidad del Resguardo la Cerinda no existe Jaibaná, cuando lo requieren acuden a Jaibanás de otras comunidades Embera del municipio de Florencia, o al Resguardo Campo Alegre de San José del Palmar Choco (Comunidad Cerinda, et al. 2014). Don Aníbal Tascón, uno de los mayores de la comunidad indígena, es la persona que tiene mayor conocimiento sobre el uso de las plantas medicinales y se acude a él, cuando algún miembro tiene alguna dolencia menor como dolor de muela, de cabeza, estomago, diarrea entre otras.

En la comunidad Embera del Resguardo La Cerinda se han presentado diversos incidentes de estados alterados de miembros de la comunidad, por brujería y hechicería según la comunidad, que considera que tiene que ver con la “envidia” de otras comunidades indígenas que les quieren hacer daño. (Comunidad Cerinda, et al, 2014)

“Con el Resguardo Emberá La Cerinda es necesario restablecer e implantar la práctica de los usos y costumbres tradicionales de respeto a la naturaleza, pues las nuevas generaciones desconocen esta interacción armónica, así sea por falta de territorio, o por aculturación.” (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2010, pág. 125)

### **3.1.10.8 Acceso servicio de salud**

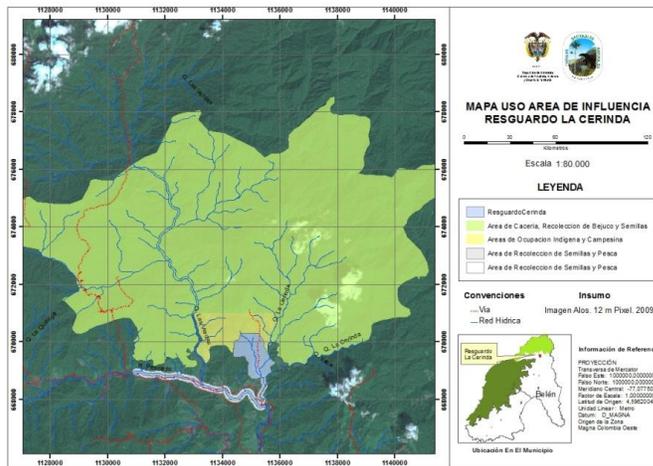
El 85% del total de la población del Resguardo La Cerinda está afiliada al Sistema General de Seguridad Social en Salud en la EPS ASMET SALUD y CAPRECOM, y la totalidad de la población se encuentra en el Sistema de identificación y Clasificación de Potenciales Beneficiarios para programas sociales SISBEN. (Comunidad Cerinda, et al, 2014)

### **3.1.10.9 Espacios de uso**

La distribución de la propiedad obedece a dos formas de tenencia: la familiar y la comunitaria. La primera constituye la parcela con cultivos y animales propios de la familia y la comunitaria donde se desarrollan actividades productivas de carácter colectivo. (Comunidad La Cerinda, et al, 2014)

Para la comunidad Embera, del Resguardo La Cerinda, el territorio utilizado para el desarrollo de sus actividades consuntivas se extiende más allá del Resguardo (Ver Figura 83. Los espacios de uso definidos son los siguientes:

- Áreas para cacería, recolección de semillas y bejucos (monte de los Churucos y los tigres).
- Área de recolección de semillas y pesca
- Áreas de ocupación indígena y campesina
- Áreas de cultivos o de producción
- Áreas de ocupación o viviendas
- Áreas de conservación
- Áreas de pastos enmalezados y limpios



**Figura 83. Localización espacios de uso, área de influencia del Resguardo la Cerinda.**

Fuente: Comunidad Cerinda, et al, 2014.

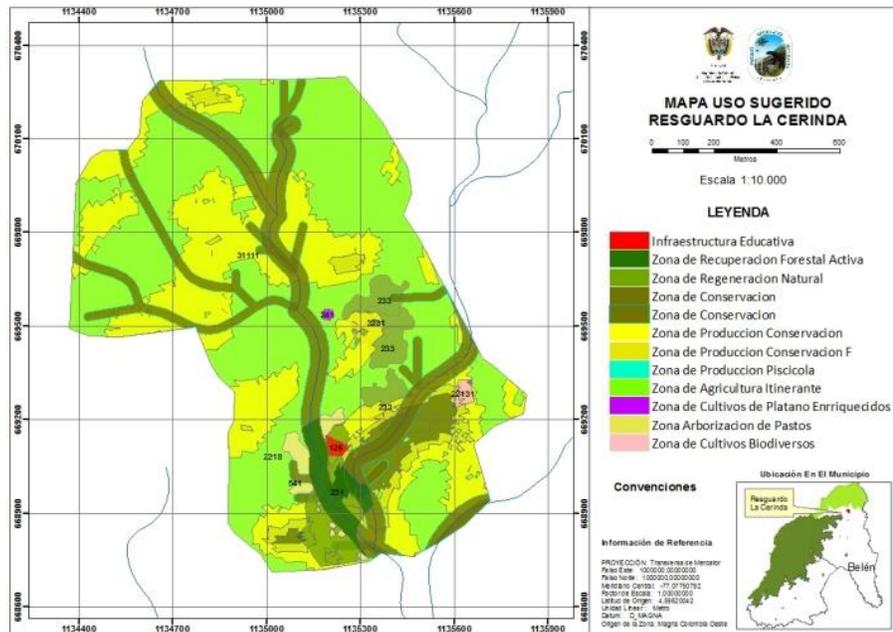
Como resultado del Plan de Vida del ejercicio desarrollado entre la comunidad Embera y el PNN AFIW (2014), las áreas de manejo concertadas para el territorio de influencia del Resguardo La Cerinda en calidad de acuerdos para un mejor uso y manejo del territorio son las siguientes:

- Área para la producción artesanal y la cacería sostenible
- Área para la producción artesanal y la pesca sostenible

Y las zonas de manejo sugeridas (Comunidad Cerinda, et al, 2014) para el desarrollo de las actividades al interior del Resguardo son las siguientes (Ver Figura 84):

- Zona de Recuperación Forestal Activa
- Zona de Recuperación Natural
- Zona de Recuperación Natural
- Zona de producción conservación - Forestal
- Zona de Agricultura Itinerante

- Zona de pastos arborizados



**Figura 84. Espacios de uso sugeridos Resguardo La Cerinda.**

Fuente: Comunidad Cerinda, et al. 2014

### 3.1.10.10 Organización económica

La comunidad Embera de la Cerinda desarrolla actividades consuntivas como la caza y la pesca y semi-consuntivas como artesanía y actividades agropecuarias:

**Artesanías:** En esta actividad son las mujeres las más dedicadas mientras que los hombres, en algunos casos, colaboran en la recolección de semillas, plumas, picos y pieles, en áreas aledañas al Resguardo. Las principales artesanías que fabrican para la venta son maracas, collares, coronas, arcos, lanzas, flechas, espadas y puñaltes, soplador y cazandias, bastones, figuras emberas y canastos (Comunidad Cerinda, et al. 2014). (Ver Foto 6)



**Foto 6. Artesanías elaboradas por la Comunidad Embera – Resguardo La Cerinda. Fuente: (Comunidad Cerinda. PNN AFIW, 2014)**

**Pesca:** La pesca, actividad realizada en el río Pescado y la quebrada la Cerinda de especies como cuchas, sardinas, doradas y bocachicos es de carácter consuntivo y se practica en las noches, o cuando la quebrada está aumentando.

*Por lo general una familia pesca dos veces a la semana cogiendo mínimo en cada salida dos libras de cucha. Se practica la pesca artesanal (atarraya y anzuelo), pero no se tiene en cuenta tallas mínimas en el momento de la actividad. Esta actividad la realizan en su mayoría las mujeres y jóvenes de la comunidad (Comunidad Cerinda, et al. 2014, pág. 41)*

Fue construido un estanque para el cultivo de peces para consumo y comercializar excedentes, que no tuvo los resultados esperados. (Comunidad Cerinda, et al. 2014)

**Cacería:** La cacería es una actividad común para la comunidad, la realizan con escopeta y perros. Las especies cinegéticas cazadas son micos maiceros, mochileros, pavas, borugas, guatines y ardillas:

Sin embargo según Florentino, ellos cazan todo lo que se les ‘atraviesa’. El consumo de proteína animal en la dieta diaria es muy importante y, al parecer, casi nunca falta. El hecho de estar en un área en buen estado de conservación como lo es el Parque Municipal Andakí, les garantiza tener acceso a esta clase de alimento y a sus nutrientes. En la vida diaria, los hombres hablan de cacería. En ocasiones dos o tres salen a buscar animales, a ‘puestiar’, o simplemente cuando salen a trabajar se llevan la escopeta. [...] Es claro que predomina en ellos el llamado ‘espíritu del cazador, que hace de esta actividad un centro de atención en la vida cotidiana y algo muy valorado en el pensamiento de los hombres. (Comunidad Cerinda, et al. 2014, pág. 42)

**Actividades agropecuarias:** Los cultivos predominantes son el plátano y pildoro, que oscila entre una a tres ha por familia; se encuentran también cultivos de caña, yuca y maíz, así como pastos (grama natural y *Brachiaria*). La caña y los pastos son cultivos de propiedad colectiva. Se encuentran crías de gallinas y cerdos para el autoconsumo de las familias; así como ganado vacuno

comprado a través de recursos de transferencias, cuya venta se realiza para cubrir necesidades familiares. (Comunidad Cerinda, et al, 2014)

### 3.1.11 Comunidad Inga

“Los Inganos son descendientes de varias etnias indígenas, hablan la lengua Inga de la familia lingüística quechua” (Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna, 2008, pág. 18). Llegaron al área de estudio, según relato de Francisco Huesaquillo a su nieto Rafael Soto, cuando algunas familias Inganas huyeron de Mocoa por el tratamiento que recibían de los colonos y los Capuchinos. Los colonos metían ganados en sus tierras que no tenían cercas y “los Capuchinos, los curas, pues ayudaban a que el indígena fuera como esclavo”. La intolerancia de los misioneros les impedía tomar chicha y realizar sus ritos, y “mientras el blanco miraba, ellos limpiaban las callecitas y hacían caminos, puentes, mientras que los blancos no hacían eso”. Algunas familias al huir

*cogieron por el Putumayo abajo y otros para el Caquetá, por la parte de la cordillera. Quienes pasaron por Puerto Limón, al Fragua Grande, se quedaron allí hasta que la gendarmería –que los perseguía- los halló para hacerlos regresar. Otros siguieron hacia Zabaleta, Fragüita, Yurayaco y Fragua Chorroso, pero allí había colonos blancos, así que se regresaron. Las familias que se asentaron fueron las Jacanamejoy, Huesaquillo, Tandoy y Muchovisoy. En esa época se perfila como líder Apolinar Jacanamejoy (Balcázar, 1996, pág. 114)*

Ana María Mutumbajoy cuenta que su familia, compuesta por su papá Agustín Mutumbajoy y su mamá Ascensión Jacanamejoy, quienes fueron fundadores del sitio donde se ubica el Resguardo de San Miguel del Fragua, llegaron a la zona en los años 40 “cuando llegaron ahí no traían sino los dos hijos apenas, que era la comadre Filomena y Águeda y los restos pues yo si nací y [fui] criada ahí” (Mutumbajoy M. A., 2014).

Es 1943 el año señalado como de llegada de familias indígenas Inga que migran desde Mocoa hacia la localidad de Puerto Bello –Caquetá y que cinco años después migran hacia la localidad de Yurayaco. (Patrimonio Natural, 2012)

#### 3.1.11.1 Localización

En el área de estudio la comunidad Inga se localiza en dos resguardos así:

El **Resguardo San Miguel del Fragua** creado por resolución 008 de 1992, en una extensión de 924,9 ha localizado en el municipio de San José del Fragua a nueve km de la inspección de Zabaleta. Se encuentra atravesado por la vía Marginal de la Selva en el área limítrofe entre los departamentos de Caquetá y Cauca (municipio de Piamonte) en la zona de la Baja Bota Caucana. Colinda por el Norte con el predio San Miguel (área en proceso de ampliación del resguardo), por el Oriente con las veredas La Cristalina y el Placer, por el Occidente con la vereda Puerto Bello y por el Sur con el municipio de Piamonte – Cauca.

El **Resguardo Yurayaco** localizado en el municipio de San José del Fragua a 2.5 km de la inspección de Yurayaco, sobre la vía Marginal de la Selva; creado por Resolución 007 de 2003 en una extensión de 157 ha; colinda por el Norte con la vereda El Diamante, por el Sur-Oriente con la vereda El Prado y por el Occidente con la vereda El Palmar.

Estos resguardos, gracias a la ampliación de terrenos en proceso de legalización, estarán colindando con el PNN AFIW, una vez sea expedida la Resolución de ampliación por parte del INCODER.

### **3.1.11.2 Población y patrón de poblamiento**

Los dos resguardos indígenas del pueblo Inga ubicados en el área de estudio tenían en 2012 una población de 214 habitantes, distribuidos en 25 familias para un total de 124 personas en el resguardo San Miguel y 22 familias para un total de 90 personas en el resguardo Yurayaco (Patrimonio Natural, 2012). Actualmente en el resguardo de San Miguel se encuentran asentadas 18 familias. (Mutumbajoy M. A., 2014)

Los asentamientos en el Resguardo de San Miguel se concentran en un área específica indicando un poblamiento nucleado y también se encuentran asentamientos dispersos en algunos casos.

### **3.1.11.3 Organización social y parentesco**

La organización social de la comunidad Inga se fundamenta en la familia nuclear “generalmente todos tienen su propia casa”, sin embargo, se pueden presentar casos de familias extensas. Las uniones familiares en el pasado se realizaban solamente entre familias indígenas “antiguamente [...] era obligatorio casarse con el mismo indígena” cuenta doña Ana María Mutumbajoy, quien se casó de 22 años con un colono y sus hijos se han casado con colonos. En la actualidad las uniones pueden ser entre indígenas, entre colonos e indígenas y existen familias donde la pareja está conformada por colonos. (Mutumbajoy M. A., 2014)

El matrimonio entre indígenas y colonos obliga a estos últimos a asumir las costumbres y la norma propia de la comunidad, así lo relata doña Ana María:

*Les cuento la historia de mi hija, el muchacho fue allá, vino a pedir la mano que se iba a juntar con ella. Y yo lo primero que hice fue ponerle todas las dificultades y todo lo que somos nosotros y que es lo que nosotros estábamos buscando y qué es una comunidad indígena, si aceptó así bien, o [si no] no. Él aceptó todo y dijo que la quería mucho, que él iba a vivir en el resguardo y hasta ahora ahí está y crió los hijos [...] él aceptó que iba a vivir feliz, que él iba a respetar las costumbres. Él come arriera, él aprendió las costumbres como son, todo, lo único [que] no aprendió fue hablar Inga, pero él entiende, uno le habla y él entiende [...] y es más colaborador que ni siquiera que nosotros y eso es lo que más recalco, que los colonos son más colaboradores, más metidos en el asunto” (Mutumbajoy M. A., 2014)*

### 3.1.11.4 Organización socio-política

La comunidad Inga en el área de estudio hace parte de la Asociación Tandachiridu Inganokuna – ACTI- (conformada además por los Resguardos de Niñeras, Agua Blanca, Cosumbe y Brisas del Fragua); organización creada “para defender y recuperar la vida, cultura y el territorio que nos dejaron los mayores” (Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna, 2008, pág. 4), se origina en la ORINSUC, creada en 1980 que se transforma en ACTI en 1998. (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2010, pág. 22)

*La Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna tiene en su misión la conservación, protección, uso y manejo de los territorios ancestrales de acuerdo al pensamiento de los mayores y respetando los espacios físicos y espirituales que hacen parte del territorio, con el fin de lograr un modelo de desarrollo pertinente a las aspiraciones socioculturales de las comunidades y el aprovechamiento sustentable de las oportunidades y potencialidades de la naturaleza (Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna, 2008, pág. 18).*

La percepción de miembros de la comunidad sobre la ACTI es que ésta “es una cabeza mayor” de respaldo a los cabildos menores, es la organización de la que se esperan orientaciones para las diversas acciones que se desarrollan en los resguardos. Igual la Asociación es la organización de relacionamiento entre indígenas y no indígenas y entre las comunidades y el Estado. La ACTI es denominada por las autoridades de los resguardos como “La Mesa”. (Mutumbajoy M. A., 2014)

En los resguardos la organización está en cabeza del gobernador quien debe conservar las costumbres “no olvidar lo que los ancestros han dejado” y regular a la comunidad según el reglamento interno, además “el gobernador gestiona, sale a las instituciones para hacer cualquier proyecto o cualquier solicitud, mientras eso el alcalde queda de reemplazo si el gobernador no está”, en segundo lugar está el alcalde o alcaldesa; sigue el alguacil “él notifica y él es el juegador, en caso de algún problema”, el cargo siguiente corresponde a la secretaria. (Mutumbajoy M. A., 2014)

La creación de los cabildos y de los resguardos fue resultado de un proceso de aprendizaje colectivo de las comunidades inga, así lo relata doña Natividad:

*En ese tiempo que yo vine a estas tierras no había cabildo en ninguna parte, era prohibido ser cabildante. Con el tiempo se dio esa libertad de nuevamente formar cabildos, entonces con mi marido [el taita Roberto Jacanamejoy] asistíamos mucho a los talleres que nos invitaban. Primeramente nos invitaron a eso de organización de mujeres indígenas, era de indígenas con campesinos, ANUC me acordé [...] a mi marido le gustó el modo del taller, orientaciones y ahí nos fuimos capacitando una parte, y otra parte, en ese tiempo había eso de talleres indígenas, cómo fundar un resguardo, cómo fundar un cabildo y todo eso. Íbamos como aprendiendo de formar un resguardo y así fuimos formando resguardo (Mutumbajoy N. , 2014)*

### 3.1.11.5 Liderazgo femenino

La participación de la mujer Inga en la organización socio-política se da en cargos de decisión tanto a nivel del cabildo, como de representación en ámbitos externos, así como en apoyos específicos a procesos internos de la comunidad.

Dada la participación femenina en espacios de toma de decisiones colectivas y en actividades para la recuperación cultural en la comunidad, se indaga si se ha dado esta condición desde el pasado, al respecto la Alcaldesa actual del resguardo San Miguel del Fragua, María Antonia Mutumbajoy, comenta que ha sido de “*un tiempo para acá, porque yo me acuerdo antes las mujeres no participábamos en nada, sino eran puros los maridos los que más de pronto hablaban los que más entendían, las mujeres así entendieran no tenían derecho*”. Ella trabajó durante 25 años como promotora de salud y considera que la interacción con las instituciones le dio condiciones para involucrarse como lideresa dentro de la comunidad. En tal sentido tiene como referente el año de 1988, fecha en la que empezó a participar de manera activa, señala que cuando era promotora también fue Alguacil del cabildo. (Mutumbajoy Jacanamejoy, 2014)

Como factores incidentes en el liderazgo femenino señala Flora Maca, actual coordinadora de Educación Inga a nivel departamental, que:

*Es algo innato que va saliendo pero también en el caso de aquí de nosotros, hay un gran reconocimiento, una gran valoración por la mujer [...] y creo que es algo más innato, que a uno le guste, que uno quiera y que uno demuestre; porque pues ser líder, promover procesos, eso implica también responsabilidades, disciplina, sentido de pertenencia, apropiación, gusto, sacrificio. No es de todo mundo porque también tenemos mujeres Ingas que todavía están pensando solamente en esperar lo que le digan o incluso la misma mujer hay algunas experiencias que como que el hombre es el que toma la determinación, la decisión. Yo pienso que es algo más innato y es también como a uno lo han ido formando desde la familia esa capacidad como de liderar. Pero en los Ingas hay muchas mujeres líderes, dentro de la familia, dentro de la comunidad, dentro de espacios ya grandes, en espacios nacionales, departamentales. La mujer Inga en este caso de este sector ha sido fuerte, líder, protagonista, se puede decir; pero, no en un sentido como de engrandecerse sino en un sentido de poder aportar y proponer nuevos cambios, de innovar procesos. Por ejemplo, la experiencia de Yachaicuri, sin desconocer todo el proceso de lo varones, de los abuelos. Uno yéndose a la historia quienes iniciamos esto hemos sido mujeres, abuelas que han sido muy fuertes, muy líderes, muy con arranque, con capacidad de decir es que sí lo podemos hacer. Tener como esa capacidad también de optimismo, de convencimiento por una causa (Maca, 2014)*

Así mismo, doña Natividad, docente de medicina tradicional y de ética y valores en el colegio Inga Yachaicuri y miembro del comité de apoyo de ASOMI -Asociación de Mujeres Indígenas- que reúne cinco comunidades de distintos pueblos indígenas de Caquetá y Putumayo, considera que el liderazgo tiene que ver con:

*Algo de energía, algo de que coge alguien. Son raros, rara la gente que son animados a luchar por una comunidad, son raros, son poquitos. Yo digo que la misma ambiwaska le va animando las cosas para sacar adelante (Mutumbajoy N. , 2014)*

### **3.1.11.6 Sistema de representaciones**

Las representaciones que hacen parte de la identidad cultural del Pueblo Inga son reconocidas como los “códigos culturales”, a continuación se ilustran algunos aspectos:

La cosmovisión: O concepción del mundo -*Wairapi tukuspa*- está representada en tres componentes así: *Alpa awama* (lo de arriba) (cielo), *Alpa awata* (lo del medio) (montaña), *Alpa ukuta* (lo de abajo) “lo que se siente pero no se deja ver, por eso se hace el remedio”. (PNN AFIW & TANDA, 2014)

La naturaleza: “*Nukanchimanda alpa kagmi kawasai*” significa “la vida”, “*Nukanchimanda alpa sachuku kagmi alpasacha*” significa “la selva” y “*allí michan*” lo sagrado”. “El ‘tema de lo sagrado’ es lo que prácticamente está fragmentado”. La naturaleza se concibe como un todo que está vivo y donde cada objeto o persona tiene su propio espíritu. (PNN AFIW & TANDA, 2014)

Las plantas sagradas: Representan algo natural que Dios dejó y que transmiten conocimiento:

eso es un don a la persona que lo hace acordar, a cualquiera no, ni porque lo conozca, él se esconde, es una planta, para mí es una planta sagrada porque es una planta que Dios lo dejó y el que lo descubre es un indígena, y el que va aprender [...] mejor dicho, eso es como un misterio

Señala doña María Antonia refiriéndose al ambiwaska, término utilizado por los Inga para denominar el Yagé. (Mutumbajoy M. A., 2014)

La transmisión de conocimiento la narra doña Natividad a través de su experiencia:

*Como estoy diciendo, bien guardado eso enseña. Por ejemplo, en la visión vienen, le entregan la planta, le dicen esto es la planta para esto, la muestran y entonces uno pues al otro día: ¡ve! yo no me la sabía, esa planta tal, yo la tengo, pero no sabía para qué pero ahora sí sé, esa planta y después uno escucha en otras conversaciones: ‘esa planta es para esto, pero entonces uno está oculto. Dice “yo miré en el yagé” pero uno no dice, ‘yo miré en el yagé, esto me decían que era para esto’. Son cosas, como le dijera, legales, claras, que uno mira. Esa es la experiencia y así por eso es que los taitas ruegan y solicitan que les guarde, que les ayude o si lo demandamos pues ahí quedan paralizados, no avanza, porque ellos dicen ‘el estudio del yagé no queda ya, terminó, sino sigue, no hay final’” (Mutumbajoy N. , 2014)*

Derecho propio: El Sistema de normas propio o derecho propio para el ejercicio de la autoridad se diferencia de la justicia ordinaria colombiana. El derecho propio se administra a través del cabildo con base en los reglamentos internos pactados por la comunidad, que hacen referencia a los actos que son considerados delitos como por ejemplo el hurto o robo, así como los

problemas familiares, entre otros. Sin embargo, existen delitos que son juzgados solamente por la justicia ordinaria como por ejemplo los homicidios.

Una de las formas de aplicar castigo es a través de “juetiar”, o acción de dar látigo con “rejo pareado” o doble, “si dicen cinco le dan 10 porque es pareado el juete”; para castigar a un ladrón se aplican 25 latigazos. (Mutumbajoy M. A., 2014).

### **3.1.11.7 Educación propia**

La comunidad Inga desarrolla un programa etnoeducativo propio que implementa con los diferentes resguardos y que tiene como centro el colegio Yachaicurí en el resguardo Yurayaco. Ha sido resultado de un proceso organizativo que pretende reafirmar la identidad “del ser Inga”. (Maca, 2014)

El programa etnoeducativo responde a la necesidad del fortalecimiento cultural y tuvo su origen en la preocupación de las abuelas por la pérdida de la lengua, de la medicina tradicional y de las prácticas culturales del diario vivir. Una de las promotoras del proceso cuenta que pensaba ella:

*Qué vamos hacer con la situación que se está acabando, que la educación, que la medicina, que la lengua materna, pues todo hay. Y que la cacería, la pesca, ya se sentía el vacío que se iba acabando entonces y que la lengua. Y yo entre mi decía con los lamentos y que se acabó... y que se acabó..., pero si no nos ponemos nosotros mismos a hacer algo nunca nadie va venir a decir hagamos esto y pues yo les contaba al resto de la gente, vea y miren que si nosotros no ponemos un colegio propio nunca vamos a rescatar nada... nada. Si seguimos poniendo nuestros niños en el colegio blanco pues se va a ir acabando, acabando y se acabará todo, pero si nosotros mismos nos ponemos a hacer un colegio y manejado por nosotros yo creo que de pronto, no todo, pero algunas cosas si vamos a rescatar, entonces pues la gente comprendieron y se comprometieron (Mutumbajoy N. , 2014)*

El proceso educativo ha repercutido en el aprendizaje de la lengua por parte de los niños que como señala doña Ana María: “mis nietas hablan, eso van y me saludan y yo también les hablo, entonces ellas me saludan y hay muchísimas canciones que les han enseñado cantando con Inga”. (Mutumbajoy M. A., 2014)

Los propósitos y la trascendencia del proceso educativo los expresa Flora Maca quien afirma:

*Uno, es un poco garantizar la pervivencia de la identidad como pueblo Inga, ese es uno de los objetivos grandes por los que se creó el colegio, para permitir que los niños y los jóvenes vuelvan a fortalecer, a recuperar sus costumbres sus tradiciones y sus valores. Pero de manera muy particular el colegio se crea por qué realmente se quiere también hacer un ejercicio de empoderamiento de la autonomía, en el marco también del derecho de que los pueblos indígenas tenemos que desarrollar, implementar nuestros propios procesos, no solo educativos, sino también otros procesos que tienen que ver con el Plan de vida de la Asociación. El colegio se crea precisamente para eso, para tratar un poco de mitigar toda esa situación de aculturación, esa situación de violencia, de desempleo y que muchos niños y*

*jóvenes nuestros se estaban quedando sin estudio. Y la idea era más que todo que el colegio sea el espacio para vivenciar, para fortalecer esos valores y tradiciones culturales y de otra manera también formar gente propia nuestra para que siga liderando los mismos procesos organizativos, culturales, educativos de la comunidades indígenas (Maca, 2014)*

### **3.1.11.8 Medicina tradicional**

La medicina tradicional es para el pueblo Inga uno de los pilares fundamentales de la cultura como práctica ancestral y conocimiento tradicional.

*Para los Inganos la gran sabiduría chamánica ha sido la base del manejo de sus territorios y de sus sistemas productivos orientado por taitas. El cultivo y aprovechamiento de sus plantas rituales y medicinales, ha sido eje de su ordenamiento y reproducción cultural y territorial (Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna, 2008, pág. 18).*

La medicina tradicional se relaciona como práctica cultural con el uso del *ambiwaska* o Yagé, que constituye una de las plantas sagradas del pueblo Inga. El ritual del Yagé hace parte de la cosmovisión y del conocimiento tradicional y conlleva una serie de preparación y de cuidados por parte de los Taitas.

Los Taitas son los médicos tradicionales como lo señala doña Natividad:

*Nosotros al taita le decimos al médico tradicional y haber (...), nosotros por una parte como respeto y por otro por lo que él sabe, se dice espiritualmente, porque maneja la medicina, conoce, él predice algo o no. Por ejemplo esta noche es la ceremonia, usted va ir enferma, usted a él no necesita que le diga que es lo que tiene, sino por medio de la 'toma' a usted le van a decir que enfermedad es que tiene y como se va a curar y por medio de ellos es que le limpian el cuerpo con eso, no más le dicen 'vea usted está sufriendo de esto y esto', entonces nosotros le decimos taita por el respeto porque sabe, porque sabe y maneja la medicina tradicional (Mutumbajoy N. , 2014)*

Para ser Taita se requiere de un don como señala doña María Antonia:

*Yo siempre lo he dicho eso es que Dios le da un don porque eso no es para cualquiera, así puede ser usted taita, el hijo usted le quiera enseñar, así tome lo que tome si no es para eso, así puede pasar 20 años tomando y usted nunca va aprender; y eso que usted tiene mucho cuidado, por ejemplo los que están aprendiendo no hay citas con una mujer embarazado ni mucho menos que este con el periodo, que cosas animales que no pueden comer, la leche no pueden tomar, hay animales que cuando van a tomar no pueden comer, bueno eso tiene mucho cuidado (Mutumbajoy M. A., 2014)*

La medicina tradicional hace parte de la recuperación cultural y del proceso educativo que adelantan las comunidades Inga pues constituye, como señala Flora Maca:

*El pilar fundamental del proceso educativo; sin esa parte espiritual, ceremonial, no hay educación, es el pilar fundamental y no es nada suelto. Por ejemplo, el proceso, el proyecto etnoeducativo nuestro, está enmarcado en el plan de vida del pueblo Inga. Esos no son saberes, no son conocimientos, no son prácticas ajenas a lo que el Inga está pensando o a lo que el Inga quiere vivir en el marco de su plan de vida. Entonces todo es articulado, es transversal, pero de manera muy particular la parte medicinal, ceremonial, la parte espiritual, es lo máximo. Es decir, sin esa parte nosotros no hay educación, porque es lo que va ayudando a fortalecer, a liderar a orientar esa persona íntegra que se quiere formar, para que siga perviviendo en el tiempo, en el espacio, pero también sea una persona capaz de desenvolverse en cualquier espacio. Que pueda seguir su universidad, que pueda seguir formándose también, que pueda seguir siendo capaz de ir fortaleciendo también esos otros espacios políticos, culturales, es como una visión más integral (Maca, 2014)*

Y el Plan de Vida señala que “Para reconstruir y fortalecer nuestra medicina, necesitamos primero reconstruir y fortalecer nuestra cultura y nuestros territorios”. (Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna, 2008, pág. 16)

Entre la problemática planteada por las comunidades Inga como impactos por la ocupación del territorio por parte de los no indígenas una de las situaciones que sale a flote se relaciona con la pérdida de la medicina tradicional. (PNN AFIW & TANDA, 2014)

### **3.1.11.9 Organización económica**

Mientras que la caza, la pesca y las labores agrícolas son realizadas por los hombres, el rol que desempeña la mujer en la familia tiene que ver con las tareas cotidianas domésticas como la preparación de los alimentos, el lavado de la ropa y el arreglo de la casa y en algunas oportunidades salir a trabajar con el esposo en la chagra, como dice doña Ana María: “A nosotros no nos falta la chagra o a la huerta, yo tengo mi huertica por ahí, a mí me gusta mucho no estar comprando cebolla ni tomate”. Las mujeres también se dedican al cuidado de animales de especies menores y además en algunos casos realizan trabajos para la comunidad como colaboración al cabildo. (Mutumbajoy M. A., 2014)

La economía se caracteriza por ser semi-consuntiva, parte de los recursos (caza y pesca) son utilizados solo para el consumo, mientras que los productos agrícolas y la artesanía se comercializan.

El consumo de fauna silvestre es una práctica de la comunidad y los animales que cazan con mayor frecuencia son “el armadillo, la boruga y el upa”. Así mismo el pescado es para consumo, la venta está prohibida y es castigada con el “jueteo”. Se produce miel para el consumo, que se procesa en forma comunitaria “todos vamos a cortar caña y a moler”. (Mutumbajoy Jacanamejoy, 2014)

Los productos de comercialización agrícola son el plátano y el maíz “cuando hay por ahí de pronto que tengan gallinas hartas gallinas”, así como la artesanía que se elabora para la comercialización, esta actividad se realiza de forma individual. (Mutumbajoy M. A., 2014)

### **3.1.11.10 Gestión del territorio**

En el auto-reconocimiento que hacen las comunidades Inga con relación a las acciones que han desarrollado para la gestión del territorio son señaladas como significativas, de una parte, la creación de los planes de manejo de los resguardos, y, de otra, los procesos de ampliación que se adelantan actualmente en los resguardos San Miguel y Yurayaco. En tal sentido consideran que han logrado avanzar en la ampliación y legalización de los dos resguardos y que pretenden configurar un gran territorio que se conecte y haga parte del PNN AFIW. (PNN AFIW & TANDA, 2014)

Los principios del Plan de Vida Inga corresponden a la identidad, la autonomía, el territorio, la participación y el desarrollo propio. Consideran necesario evaluar la ejecución de los planes de manejo y establecer el estado de los territorios con relación a los procesos de intervención antrópica, de manera comparativa con las formas de uso del territorio por parte de los campesinos.

Así mismo señalan que es necesario generar espacios de intercambio y divulgación para: a) la construcción de la memoria histórica del proceso Indi Wasi y el reconocimiento simbólico a otras instituciones y comunidades que han participado en el proceso, b) la facilitación de espacios de intercambio entre TANDA y campesinos, c) así como espacios de intercambio con otras comunidades indígenas relacionadas con el PNN AFIW, y d) el intercambio de experiencias de manejo con otros PNN que trabajan con pueblos indígenas. (PNN AFIW & TANDA, 2014)

### **3.1.11.11 Espacios de uso. Resguardo San Miguel del Fragua**

Los espacios de uso para la comunidad Inga del Resguardo San Miguel del Fragua se categorizan como: a) sitios sagrados, b) zonas de cacería, c) zonas de recuperación, d) zonas de reforestación, e) puntos de señalización, f) zonas de producción agrícola, g) sitios de protección, h) conformación de corredores biológicos, i) áreas de explotación maderera, y j) agua. (Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna, 2008)

En el imaginario colectivo cuando abordan el tema agrícola y las plantas medicinales representan estos espacios a través de las chagras y la maloca. Como se sustenta la organización social en la familia nuclear, el espacio de cultivos se distribuye por familia, cada familia tiene su chagra:

*Cada familia tiene una parcela donde tiene la chagra, donde tiene las plantas medicinales, la maloca es la parte donde están las plantas medicinales, hay animales para la comida, así como los árboles, la medicina (Yoco y Yagé) como lo más importante en la medicina y la selva.*

*Las representaciones sociales de las áreas de importancia cultural y ambiental corresponden a las áreas de conservación “donde se encuentran las materias primas para las artesanías y medicina silvestre y resaltan los sitios sagrados, como el Salado de los Loros y la cueva de los Guacharos [...], la quebrada la Cusumba es una fuente de agua importante (Patrimonio Natural, 2014 (c))*

Con relación al cumplimiento de lo trazado en el Plan de Vida consideran que en algunos aspectos han avanzado como en el respeto por el sitio sagrado, sin embargo, reconocen que en lo relativo a la caza y a la pesca no lo han logrado. (Mutumbajoy Jacanamejoy, 2014)

### **3.1.11.12 Conflictos: Resguardo San Miguel del Fragua**

Los conflictos identificados por la comunidad hacen referencia al uso de recursos naturales, la tenencia de la tierra y los impactos de los megaproyectos. A continuación, se describen:

Por uso de recursos naturales:

Uno de los conflictos identificados por la comunidad corresponde a la extracción de material de arrastre de las quebradas para la construcción de la carretera, situación que provoca la disminución de la población de peces; así como la contaminación de las aguas en el río Fragua Grande, que pasa por el resguardo y constituye la fuente de consumo para las familias, donde la empresa constructora de la carretera vierte el material de desecho a las quebradas que desembocan al río, situación que afecta a la comunidad del resguardo porque no pueden pescar. (Patrimonio Natural, 2014 (c))

Se realiza extracción de madera de forma ilegal “por parte de gente ajena al resguardo en aquellas zonas donde existe bosque conservado”, la comunidad ha realizado recorridos y ha encontrado colonos al interior del PNN AFIW, entre el límite con el PNN Serranía de los Churumbelos. (Patrimonio Natural, 2014 (c))

También se destaca la problemática generada por las fumigaciones aéreas y los conflictos con los vecinos por la presencia de cultivos ilícitos. (Patrimonio Natural, 2014 (c))

La comunidad plantea la necesidad de generar espacios de trabajo de manera conjunta con los colonos, en la medida que éstos utilizan recursos del territorio, afectando tanto la fauna como la flora, requiriéndose generar alternativas que disminuyan los procesos de deforestación. (Patrimonio Natural, 2014 (c))

Tenencia de la tierra:

El área de ampliación del resguardo aún no cuenta con la resolución que debe expedir el INCODER pero para la comunidad Inga es un área reconocida como parte del resguardo. Existe un conflicto sobre la tenencia de una zona localizada en la vereda Cristalina denominada “La Cueva de los Guacharos”, de especial importancia cultural por tratarse de un sitio sagrado, asunto que se ha convertido en una limitante para el trámite de la expansión del resguardo. Al

respecto comenta la Alcaldesa, que la comunidad posee el documento de compra-venta del señor que les vendió:

*Nosotros ya hemos hecho cuatro reuniones con ellos [con los colonos] vamos y nos dicen que tienen un documento nada más, como un acta que han escrito allá pero don Henry [quien vendió a los indígenas] dice que no, que él no ha firmado [...] y no la muestran. [...] pues mire, lo que pasó es que ellos dicen que la Cueva de los Guacharos cuando vivía don Henry ahí en Cristalina, que él les dijo que les daba (...), donaba un pedazo no todo el territorio sino un pedazo para que lo administraran que para que nosotros los indígenas no lo fuéramos a quitar, eso fue la versión [de] la última reunión que tuvimos. Entonces don Henry dice “yo no les dije que les iba a donar sino ustedes me dijeron que me iban a comprar”, dijo “me lo compraron... no me lo compraron” dijo “y yo tenía la forma que vendí, yo lo vendí fue a ellos [a los indígenas], eso no es más ese [es] el problema que está detenido (Mutumbajoy M. A., 2014)*

Así mismo, existe un conflicto sobre la tenencia de una isla que se localiza entre los departamentos de Caquetá y Cauca y que corresponde al resguardo, al respecto comenta la Alcaldesa que:

*Cuando hicimos el resguardo eso estaba hasta allá al río, salen del parque por ese lado, y por acá sale al río, entonces [...] ese señor vino de Niñeras... no sé porque se vino para acá, llegó acá, ahí le donaron, pero no nosotros, sino fue la Mesa (hace referencia a ACTI). Ahí estaba era Marco y cuando llegaron a darse cuenta, a ese señor le habían comprado el derecho de trabajo como 16 millones, eso es harto, esa tierra que fue a Gonzalo Buesaquillo [...], cuando nos dimos cuenta se entró fue ese señor pero ni por la Mesa, ni siquiera por la decencia [...] miren hagan reunión nada, bueno llegaron [...] y en este momento él no está afiliado a la comunidad, la familia, todos nada, ninguno. Ya colocaron que la isla y el decir [es] que eso no es resguardo, nosotros ya nos reunimos con él. Él dice que eso compraron, que eso era del él, que él podía vender y nosotros estamos ahí plantados, no sé, nosotros ya llamamos al doctor Germán que le había comprado, pero con el no hemos podido, es que no, será que ese señor no lo deja, como es taita, médico tradicional, y él es pues sagrado para ellos pues son sagrados, pero nosotros no lo ocupamos [...] nosotros no sé qué vamos hacer con ese señor pero nosotros con ganas a ver si nos vamos a hablar con él y no hemos podido, para decirle, conforme listo entraron, necesitamos que lo saquen, que lo lleven para donde él quiere pero que nos deje ese territorio en paz, porque ese territorio el decir [es] que es de él, pero eso no es de él, en el que él está es resguardo (Mutumbajoy M. A., 2014)*

Megaproyectos:

La comunidad considera que la construcción de la carretera los ha perjudicado por varios aspectos además de los reseñados anteriormente. Un aspecto tiene que ver con el paso de la maquinaria pesada y “la entrada de muchas cosas que pueden ser negativas para el resguardo, como lo fue la petrolera”. (Patrimonio Natural, 2014 (c))

También señalan que:

*la carretera ha afectado al resguardo, pero que trae ventajas y desventajas, han podido sacar los productos, pero hay problemas de robo y como ellos tienen sus zonas con vegetación donde se mete gente de otros lados y se esconden los ladrones, dicen que son los indios los ladrones (Patrimonio Natural, 2014 (c))*

### **3.1.11.13 Problemática territorial: Perspectiva TANDA**

La problemática territorial hace referencia a los limitantes, restricciones o amenazas actuales y que afectan la gestión del territorio.

El gobernador Mayor recalca:

*la necesidad de trabajar con los campesinos que están cerca a los resguardos, la gente que trabaja en cultivos ilícitos y ganadería tienen una visión de corto plazo. De ahí la necesidad de concientizar a los campesinos. El ajuste de los planes de manejo tiene que servir para saber si se está cumpliendo con las funciones, para saber si se está realmente conservando o si se está culpando a los campesinos por algo que también desde los resguardos también se hace (PNN AFIW & TANDA, 2014).*

Es necesario “preguntarle a ellos (los campesinos) sobre la importancia de la conservación” la visión del campesino es “tumbar para tener, pero cuando necesitan una planta medicinal si van al resguardo. No se ha hecho un diálogo con los campesinos sobre la conservación, pues dicen que los indígenas ‘son perezosos, no trabajan’”. (PNN AFIW & TANDA, 2014)

Se identifica a la extensión de los resguardos como una limitante, pues consideran que son muy pequeñas las áreas. (PNN AFIW & TANDA, 2014)

Y otro aspecto identificado relativa a la sostenibilidad económica pues

*Pensando en que los animales produzcan, pero el vecino del lado se entraba, eso era imposible controlarlo. Las amenazas son grandes, todavía falta mucho...pero quién garantiza la subsistencia de la familia, para dedicarse solo al fortalecimiento de la cultura: las danzas, técnicas de cacería, entre otras (PNN AFIW & TANDA, 2014)*

Otros fenómenos que inciden en la gestión del territorio tienen que ver con “las fronteras” asociadas a actividades económicas y a situaciones de orden público que identifican como “Aquí tenemos tres (sic) fronteras: la petrolera, la ganadera, la guerrillera, la coquera” y “por otro lado...la parte de las FARC, ELN, el Ejército, todos los paras a nivel departamental...”. (PNN AFIW & TANDA, 2014)

### **3.1.12 Comunidad Nasa**

*La mayor parte del Pueblo Nasa se encuentra en las dos vertientes de la cordillera central y la franja oriental de la cordillera occidental en el departamento del Cauca. En los últimos*

años se han iniciado procesos de emigración hacia los departamentos del Huila, Caquetá, Putumayo y Tolima; ocasionados por el aumento de la población al interior de los resguardos, lo que ha generado empobrecimiento y degradación de los suelos (UAESPNN, 2006, citado por Patrimonio Natural 2012, pág. 98)

### **3.1.12.1 Localización**

La comunidad Nasa se encuentra localizada en dos resguardos uno es el Resguardo La Esperanza en el municipio de Belén de los Andaquíes, en cercanía al caserío de San Antonio de Padua. El 70% del resguardo traslapa con el PNN AFIW. El resguardo se ubica en el área de drenaje de la microcuenca de la quebrada El Quebradón, margen derecha del río Bodoquerito (Comunidad Cerinda, et al. 2014)

El traslape significa:

*la coexistencia sobre un mismo espacio de dos o más territorialidades, particularmente asociadas a los territorios de vida de pueblos y comunidades indígenas y a la intención de manejo y ordenamiento a través del ejercicio de la función pública de la conservación por parte de Parques Nacionales Naturales. Esto supone la coexistencia de diversas visiones sobre el territorio y múltiples intereses vinculados a él (Amazon Conservation Team y Parques Nacionales Naturales, 2014, pág. s.p.)*

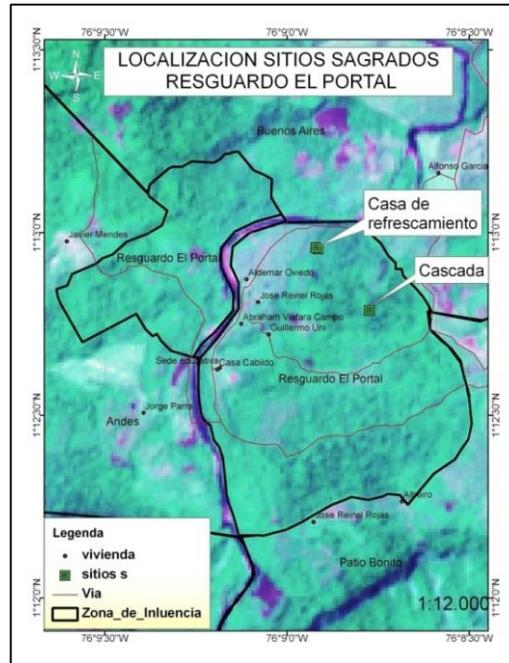
El segundo resguardo es El Portal – Fragueta: se localiza en el municipio de San José del Fragua, inspección de policía de Fragueta, en la cuenca del río Fragueta en el sitio denominado El Portal, al costado sur del PNN AFIW donde termina la zona cordillerana y comienza la planicie amazónica. Tiene una extensión de 186 ha y limita por el Norte con la vereda Buenos Aires, por el Sur-Oriente con la vereda Patio Bonito, por el Occidente con la vereda Los Andes.

### **3.1.12.2 Cosmogonía**

En la cosmogonía Nasa:

*La espiritualidad se manifiesta mediante la oración, la medicina tradicional, la tradición oral, en donde sus mitos y leyendas hablan del duende, del arco y el trueno. Que el sol es el hermano mayor, junto con la tierra, la luna, el aire y el fuego y que estos unidos conforman el Gran Creador: Tata Walla o Trueno (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2010, pág. 69).*

Los puntos sagrados para la comunidad Nasa en el Resguardo el Portal están constituidos por los Tres Triángulos y la Cascada. (Ver Figura 85)

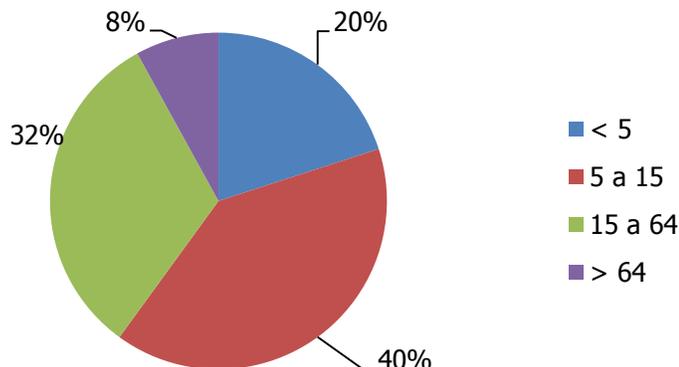


**Figura 85. Localización sitios sagrados. Resguardo El Portal.**

Fuente: (UASPN, 2010)

### 3.1.12.3 Población

En el Resguardo El Portal Fragueta, para 2009, se reportaban cuatro familias para un total de 25 personas, cuya mayor participación por rangos de edad correspondía al grupo entre 5 a 15 años (40%), en segundo lugar al grupo entre 15 a 64 años (34%), con menor participación de los grupos entre 0 a cinco años (20%) y mayores a 64 años (6%) (WWF, 2010). (Ver Figura 86)



**Figura 86. Participación de la población por grupos de edad. Resguardo El Portal. 2009.**

En el Resguardo La Esperanza en 2006 la población afiliada al cabildo indígena, era de 74 personas, de los cuales 45 eran hombres y 29 mujeres. El grupo de edad de mayor población corresponde entre 0 a 15 años (57%), seguido de la adulta entre 22 a 53 años (32%) y de la juvenil de 18 a 21 años (11%). En el área del resguardo habitaban 51 personas, de las cuales 25 eran mujeres y 26 hombres. El resto de afiliados habitaban en Los Tendidos y La Pradera veredas vecinas al resguardo. (Alape, R. 2006, citado por Patrimonio Natural, 2012)

#### **3.1.12.4 Educación propia Resguardo El Portal**

En el Resguardo El Portal la comunidad contaba con “un profesor bilingüe de la etnia Nasa, capacitado en etnoeducación” que apoyaba los procesos de aprendizaje tanto de la lengua como los procesos culturales y ancestrales. (WWF, 2010, pág. 21).

#### **3.1.12.5 Acceso a servicio de salud comunidad Resguardo El Portal**

Del total de las 25 personas, 50% está cubierto por el servicio de salud proveído por COMFACA, 44% por CAPRECOM y 6% de la población no tiene cobertura del sistema de salud. (WWF, 2010)

#### **3.1.12.6 Consideraciones**

El asentamiento en el territorio de los pueblos indígenas que habitan en la actualidad el área de estudio corresponde a poblamiento contemporáneo del siglo XX. El pueblo de mayor antigüedad sería el Inga, cuya llegada se contempla para los años 40 como migrantes del Alto Putumayo, según registros de tradición oral; mientras que los pueblos Embera y Nasa han llegado a la región en años más recientes. Las primeras familias Embera, originarios de Valle del Cauca y Risaralda llegaron al Caquetá hacia la década del 60.

El Cabildo constituye el órgano político de los pueblos indígenas, originado en la normatividad nacional a través de la Ley 89 de 1890, sin embargo, se organizan también por sus modos tradicionales y según la cosmovisión propia de cada pueblo que tienen en común el énfasis en la relación entre la gente con los elementos naturales. El territorio para los pueblos indígenas es condición necesaria para su pervivencia como pueblos, al igual que la lengua y el conocimiento tradicional. Se rigen a través del derecho propio y de las autoridades tanto tradicionales (ancianos y médicos tradicionales), así como por las autoridades políticas que dirigen el cabildo.

La economía indígena se caracteriza por su condición semi-consuntiva, toda vez que las comunidades se articulan de forma incipiente a los mercados locales y priman las actividades consuntivas como la caza, la pesca y la agricultura para el consumo de la comunidad.

Los resguardos de las distintas comunidades tienen áreas en extensión pequeñas para los espacios de uso que requieren. De tal manera que la ampliación de los resguardos se ha convertido en una necesidad y en tal sentido se ha generado la ampliación del resguardo La Cerinda por adjudicación de INCODER, así como la ampliación de los resguardos de San Miguel del Fragua y Yurayaco, del Pueblo Inga, a través de compras directas que ha realizado la comunidad y que se encuentran en

trámite para su legalización ante el INCODER. La comunidad Inga local ha jugado un papel importante con relación a la creación del PNN AFIW y pretende a través de ampliaciones de sus resguardos conectarse espacialmente con el área protegida y trabajar a futuro para su co-manejo.

### Campesinos y economía campesina

La economía campesina se considera como una forma de producción no capitalista, que contiene “un conjunto de relaciones sociales que no existen sino de una manera articulada o subordinada a otras formas y/o modos de producción” y se le atribuye como principal característica la utilización de mano de obra familiar. (Vargas Velásquez, 1990, pág. 144)

Sin embargo, la economía campesina se articula en mayor o menor medida a la producción capitalista a partir de las condiciones regionales en que se encuentra inserta. Así mismo la adopción de la tecnología contribuye a dicha articulación bien a través de la implantación de un “paquete tecnológico” asociado a cultivos limpios que generan dependencia técnica y económica a las familias campesinas; o a un “proceso de transferencia tecnológica a partir de las posibilidades de adopción tecnológica de los productores de economía campesina, combinando su saber tecnológico tradicional con las innovaciones de las entidades de asistencia técnica” (Vargas Velásquez, 1990, pág. 162).

Con relación a la tenencia de la tierra la economía campesina se ha “recreado” en el país, más por procesos de colonización que por la redistribución de la tierra, con desarrollos desiguales que han dependido de la existencia o no de una frontera agrícola posible de expandir, marcada por movimientos migratorios interregionales. (Vargas Velásquez, 1990)

De otra parte, el análisis de la economía campesina no se puede reducir a los aspectos económicos. Como lo señala Forero:

*es necesario involucrar cuestiones como la diversidad ecosistémica, las formas de poblamiento, la ocupación territorial, la distribución de la tierra, las estructuras de poder y los conflictos sociales y políticos. Los factores de orden cultural e institucional son, asimismo, decisivos en el moldeamiento de la economía y de la sociedad rural regional (999, pág. 195)*

El poblamiento contemporáneo del piedemonte amazónico se ha fundamentado en la colonización, fenómeno social que ha generado la ocupación de tierras baldías y la transformación del medio natural. Sin embargo, es posible afirmar que el poblamiento que caracteriza el área de estudio en la actualidad, es un “poblamiento espacial sin dejar baldíos”, que configura un poblamiento de carácter continuo. (Brucher, 1974)

A partir de tal premisa se considera que el frente de colonización activo en el área de estudio corresponde a la zona de borde del PNN AFIW, que sin ser tierra baldía dada su naturaleza de área protegida configura una frontera de recursos, que por sus condiciones de precario control por parte del Estado, permite la ocupación para el desarrollo de usos agrícolas. De tal manera que la mayor parte del área de estudio, exceptuando los resguardos indígenas y las áreas de predominio de la actividad ganadera, conforma una zona de economía campesina. (Ver Mapa 23)

### 3.1.13 Población

Para Belén de los Andaquíes la población rural, según la muestra<sup>19</sup> utilizada, está conformada 56% por hombres y 46% por mujeres. La mayor participación de población corresponde a la vereda Alto San Juan con relación al total de población que representa 27% del total. En segundo lugar, a la vereda Ventanas cuya participación corresponde a 22%. De igual manera las veredas con menor participación son La Quisayá (1%), El Porvenir (2%), Alto San Luis (3%), Aletones (4%), Alto Masaya (5%) y Sarabando Medio (5%). Las veredas de participación media son Bellavista (11%), Alto Sarabando (10%) y Cristalina (10%). (Ver Figura 87)

La distribución de la participación porcentual de la población por género indica que la mayor parte de la población masculina se localiza en las veredas Alto San Juan (16%) y Ventanas (9%). De igual manera en estas veredas la participación de población femenina es más alta, 11% y 13% respectivamente. En las demás veredas, donde la población es menor, la distribución es muy similar entre hombres y mujeres. (Ver Figura 88)

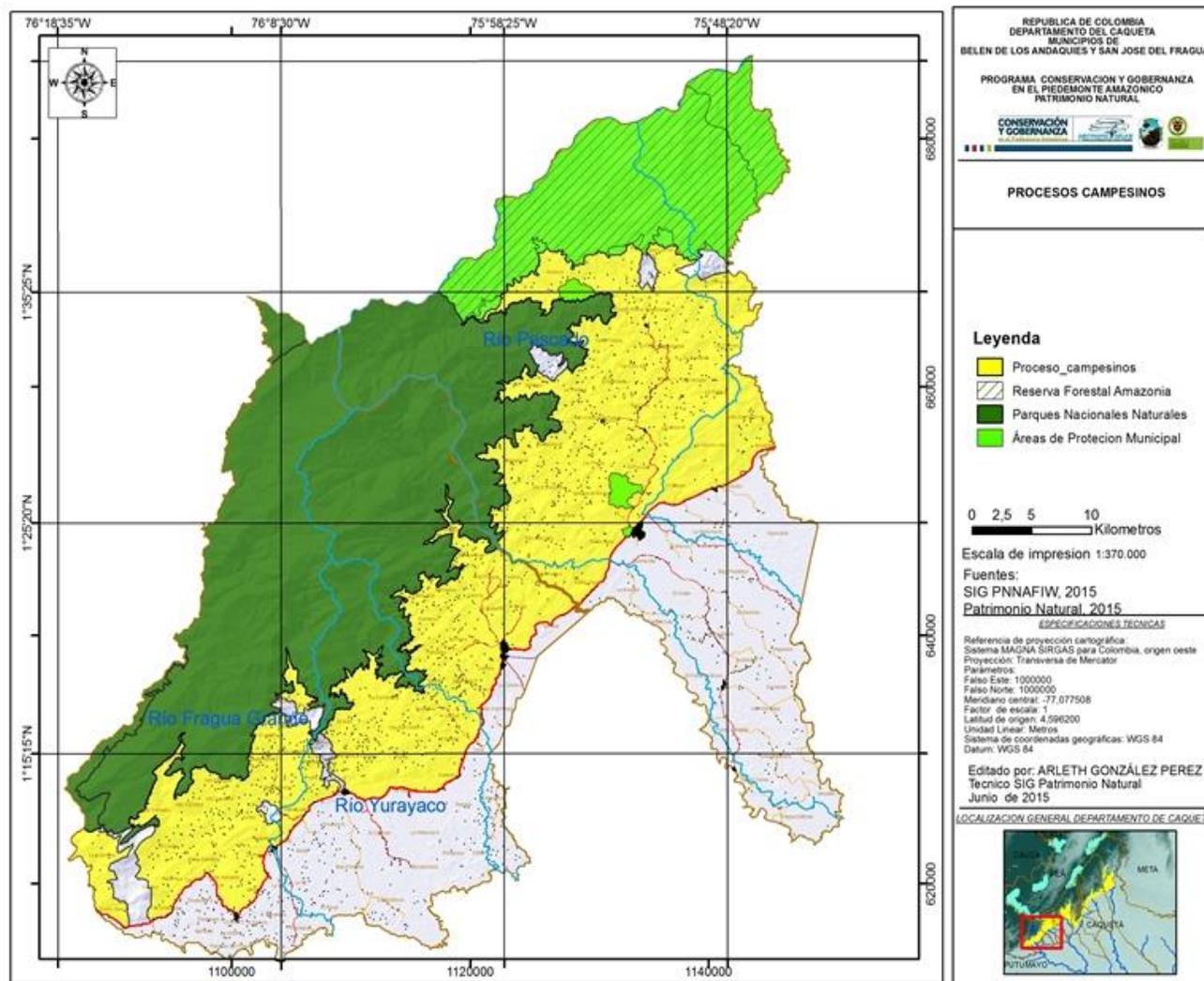
---

<sup>19</sup> En el apartado metodológico se aclara lo relativo a las características de la muestra.

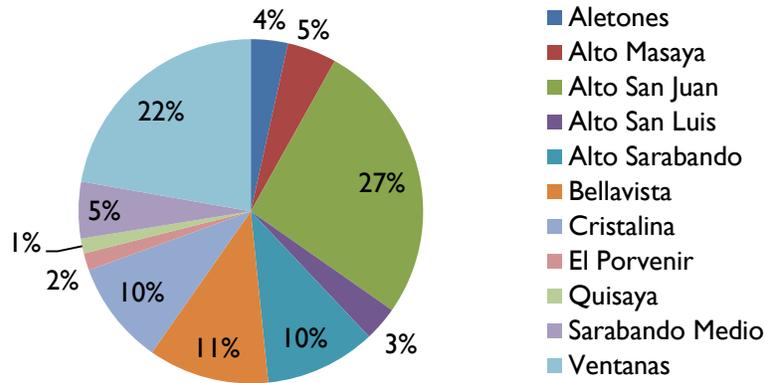


**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico

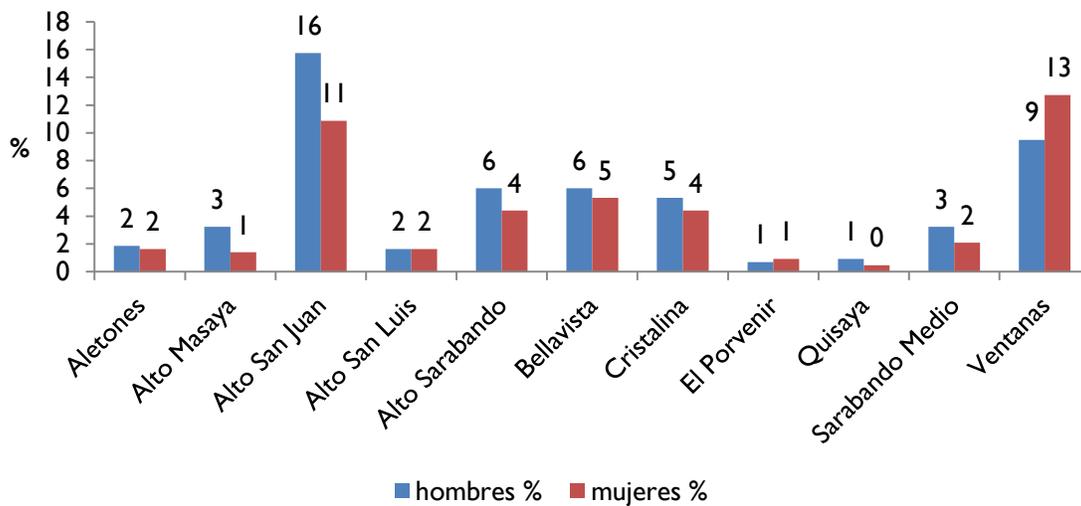


Mapa 23. Zona de economía campesina.

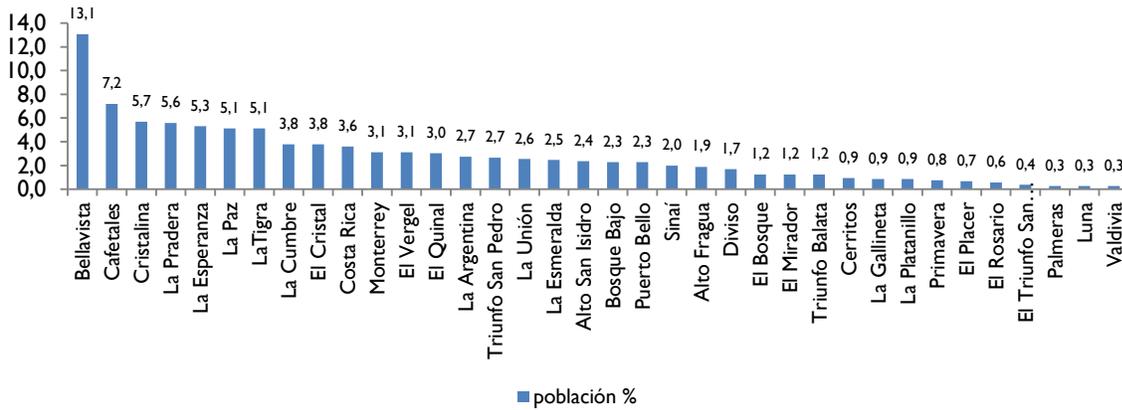


**Figura 87. Distribución porcentual de la población por vereda. Belén de los Andaquíes.**

En San José del Fragua la población rural, según la muestra, está conformada 53% por hombres y 46% por mujeres. La participación más alta de población corresponde a la vereda Bellavista que representa 13,1% del total. En segundo lugar, a la vereda Cafetales cuya participación corresponde a 7,2%. Entre 5,7% a 5,1% se encuentran las veredas Cristalina, La Pradera, La Esperanza, La Paz y Tigra; mientras que entre 3,8% a 3,0% están La Cumbre, Cristal, Costa Rica, Monterrey, Vergel y Quinal. Entre menos de 3% a 2% las veredas La Argentina, Triunfo San pedro, La Unión, La Esmeralda, Alto San Isidro y menos de 2% se encuentra Alto Fragua, Diviso, El Bosque, El Mirador, Triunfo Balata, Cerritos, La Gallineta, La Platanillo, Primavera, El Placer, El Rosario, El Triunfo San Pedro, Palmeras, Luna y Valdivia. (Ver Figura 89)

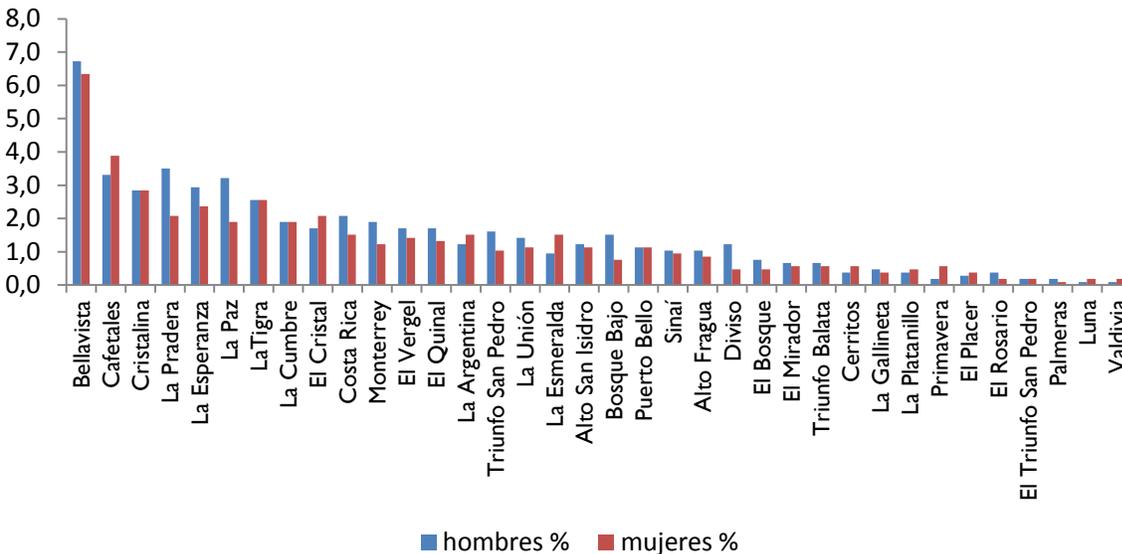


**Figura 88. Distribución porcentual de la población por género. Belén de los Andaquíes**



**Figura 89. Distribución porcentual de la población por vereda en San José del Fragua.**

La distribución de la participación porcentual de la población por género indica que la mayor parte de la población masculina se localiza en las veredas Bellavista (6,7%), La Pradera (3,5) y Cafetales (3,3%), mientras que la femenina en Bellavista (6,3%), Cafetales (3,9%) y Cristalina (2,8%). Así mismo, en el resto de la distribución las participaciones son relativamente similares. (Ver Figura 90)



**Figura 90. Distribución porcentual de la población por género en San José del Fragua.**

### 3.1.14 Densidad de población comparada

La densidad de población comparada es un indicador que relaciona la población total con la tierra cultivable total (educa.madrid.org, 2014). La densidad de población comparada, para este análisis, se calcula por vereda con base en la información de la muestra estadística. El área de tierra cultivada resulta de sumar las áreas de cultivos con las áreas de pasturas. De tal manera que la densidad comparada indica

la densidad de la vereda por habitante/hectárea (hab/ha). La densidad comparada por vereda se clasifica según los rangos especificados en la Tabla 51.

**Tabla 51. Clasificación densidad comparada.**

Rango densidad comparada (hab/ha)	Clase
0-0,17	Baja – Baja
0,18-0,34	Baja-Media
0,35-0,50	Baja-Alta
0,51-1,00	Media-Baja
1,01-1,5	Media-Media
1,51-2,00	Media-Alta
2,01-3,00	Alta-Baja
3,01-4	Alta-Media
>4,00	Alta

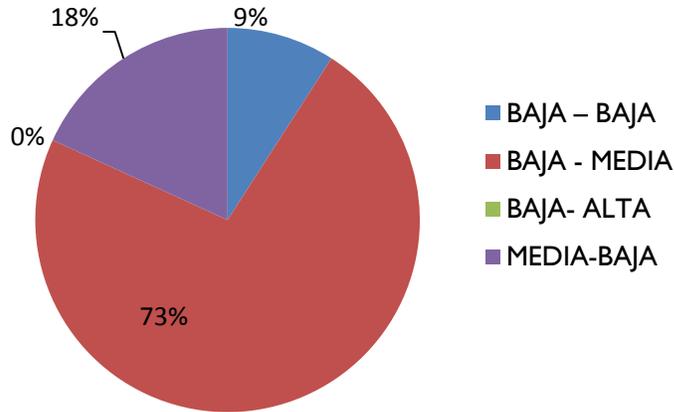
Para Belén de los Andaquíes los resultados indican que las mayores densidades comparadas por vereda corresponden a Aletones (0,68) y Ventanas (0,67), mientras que menores valores de densidad se registran en Bellavista (0,34), Cristalina (0,31), Quisayá (0,28), Alto San Juan (0,23), Alto Sarabando (0,21); Alto Masaya y Sarabando Medio registran similar densidad (0,19). La densidad más baja se registra en la vereda Alto San Luis (0,13). La densidad promedio de población comparada corresponde a 0,32 hab/ha. (Ver Tabla 52)

**Tabla 52: Densidad comparada por vereda en Belén de los Andaquíes. .**

Vereda	Tierra Cultivada (ha)	Población Total	Densidad Comparada (hab/ha)
Aletones	22,00	15	0,68
Alto Masaya	105,75	20	0,19
Alto San Juan	511,00	115	0,23
Alto San Luis	110,5	14	0,13
Alto Sarabando	212,00	45	0,21
Bellavista	146,25	49	0,34
Cristalina	135,25	42,00	0,31
El Porvenir	21	7	0,33
La Quisayá	21,50	6	0,28
Sarabando Medio	119,5	23	0,19
Ventanas	143	96,00	0,67
Total	1.547,75	432	11

Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural (2014)

La participación por vereda se distribuye 9% para densidad “baja-baja”, 73% para “baja-media”, no se registra densidad “baja-alta” y 18% para “media-baja”. (Ver Figura 91)



**Figura 91. Participación por clases de densidad comparada. Belén de los Andaquíes.**

La distribución espacial de las veredas de la muestra ilustra que las situadas en el borde del PNN AFIW registran densidad baja-media. (Ver Mapa 24).

En San José los resultados indican que la densidad comparada más alta corresponde a la vereda El Bosque (4,47 hab./ha.), densidades medias se registran en las veredas Costa Rica (1,42), Cerritos (1,15), Bosque Bajo (1,10), y Luna (1,06) y las densidades bajas corresponden a la mayor parte de veredas. (Ver Tabla 53)

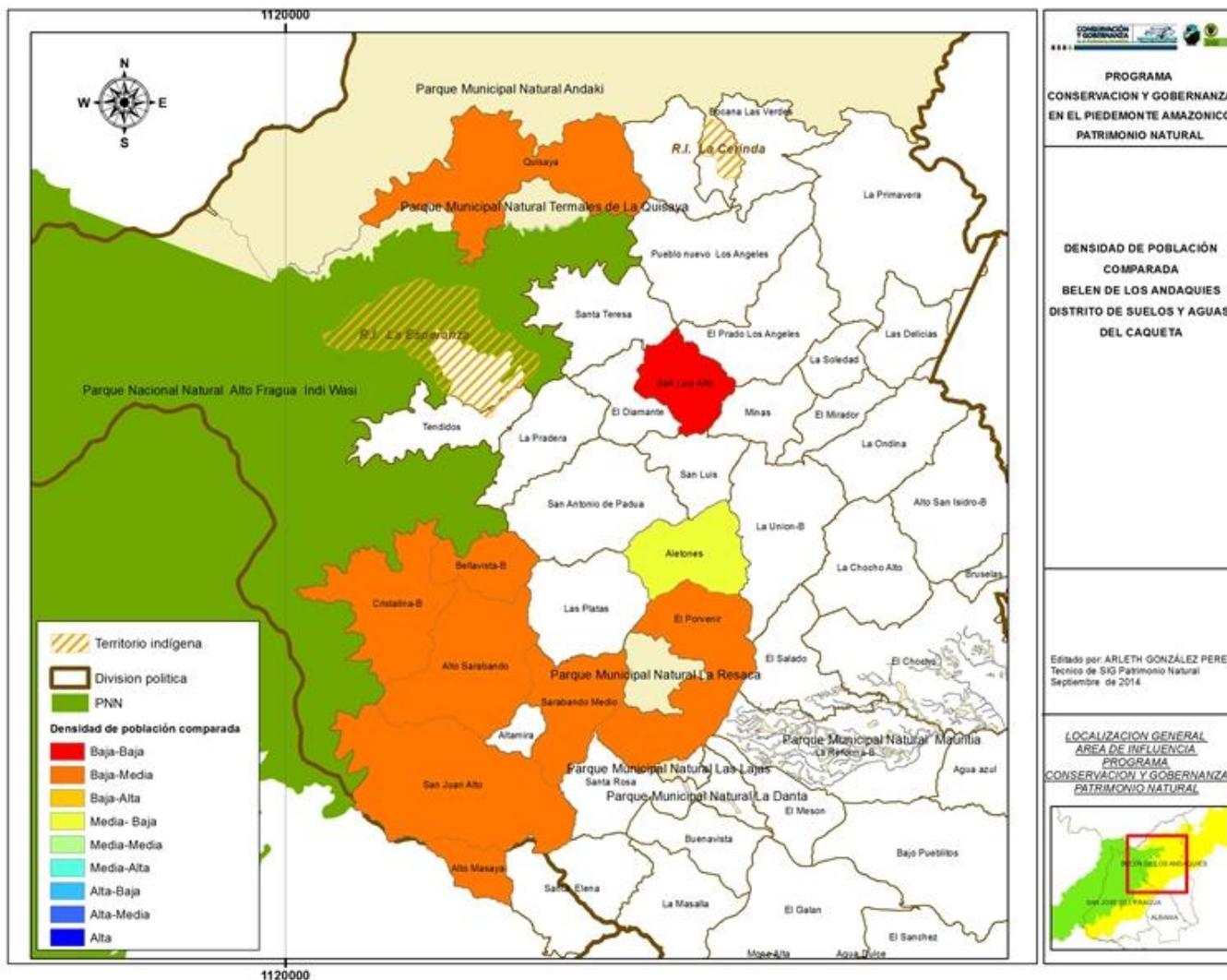
**Tabla 53: Densidad comparada por vereda en San José del Fragua.**

Vereda	Tierra Cultivada (Ha)	Población Total	Densidad Comparada (hab/ha)
Alto Fragua	156	138	0,88
Alto San Isidro	102,5	76	0,74
Bellavista	496,25	60	0,12
Bosque Bajo	53,75	59	1,10
Cafetales	129,25	56	0,43
Cerritos	47	54	1,15
Costa Rica	38	54	1,42
Cristalina	140	40	0,29
Diviso	128	40	0,31
El Bosque	8,5	38	4,47
El Cristal	627	33	0,05
El Mirador	100,5	33	0,33
El Placer	62	32	0,52
El Quinal	210,5	29	0,14



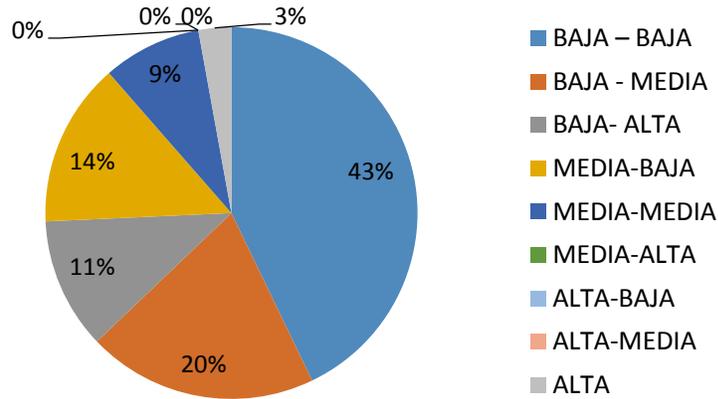
Vereda	Tierra Cultivada (Ha)	Población Total	Densidad Comparada (hab/ha)
El Rosario	46	28	0,61
El Triunfo San Pedro	98	27	0,28
El Vergel	95,75	26	0,27
La Argentina	48,5	25	0,52
La Cumbre	66	24	0,36
La Esmeralda	119	24	0,20
La Esperanza	470,5	21	0,04
La Gallineta	463	20	0,04
La Paz	305,2	18	0,06
La Platanillo	108	13	0,12
La Pradera	181	13	0,07
La Unión	54,2	10	0,18
La Tigra	379,75	13	0,03
Luna	8,5	9	1,06
Monterrey	145	9	0,06
Palmeras	50	8	0,16
Primavera	17	7	0,41
Puerto Bello	44,5	6	0,13
Sinaí	9,5	4	0,42
Triunfo Balata	264	3	0,01
Triunfo San Pedro	363,5	3	0,01
Valdivia	48	3	0,06
<b>Total</b>	<b>5684,15</b>	<b>1056</b>	<b>0,47</b>

Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural (2014)



Mapa 24. Densidad comparada. Belén de los Andaquíes.

La participación de las clases de densidad comparada por vereda se distribuye 43% para densidad “baja-baja”, 20% para “baja-media”, 11% para “baja-alta”, 14% para “media-baja”, 9% para “media-media” y 3% para densidad “alta”. No se registra densidad para las clases “media-alta”, “alta-baja” y “alta-media” (Ver Figura 92).



**Figura 92. Participación por clases de densidad comprada en San José del Fragua**

La distribución espacial de las veredas de la muestra ilustra el predominio de la densidad “baja-baja”, sin embargo, la distribución es más amplia que para Belén, alcanzando densidad “alta”. (Ver Mapa 25)

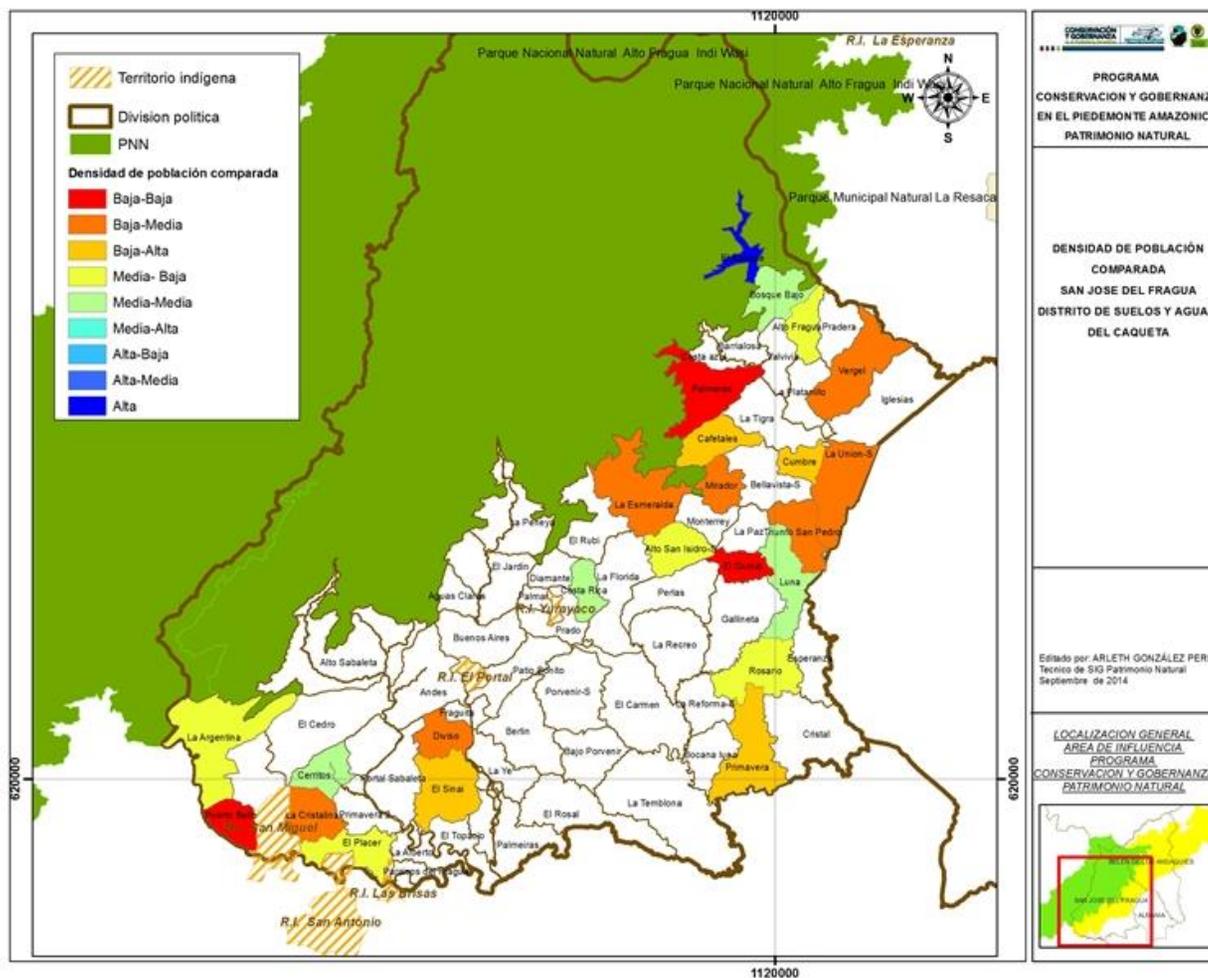
### 3.1.15 Densidad de población comparada por cuenca

La densidad comparada a nivel de cuenca indica que las mayores densidades se registran para la cuenca del río Fragua Grande (0,2) y para la cuenca del río Pescado (0,18) que corresponden a densidades tipo BAJA-MEDIA, las densidades menores se presentan en las cuencas del Fragua Chorroso y Yuraraco (0,15), así como en la cuenca del río Bodoquero (0,08) que corresponden a densidad tipo BAJA-BAJA. (Ver Mapa 26)

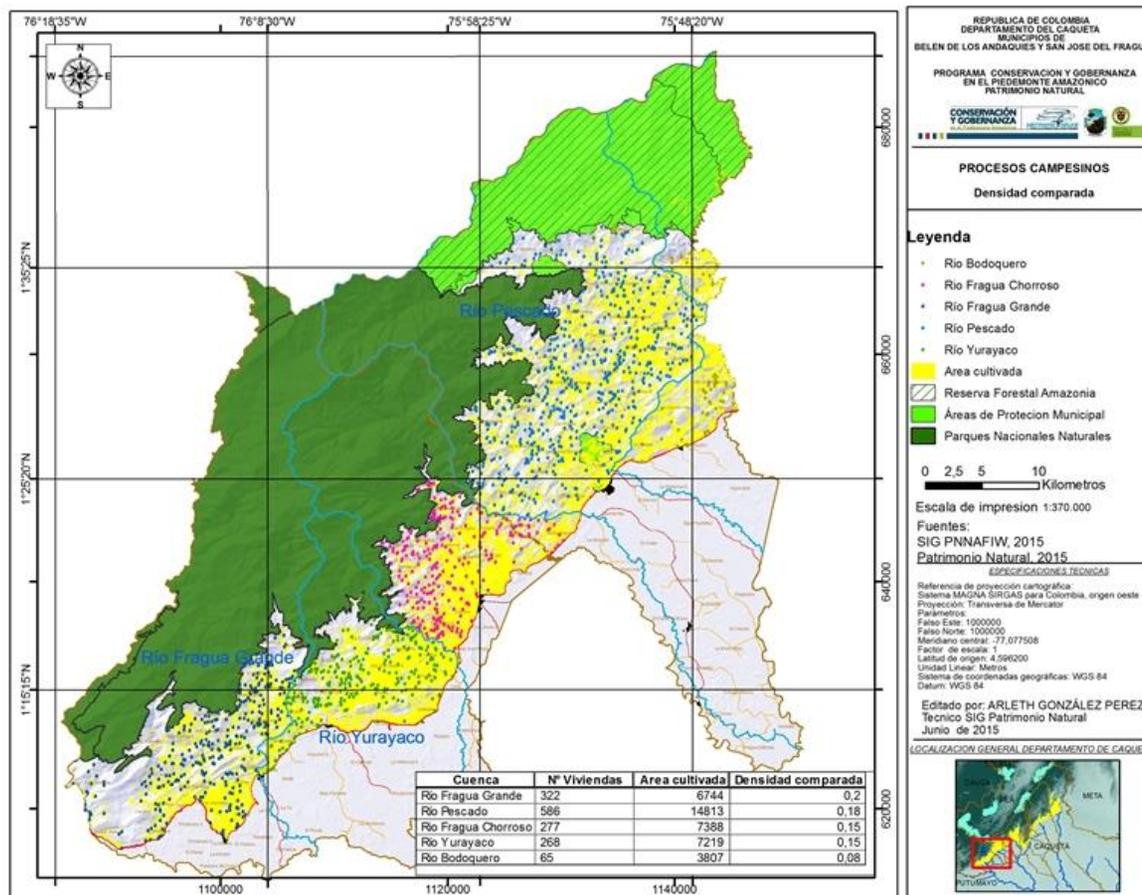


**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



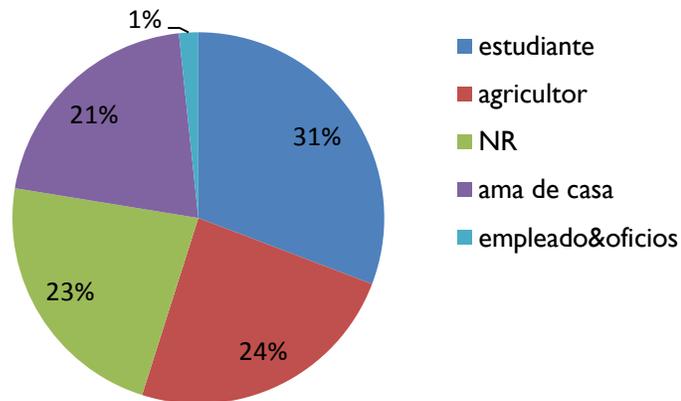
Mapa 25. Densidad comparada. San José del Fragua.



Mapa 26. Densidad de población comparada por cuenca

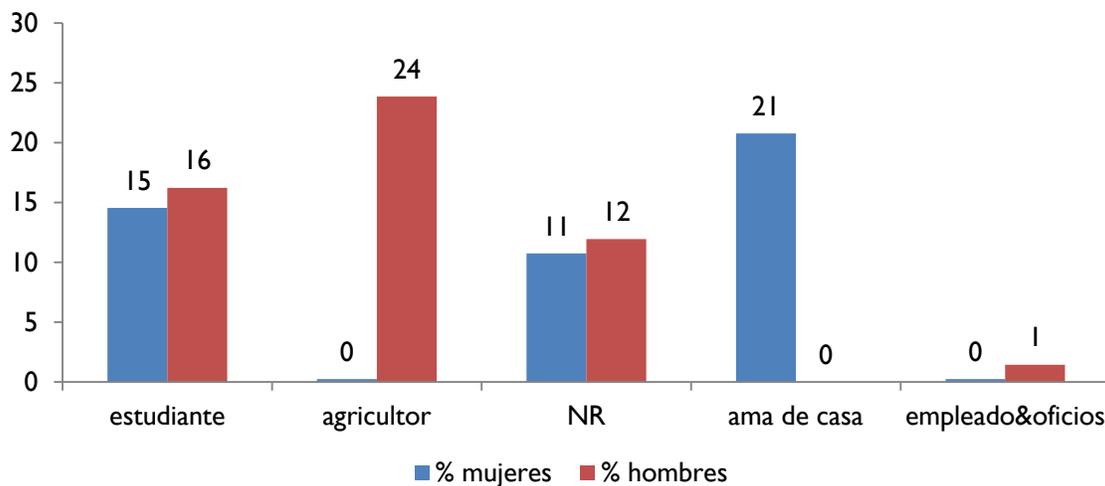
### 3.1.16 Roles y Actividades

La distribución porcentual de la población rural de Belén por roles y actividades según la muestra, indica que 31% corresponde a estudiantes, 24% se dedica a la agricultura, 21% son amas de casa, 1% son empleados y realizan oficios varios, 23% no responde. ( ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)



**Figura 93. Participación porcentual por actividades. Belén de los Andaquíes.**

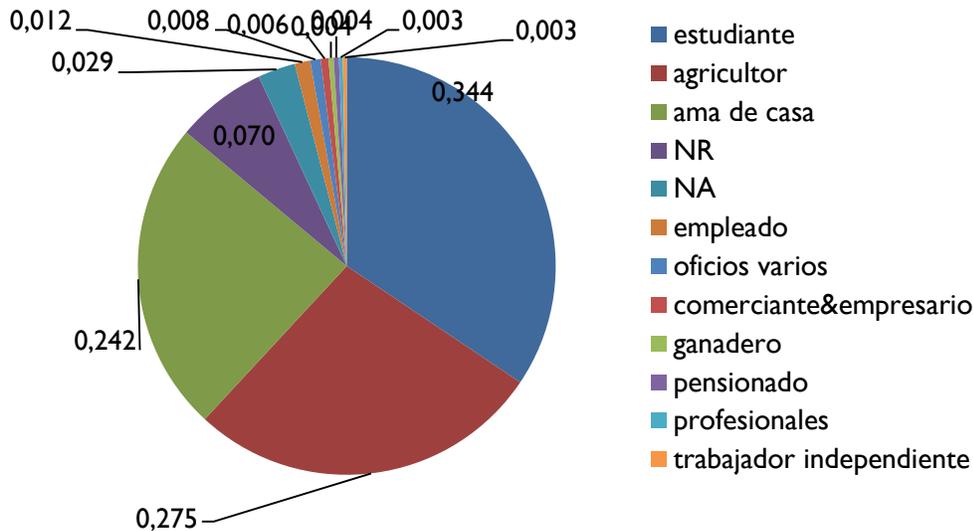
La distribución de los roles y actividades se distribuyen porcentualmente por género para estudiantes entre mujeres (15%) y hombres (16%), la actividad agrícola es desarrollada por los hombres (24%), así como la de ama de casa por las mujeres (21%) y los empleos y oficios varios por hombres (1%). La población que no responde corresponde 11% a mujeres y 12% a hombres. (Ver 94Figura 94)



**Figura 94. Participación porcentual de actividades por género. Belén de los Andaquíes.**

La distribución porcentual de la población rural de San José por roles y actividades, según la muestra, indica que 34% corresponde a estudiante, 27% se dedica a la agricultura, 24% a ama de casa, 7% no responde, y 0,29% no aplica (infantes y tercera edad). Se registra un grupo de actividades cuya

participación es muy baja que corresponde a empleado (0,12%), oficios varios (0,08%), comerciante & empresario (0,06%), ganadero (0,04%), pensionado, profesionales y trabajador independiente (0,03% respectivamente). (Ver Figura 95)



**Figura 95. Participación porcentual por actividades. San José del Fragua.**

La heterogeneidad de las participaciones bajas puede indicar la combinación entre actividades rurales y urbanas de población que reside en la zona periurbana.

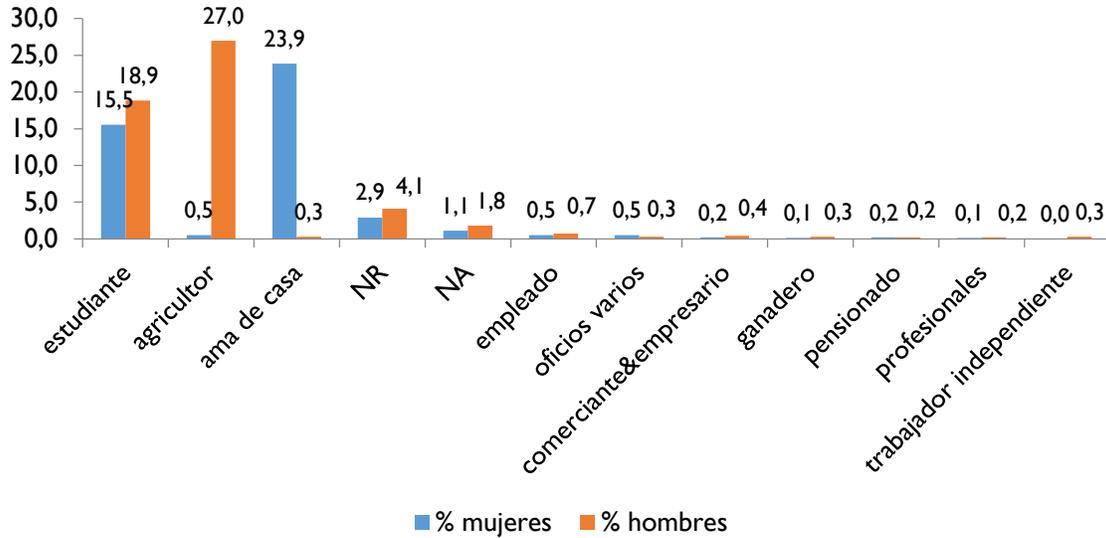
La distribución de los roles y actividades se distribuyen porcentualmente por género para estudiantes entre mujeres (15%) y hombres (17%), la actividad agrícola es desarrollada por los hombres (27%) con una mínima participación femenina (0,5%), de forma inversa ocurre con la actividad de ama(o) de casa en la que participa la mujer en 24% y los hombres en 0,3%. Entre la población que no responde 3% corresponde a hombres y 4% a mujeres. La población que no aplica se compone de 1% para mujeres y 2% para hombres. Las pequeñas participaciones, menores a 1% se distribuyen de forma similar entre mujeres y hombres, a excepción de trabajadores independientes que corresponde solo a hombres (0,3%). (Ver Figura 96)

### 3.1.17 Grado de Escolaridad

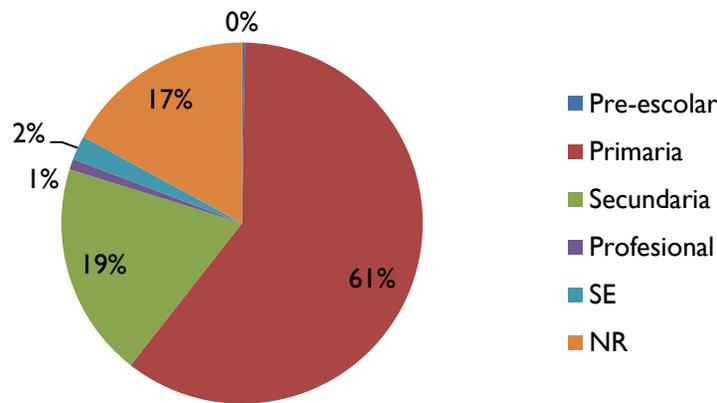
La población rural de Belén registra como grupo de mayor escolaridad el correspondiente a primaria (61%), en segundo lugar, a secundaria (19%), el nivel profesional a 1%, y a nivel pre-escolar 0%. La población sin escolaridad corresponde a 2% y 17% no responde. (Ver figura 97)

La población rural de San José registra como grupo de mayor escolaridad el correspondiente a primaria (59%), en segundo lugar, a secundaria (28%), el nivel profesional a 2%, a nivel técnico 1%, no se registra

población universitaria ni pre-escolar 0%. La población sin escolaridad y que no responde participa en %5 respectivamente. (Ver Figura 98)



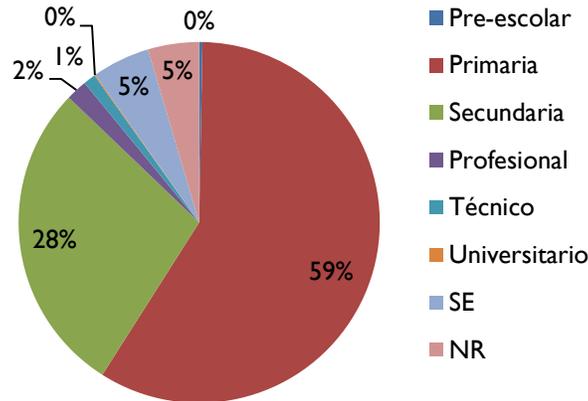
**Figura 96. Participación porcentual de actividades por género. Belén de los Andaquíes.**



**Figura 97. Nivel de escolaridad. Belén de los Andaquíes.**

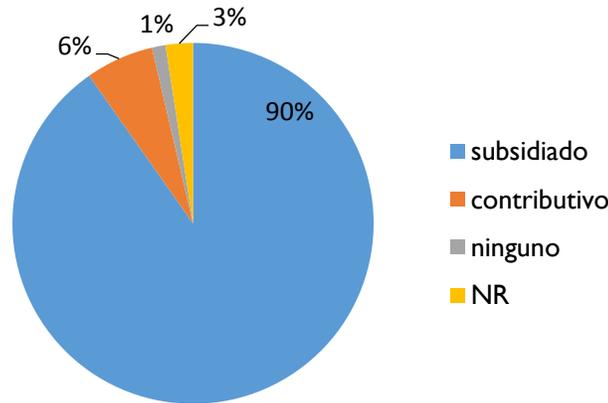
### 3.1.18 Cobertura Servicio de Salud

En Belén la cobertura del servicio de salud para la población rural es alta, según la muestra, corresponde a 96% de las familias, sólo 1% no está inscrita en algún régimen de salud y 3% no responde a cuál pertenece.



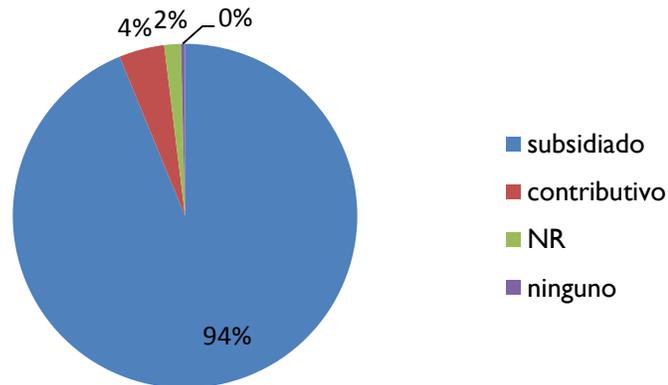
**Figura 98. Nivel de escolaridad. San José del Fragua.**

La mayor cobertura es prestada por el sistema subsidiado que asiste a 90% de las familias, mientras el régimen contributivo cubre a 6%. (Ver Figura 99)



**Figura 99. Cobertura servicio de salud según régimen. Belén de los Andaquíes.**

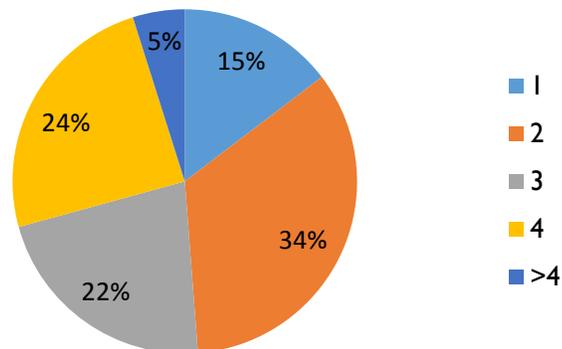
En San José la cobertura del servicio de salud para la población rural es alta, según la muestra, 98% de las familias está cubierta y 2% no responde a cuál pertenece. La mayor cobertura es prestada por el sistema subsidiado que representa la cobertura de 94% de las familias, mientras el régimen contributivo cubre a 4%. (Ver figura 100)



**Figura 100. Cobertura servicio de salud según régimen. San José del Fragua.**

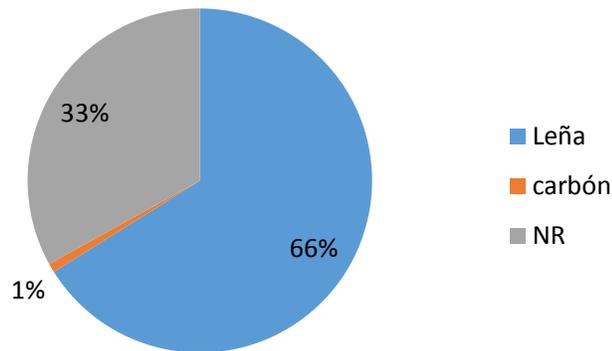
### 3.1.19 Condiciones de las viviendas y saneamiento básico

La distribución porcentual del número de habitaciones por vivienda indica que 34% poseen dos habitaciones, 24% cuatro habitaciones, 22% tres habitaciones, 15% una habitación y 5% más de cuatro habitaciones. (Ver Figura 101)



**Figura 101. Distribución porcentual número de habitaciones por vivienda. Belén de los Andaquíes.**

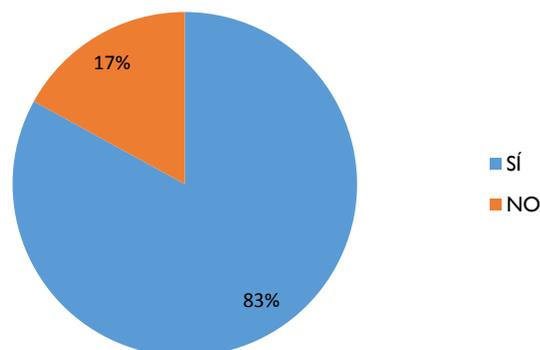
La fuente energética de mayor utilización para la cocción de alimentos es la leña (66%), mientras que el carbón se utiliza en mínima proporción (1%); no se conoce la fuente utilizada en 33% de las viviendas. (Ver Figura 102)



**Figura 102. Participación porcentual fuente energética para cocción de alimentos en Belén de los Andaquíes.**

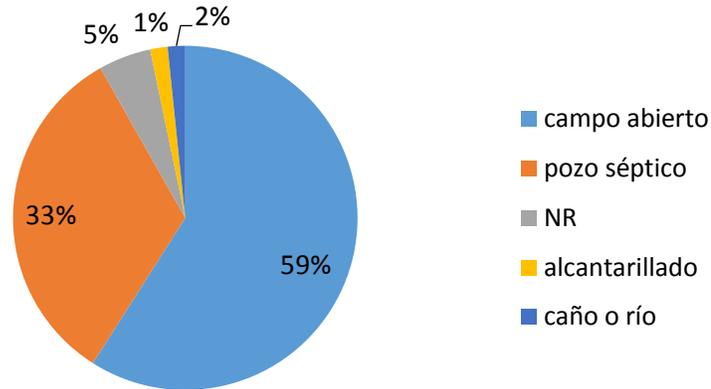
Entre los materiales constructivos la mayor parte de las viviendas utiliza el zinc para el techo (95%), la madera para las paredes (95%) así como para el piso (88%). El piso en tierra corresponde a 7%. La participación de otros materiales y combinaciones es baja.

La disposición de tazas sanitarias en las viviendas asciende a 83% y no se dispone de ella en 17%. (Ver Figura 103)



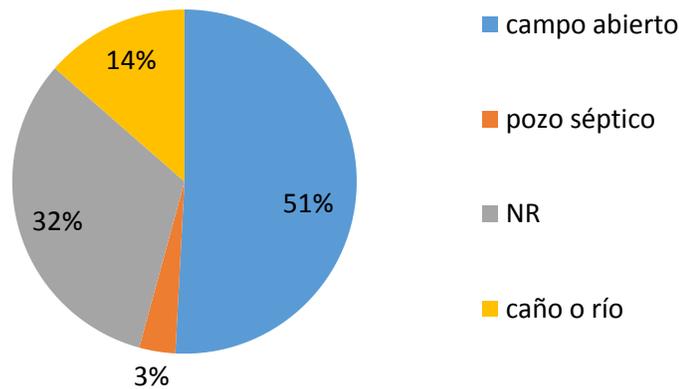
**Figura 103. Participación disposición de tazas sanitarias por vivienda. Belén de los Andaquíes.**

El mayor porcentaje (59%) de viviendas disponen las excretas a campo abierto, en menor proporción en pozo séptico (33%), en alcantarillado (1%) y en caño o río (1%), sin información 2%. (Ver Figura 104)



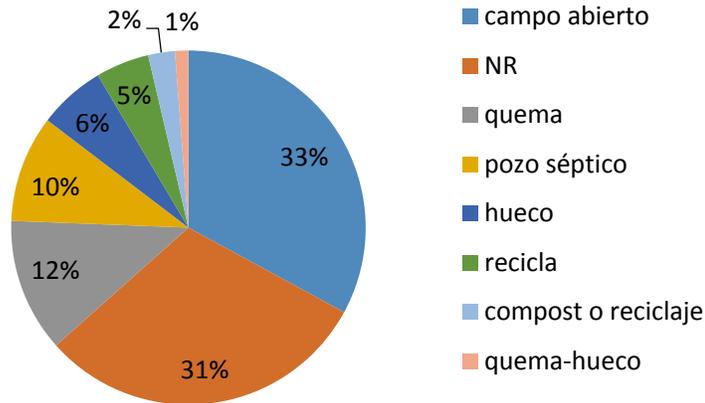
**Figura 104. Participación disposición de excretas. Belén de los Andaquies.**

La disposición de aguas servidas se realiza 51% en campo abierto, 14% en caño o río, 3% en pozo séptico y 32% no responde. (Ver Figura 105)



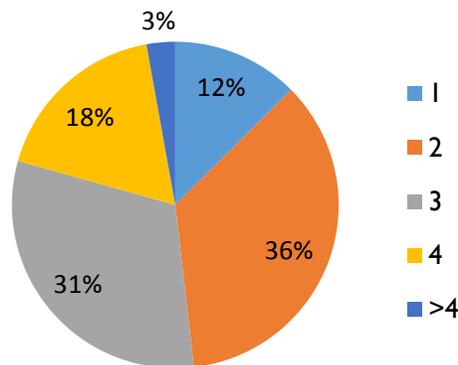
**Figura 105. Participación disposición de aguas servidas. Belén de los Andaquies.**

La disposición de residuos sólidos se realiza principalmente a campo abierto (33%), en menor participación se quema (12%), se dispone en pozo séptico (10%), en hueco (6%), se recicla (5%), se utiliza en compost o reciclaje (2%) y se quema o en hueco (1%); no responde 31%. (Ver Figura 106)



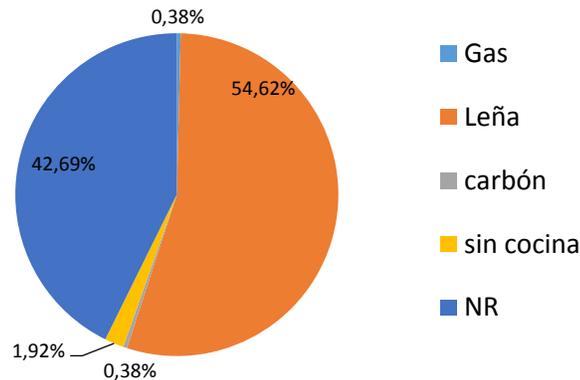
**Figura 106. Participación disposición de residuos sólidos de Belén de los Andaquíes.**

La distribución porcentual del número de habitaciones por vivienda indica que 36% poseen dos habitaciones, 31% tres, 18% cuatro, 12% una y 3% más de cuatro habitaciones. (Ver Figura 107)



**Figura 107. Distribución porcentual número de habitaciones por vivienda de San José del Fragua.**

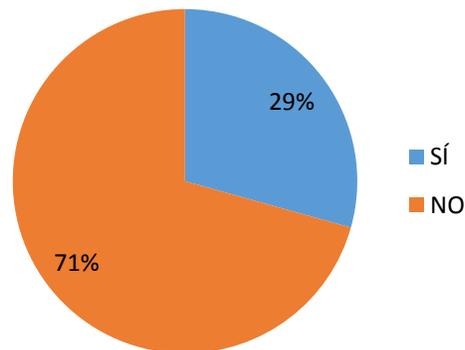
La fuente energética de mayor utilización para la cocción de alimentos es la leña (55%), mientras que el carbón se utiliza en mínima proporción (0,38%), así como el gas (1,92%); no se conoce la fuente utilizada en 43% de las viviendas. (Figura 108)



**Figura 108. Participación porcentual fuente energética para cocción de alimentos. San José del Fragua.**

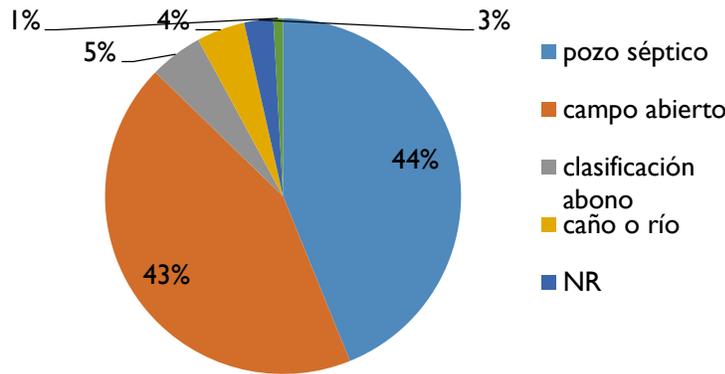
Entre los materiales constructivos la mayor parte de las viviendas utiliza el zinc para el techo (98%) y la madera para las paredes (89%). El material más utilizado para el piso es la madera (46%), en segundo lugar el cemento (35%) y en menor proporción en tierra (18%). La participación de otros materiales y combinaciones es baja.

La disposición de tazas sanitarias en las viviendas corresponde a 29% y no existe taza en 71% de las viviendas. (Ver Figura 109)



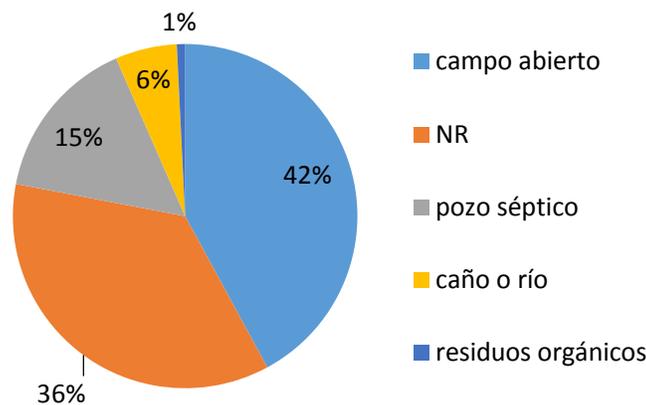
**Figura 109. Participación disposición de tazas sanitarias por vivienda. San José del Fragua.**

El mayor porcentaje (44%) de viviendas disponen las excretas en pozo séptico, en segundo lugar a campo abierto (43%), en menor proporción para abono (5%), en el caño o río (4%) y en “hueco” (1%); sin información para 3% de las viviendas. (Ver Figura 110)



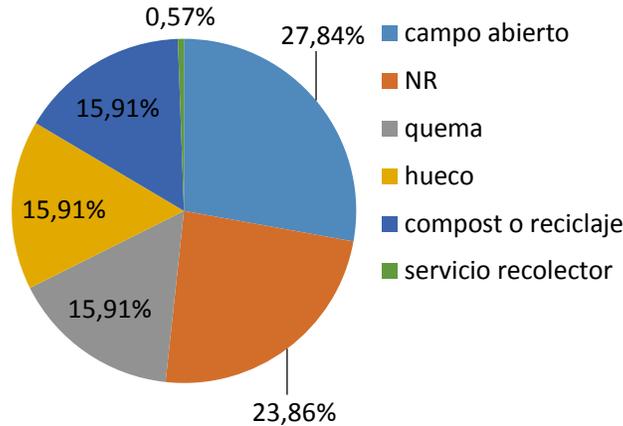
**Figura 110. Participación disposición de excretas. San José del Fragua.**

La disposición de aguas servidas se realiza 42% a campo abierto, 15% en pozo séptico, 6% en caño o río, 1% en residuos orgánicos y pozo séptico, sin información para 36% de viviendas. (Ver Figura 111)



**Figura 111. Participación disposición de aguas servidas. Belén de los Andaquíes.**

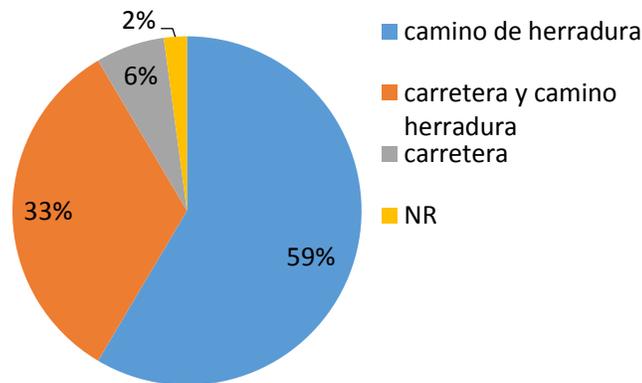
La disposición de residuos sólidos se realiza principalmente a campo abierto (28%), en menor participación se quema (16%), se dispone en hueco y se utiliza para compostaje o reciclaje (16% respectivamente), se utiliza servicio recolector (0,57%), sin información sobre 24% de viviendas. (Ver Figura 112)



**Figura I 12. Participación disposición de residuos sólidos. Belén de los Andaquíes.**

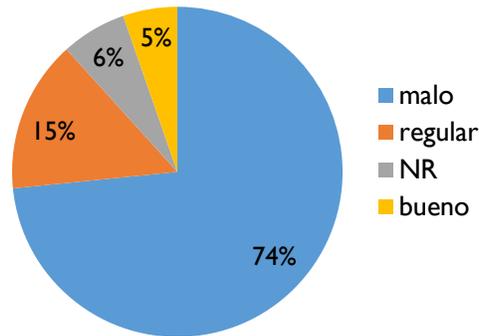
### 3.1.20 Accesibilidad

En Belén el acceso a la mayoría de predios de la muestra se realiza a través de camino de herradura (59%); en segundo lugar se utiliza carretera en un trayecto y en otro camino de herradura (33%); sólo a 6% de los predios se accede por carretera y no se tiene información para 2% de predios. (Ver Figura I 13)



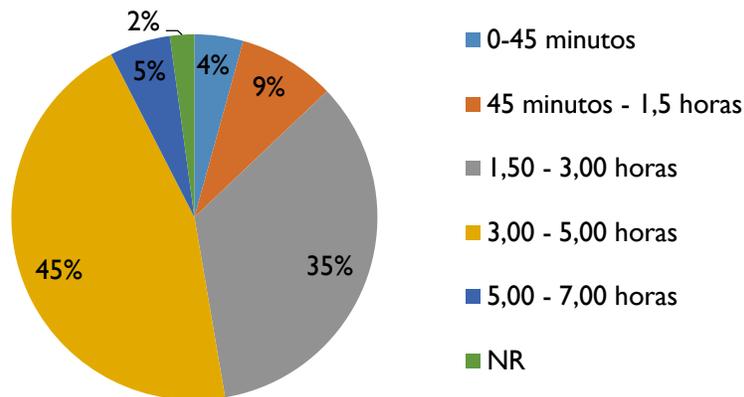
**Figura I 13. Participación porcentual por tipos de acceso. Belén de los Andaquíes.**

Según la percepción de la población la mayoría se encuentran en mal estado (74%), en menor proporción regular estado (15%) y en buen estado solamente 5%. No responde 6%. (Ver Figura I 14)



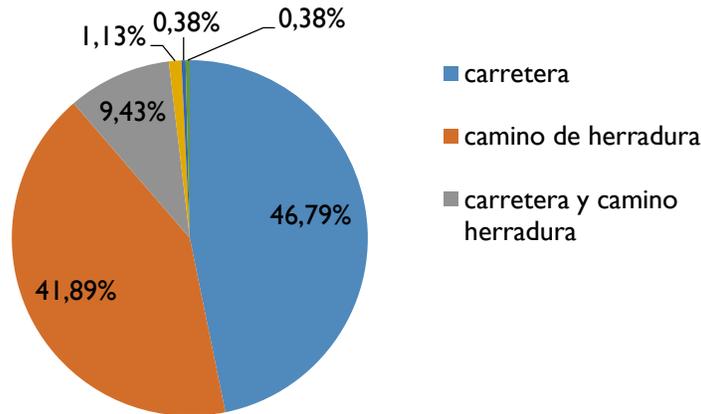
**Figura 114. Participación porcentual por estado de las vías. Belén de los Andaquíes.**

Los trayectos cuya duración son de tres a cinco horas corresponden a los de mayor ocurrencia para acceder a los predios (45%), en segundo lugar, a los trayectos entre 1,50 a tres horas (35%); en menor proporción a los trayectos de 45 minutos a 1,5 horas (9%), así como los de cinco a siete horas (5%) y los de menor ocurrencia son hasta 45 minutos (4%), no se dispone de información para 2% de los predios. (Ver Figura 115)



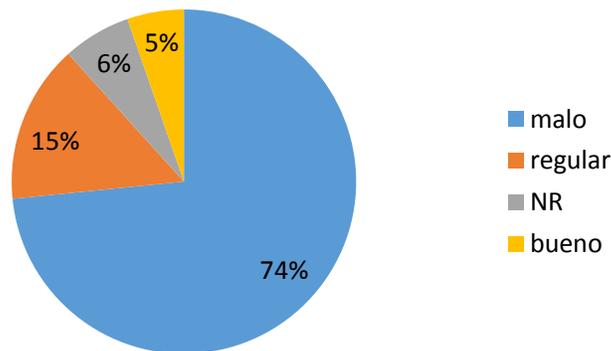
**Figura 115. Participación porcentual por duración de trayectos. Belén de los Andaquíes.**

En San José el acceso a la mayoría de predios de la muestra se realiza a través de carretera (47%), en segundo lugar, se utiliza camino de herradura (42%), en menor proporción el acceso se realiza por carretera un trayecto y otro por camino de herradura (9,4%); por camino de herradura y río (0,38%) y por río (0,38%). No se dispone de información para 1,13% de predios. (Ver Figura 116)



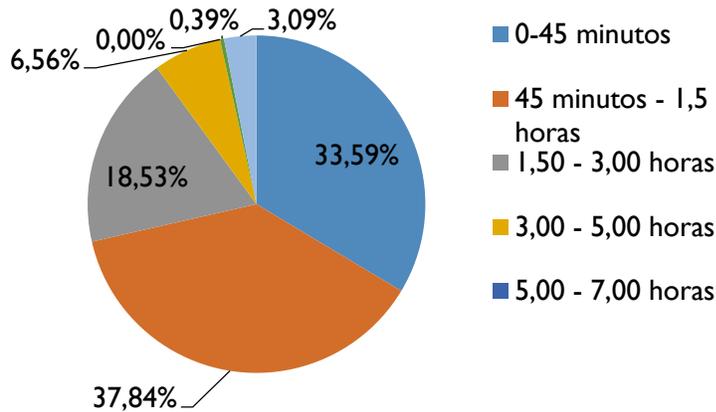
**Figura 116. Participación porcentual por tipos de acceso. San José del Fragua.**

Según la percepción de la población la mayoría de las vías se encuentra en mal estado (74%) en menor proporción en regular estado (15%) y en buen estado solamente 5%, no responde 6%. (Ver Figura 117)



**Figura 117. Participación porcentual por estado de las vías. San José del Fragua.**

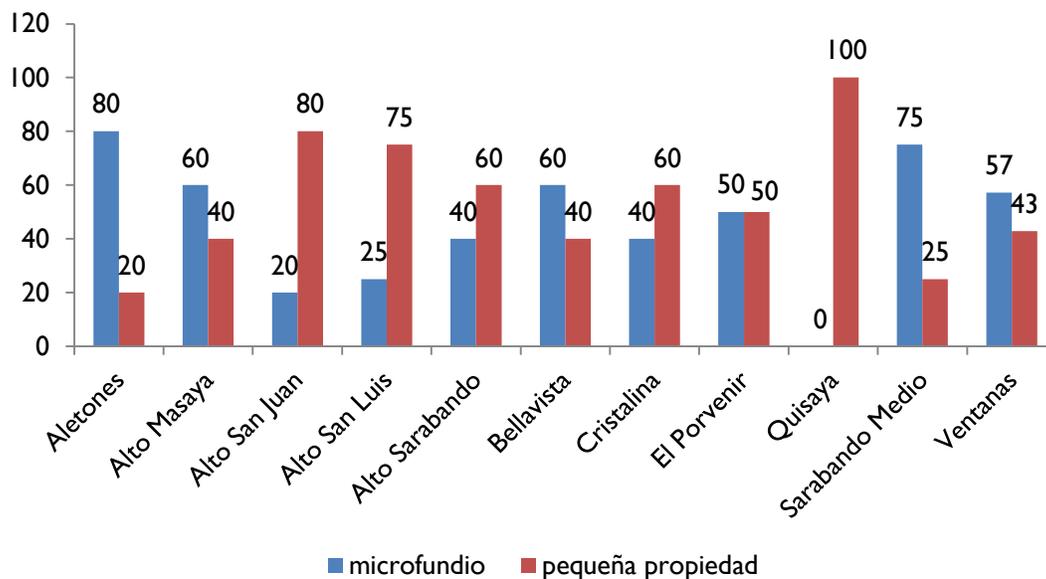
Los trayectos cuya duración son de 45 minutos a 1,5 horas son los de mayor ocurrencia (38%), en segundo lugar, los trayectos hasta de 45 minutos (34%); en menor proporción los trayectos entre 1,50 a tres horas (18%), entre tres a cinco horas (7%) y trayectos superiores a las siete horas (0,4%); no se registran predios con trayectos entre cinco a siete horas y no se dispone de información para 3% de predios. (Ver Figura 118)



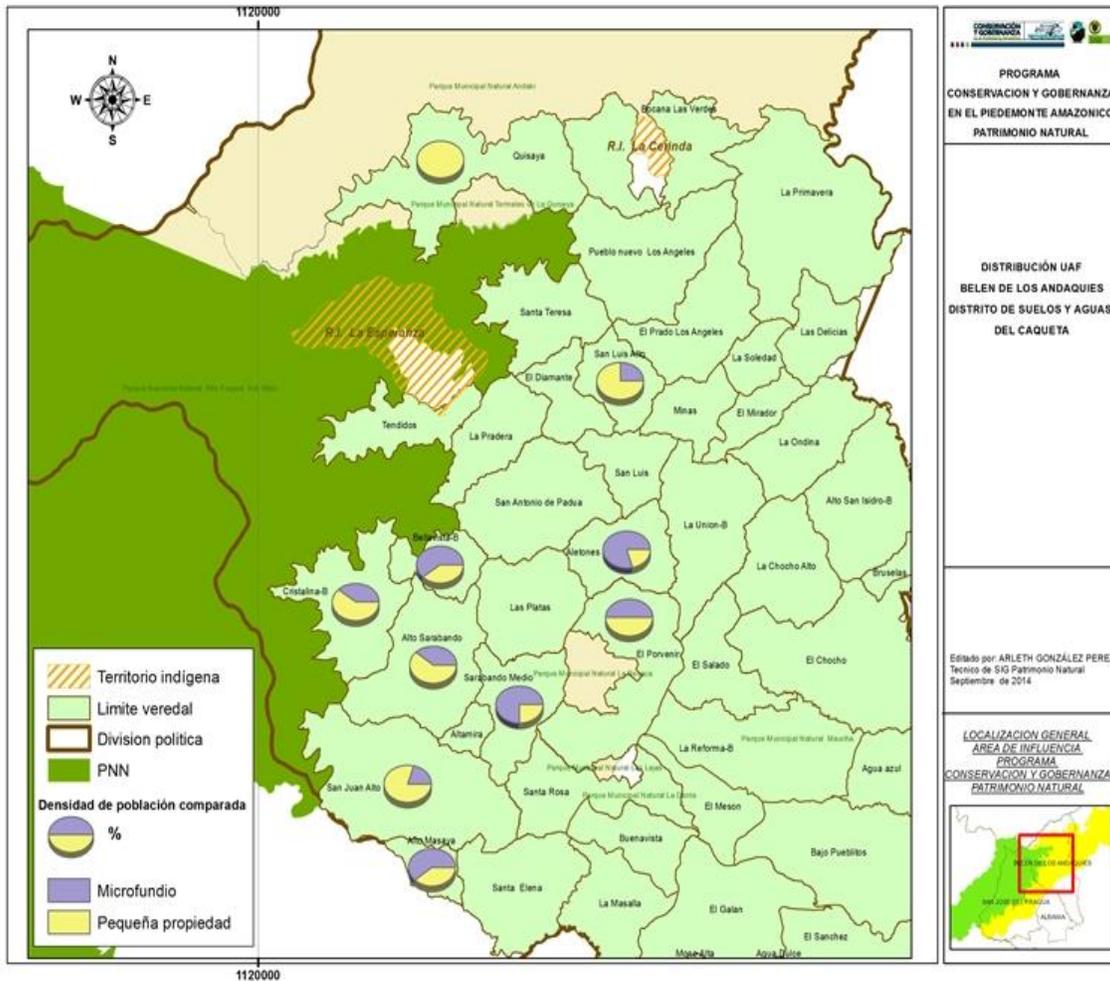
**Figura 118. Participación porcentual por duración de trayectos. San José del Fragua**

### 3.1.21 Distribución y Tenencia de la Tierra

La distribución de la propiedad en Belén de los Andaquíes por vereda según la equivalencia en UAF indica que predomina la pequeña propiedad (39 a 156 ha) en las veredas Quisayá (100%), Alto San Juan (80%), Alto San Luís (75%) y Alto Sarabando, Bellavista y Cristalina donde la participación asciende a 60% respectivamente (Ver Figura 119). Mientras que predomina el microfundio (0 a 0,5 UAF: hasta 39 ha.) en las veredas Aletones (80%), Sarabando medio (75%), Alto Masaya (60%) y Ventanas (57%). En El Porvenir la participación es similar entre microfundio y pequeña propiedad (50%). (Ver Figura 119 y Mapa 27)



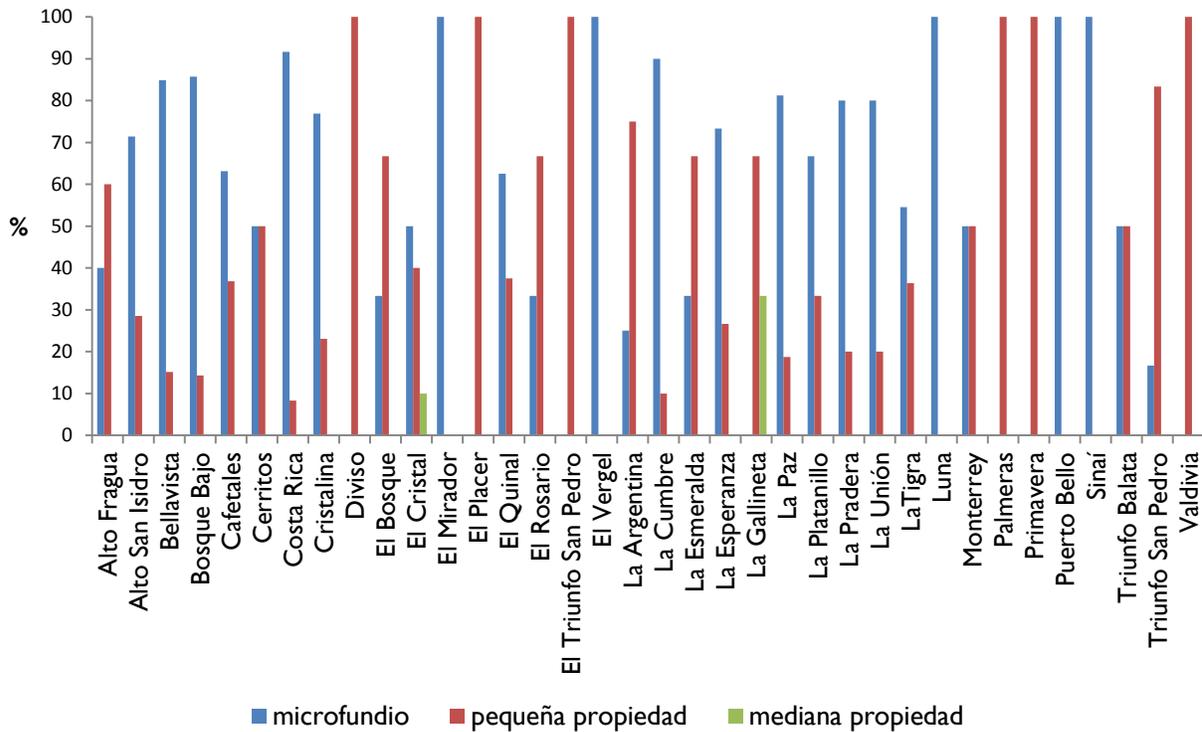
**Figura 119. Distribución de la propiedad en UAF. Belén de los Andaquíes.**



**Mapa 27. Distribución de la propiedad rural en las veredas de la muestra. Belén de los Andaquíes.**

Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural (2014)

Según la distribución de la muestra en San José del Fragua se presenta microfundio, pequeña y mediana propiedad. La participación de estas categorías por vereda indica que en veredas como El Mirador, El Vergel, Luna, Puerto Bello y Sinaí el total de la participación corresponde al microfundio (hasta 0,5 de UAF). Así mismo, en las veredas Diviso, El Placer, El Triunfo San Pedro, Palmeras, Primavera y Valdivia el total de la participación corresponde a pequeña propiedad (0,5 a dos UAF). Se presenta mediana propiedad (dos a 10 UAF) en las veredas Cristal (10%) y La Gallineta (33%). (Ver Figura 120 y **¡Error! o se encuentra el origen de la referencia.**)



**Figura 120. Distribución de la propiedad en UAF. San José del Fragua.**

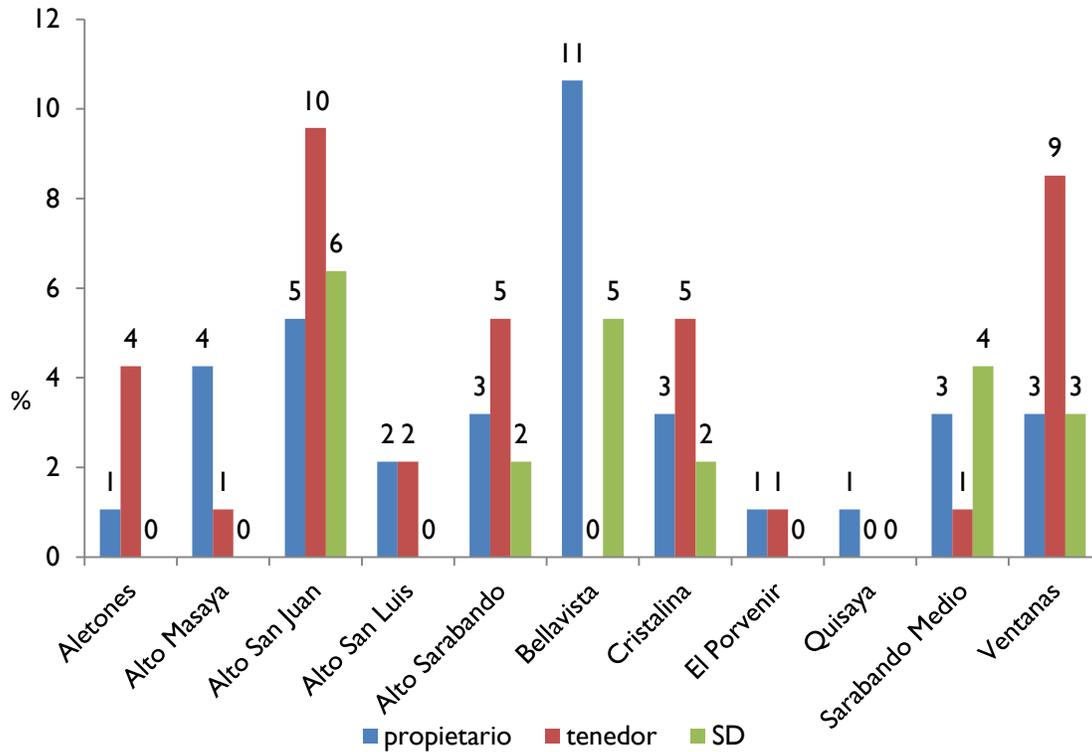
El mayor predominio del microfundio se registra en las veredas Costa Rica (92%), La Cumbre (90%), Bosque Bajo (86%), Bellavista (85%), La Paz (81%), La Pradera (80%), La Unión (80%), Cristalina (77%) y Alto San Isidro (71%); en menor proporción predomina en La Platanillo (67%), Cafetales (63%), El Quinal (63%), La Tigra (55%) y El Cristal (50%).

La pequeña propiedad predomina en las veredas Triunfo San Pedro (83%), La Argentina (75%), El Bosque (67%), El Rosario (67%), La Esmeralda (67%), La Gallineta (67%) y Alto Fragua (60%).

En las veredas El Cristal y La Gallineta se registra mediana propiedad, cuya participación asciende a 10% y 33% respectivamente.

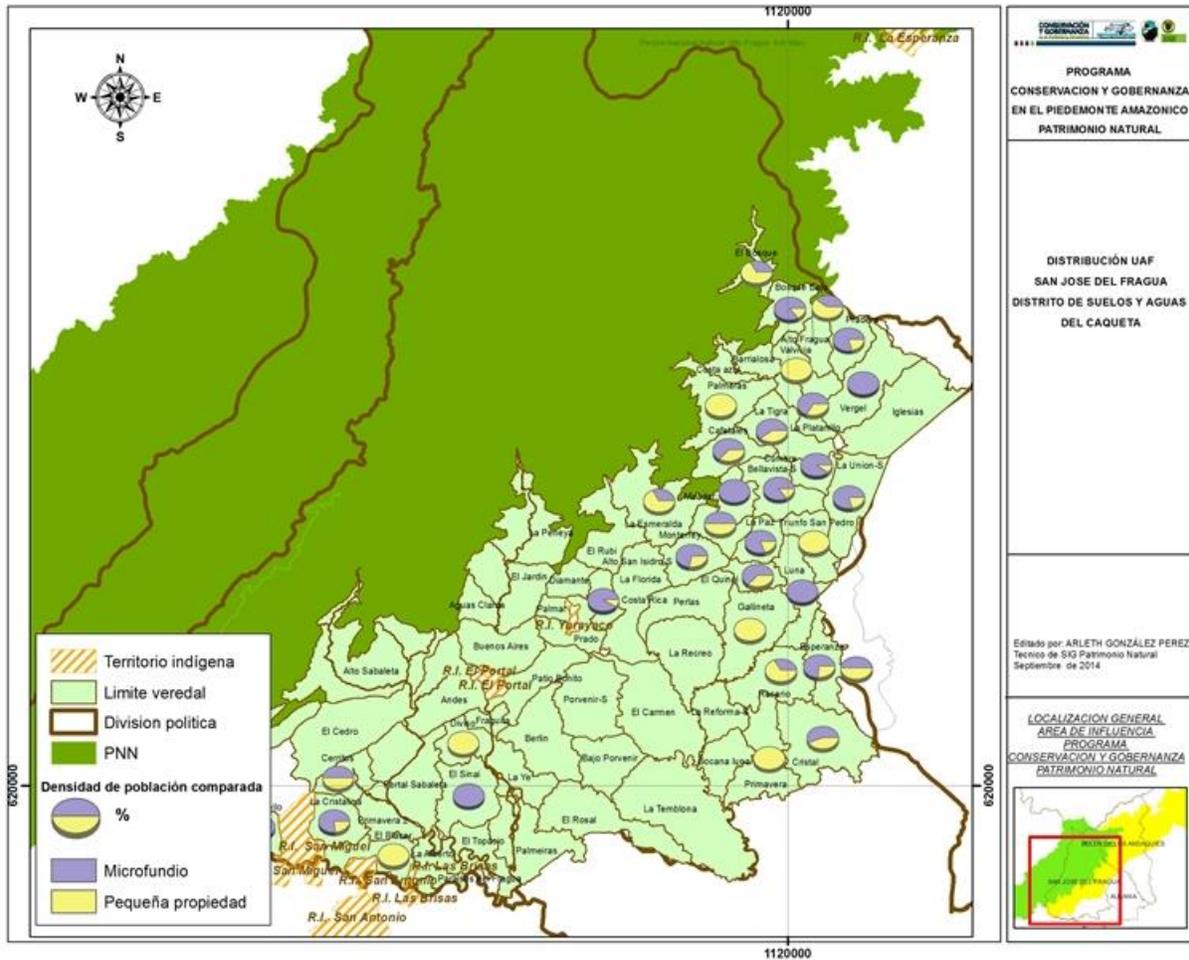
Se presenta una participación similar para microfundio (50%) y pequeña propiedad (50%) en las veredas Cerritos, Monterrey y Triunfo Balata.

Para el municipio de Belén de los Andaquíes la tenencia de la tierra por vereda, en la distribución de la muestra, presenta mayor participación de la categoría “propietario” en la vereda Bellavista (11%), que contrasta con la ausencia de “tenedores” y registra 5% de predios en la categoría “sin definir” la tenencia. En tanto la mayor participación de “tenedor” se registra en la vereda Alto San Juan (10%), seguida de la vereda Ventanas (9%). (Ver Figura 121 y Mapa 28)



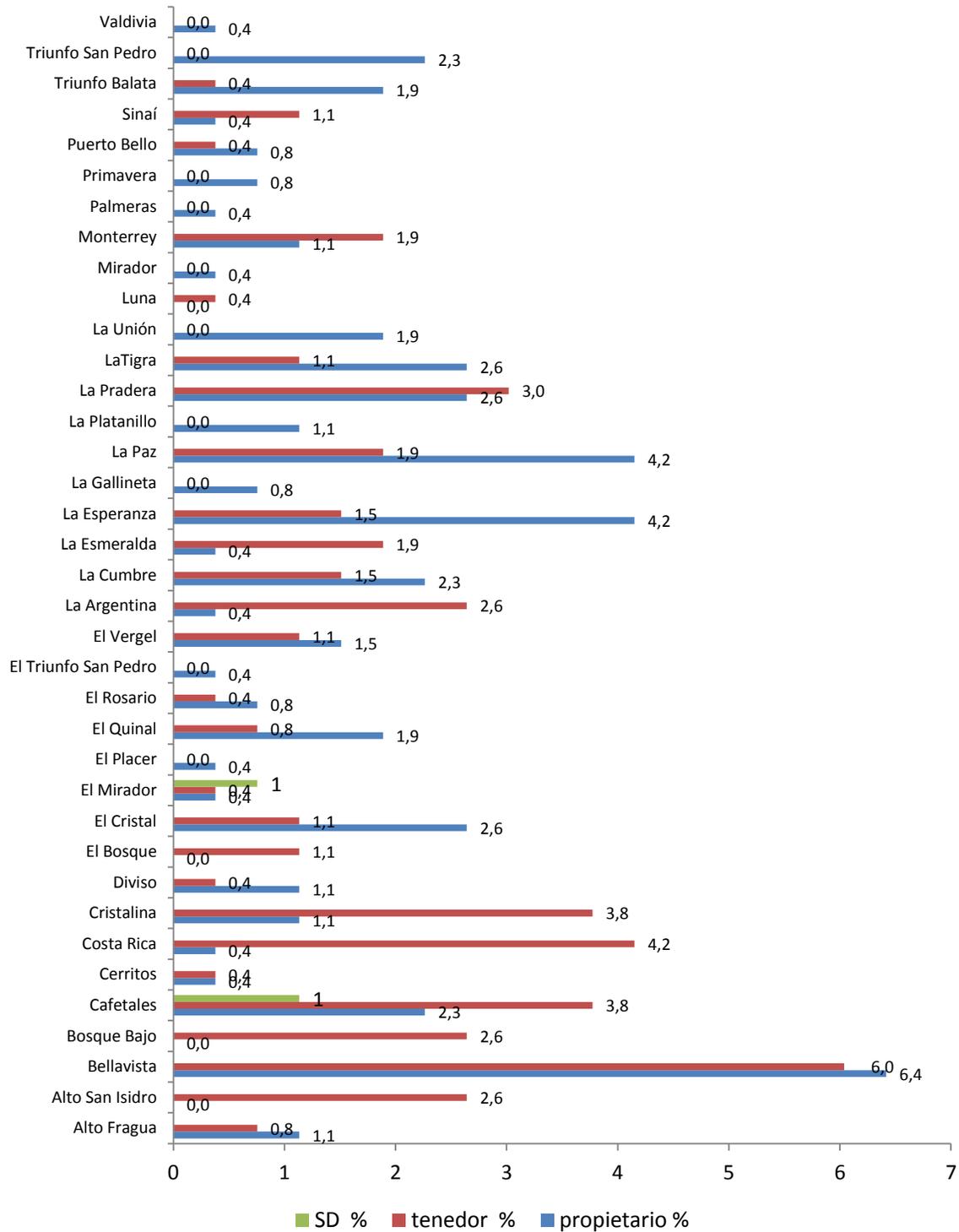
**Figura 121. Participación porcentual veredal por categoría de tenencia. Belén de los Andaquíes.**

Para el municipio de San José del Fragua la tenencia de la tierra por vereda, en la distribución de la muestra, indica que la mayor participación de la categoría “propietario” se registra en la vereda Bellavista (6,4%) y en segundo lugar en La Paz y La Esperanza (4,2%) respectivamente. En tanto la de “tenedor” se presenta en la vereda Costa Rica (4,2%) y en segundo lugar en Cafetales y Diviso (3,8%) en cada caso. Solamente en las veredas Cafetales (1,1%), El Mirador (0,8%) y El Quinal (0,4) se registran predios “sin definir” la tenencia. (Ver Figura 122)



**Mapa 28. Distribución de la propiedad rural en las veredas de la muestra. San José del Fragua.**

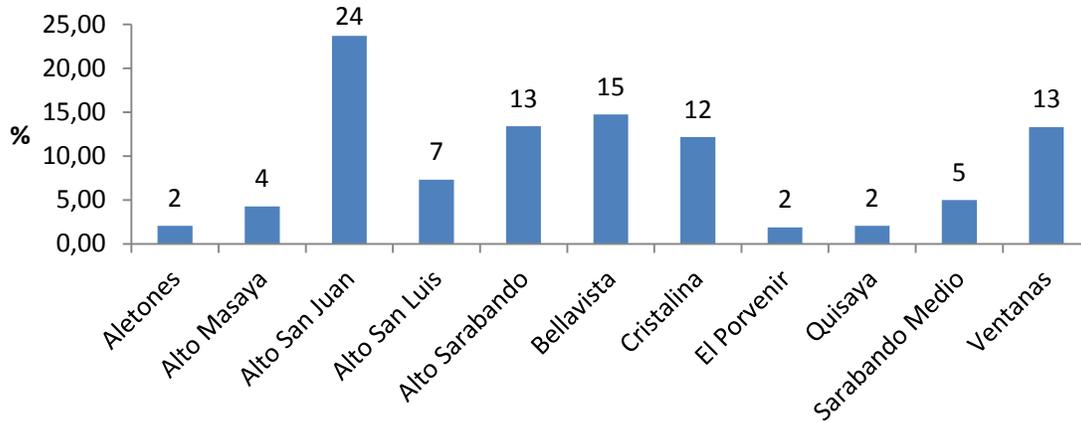
Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural (2014)



**Figura I22. Participación porcentual veredal por categoría de tenencia. Belén de los Andaquíes.**

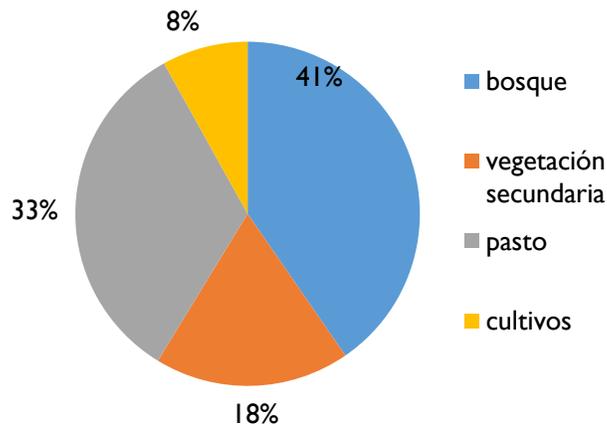
### 3.1.22 Espacios de Uso

Para Belén de los Andaquíes la participación de área por vereda indica que Alto San Juan corresponde a 24% del total de área de la muestra, en segundo lugar Bellavista con 15%, en tercer lugar Alto Sarabando y Ventanas con 13% respectivamente. Las participaciones medias corresponden a Cristalina (12%), Alto San Juan (7%) y Sarabando Medio (5%). Las participaciones menores corresponden a Aletones, El Porvenir y Quisaya, que participan en 2% del total y Alto Masaya en 4%. (Ver Figura 123 123)



**Figura 123. Distribución porcentual de muestra por vereda. Belén de los Andaquíes.**

Los espacios de uso de los predios, en el presente análisis, se distribuyen en bosque, vegetación secundaria, pasto y cultivos. En Belén la distribución porcentual de los espacios de uso de la muestra indica que la mayor parte del área corresponde a bosque (41%), en segundo lugar a pasto (33%), en tercer lugar a vegetación secundaria (18%) y la participación menor corresponde a cultivos (8%). (Ver Figura 124 figura 124)



**Figura 124. Distribución porcentual de los espacios de uso. Belén de los Andaquíes.**



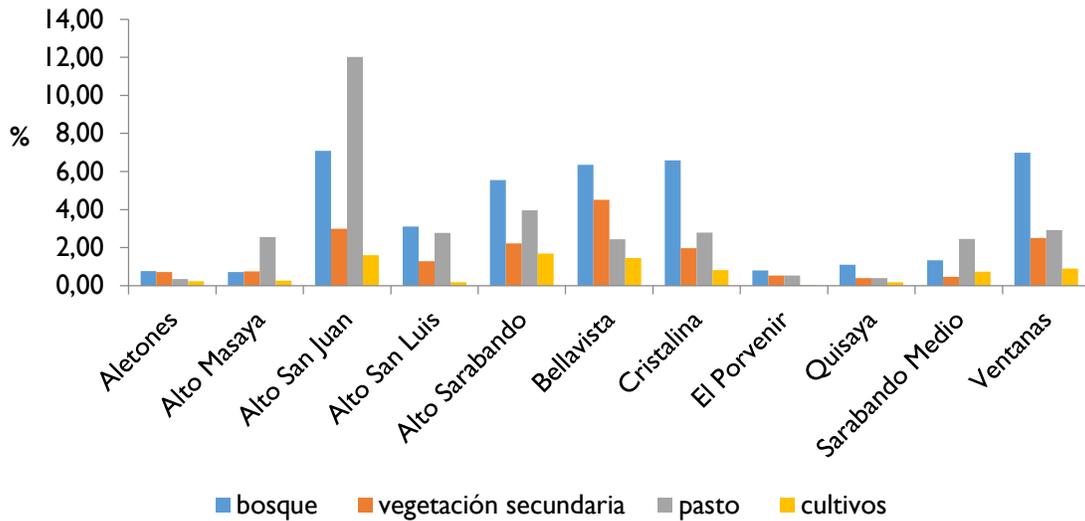
A partir de la participación de área por vereda y de usos citadas anteriormente, la distribución de los espacios de uso indica que la participación mayor en bosque corresponde a las veredas Alto San Juan (7,89%), Ventanas (6,99%) y Cristalina (6,59%). Bellavista registra la participación mayor con vegetación secundaria (4,51%), seguida de Alto San Juan (2,99%) y Ventanas (2,51%). El área donde se concentra mayor uso en pasto corresponde a la vereda Alto San Juan (12,03%), mientras el resto de la participación por veredas es baja, en segundo lugar se encuentra Alto Sarabando (3,96%) y Ventanas (2,92%). La participación de cultivos es el área menor de los usos y las mayores participaciones las registran las veredas Alto Sarabando (1,69%), Alto San Juan (1,60) y Bellavista (1,46%). (Ver Tabla 54 y Figura 125)

**Tabla 54: Participación veredas por espacios de uso. Belén de los Andaquíes.**

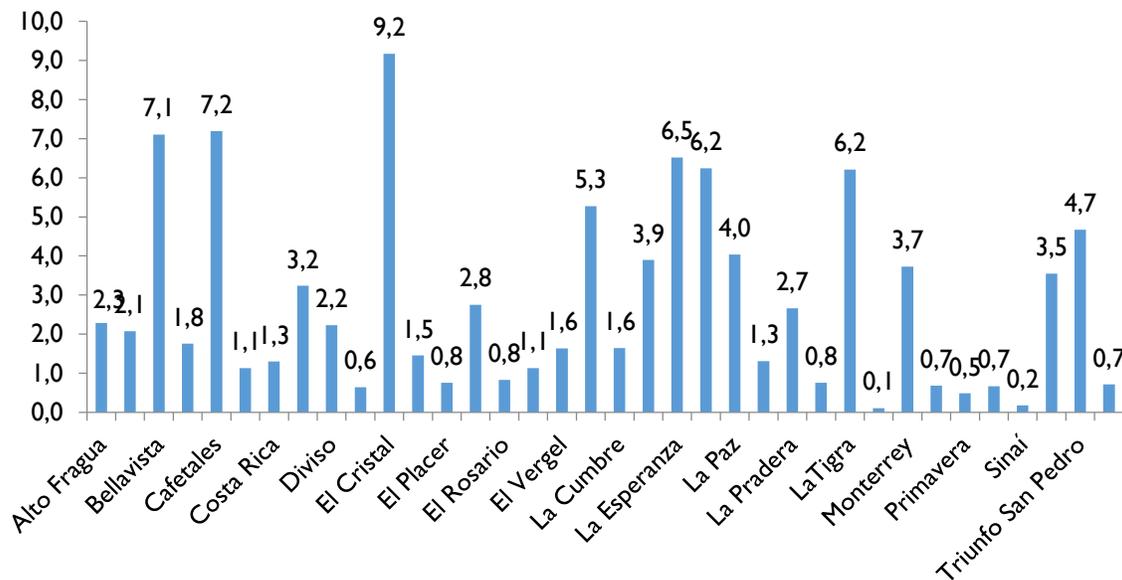
vereda	Bosque (ha)	Vegetación Secundaria (ha)	Pasto (ha)	Cultivos (ha)	Total
Aletones	0,76	0,71	0,35	0,23	2,06
Alto Masaya	0,72	0,75	2,56	0,26	4,29
Alto San Juan	7,09	2,99	12,03	1,60	23,71
Alto San Luis	3,11	1,28	2,77	0,17	7,33
Alto Sarabando	5,55	2,21	3,96	1,69	13,42
Bellavista	6,35	4,51	2,44	1,46	14,76
Cristalina	6,59	1,97	2,79	0,82	12,17
El Porvenir	0,80	0,53	0,53	0,03	1,89
Quisayá	1,11	0,40	0,40	0,17	2,08
Sarabando Medio	1,33	0,47	,45	0,73	4,99
Ventanas	6,99	2,51	2,92	0,89	13,31
<b>Total</b>	<b>40,39</b>	<b>18,33</b>	<b>33,21</b>	<b>8,07</b>	<b>100,00</b>

Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural (2014)

En San José del Fragua la participación de área de la muestra por vereda indica que Cristal corresponde a 9,2%, Cafetales a 7,2%, y Bellavista a 7,1% y representan las participaciones mayores; mientras que las participaciones medias corresponden a La Esperanza (5,3%), La Gallineta y La Tigra (5,2% respectivamente), y La Argentina (5,3%). Las participaciones de las veredas restantes corresponden a valores entre 4,7% a 0,1%. (Ver Figura 126)

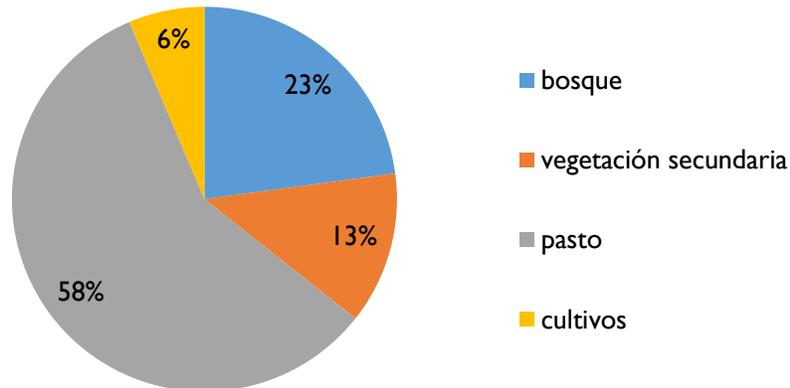


**Figura 125. Participación veredal por espacios de uso. Belén de los Andaquíes.**



**Figura 126. Distribución porcentual de muestra por vereda. San José del Fragua.**

En San José del Fragua la distribución porcentual de los espacios de uso de la muestra indica que la mayor parte del área corresponde a pasto (58%), en segundo lugar, a bosque (23%), en tercer lugar, a vegetación secundaria (13%) y la participación menor corresponde a cultivos (6%). (Ver Figura 127)



**Figura 127. Distribución porcentual de los espacios de uso. San José del Fragua.**

A partir de la participación de área por vereda y de los usos citados anteriormente, la distribución de los espacios de uso indica que la participación mayor en pasto corresponde a las veredas El Cristal (7,0%), La Gallineta (5,2%) y La Esperanza (4,9%). Cafetales registra la mayor participación con vegetación secundaria (2,4%), seguida de Bellavista y La Tigra (0,9% respectivamente) y El Cristal y Monterrey (0,7% respectivamente). La vereda que registra el mayor uso en bosque corresponde a Cafetales (7,2%). En segundo lugar a La argentina (5,3%) y La Esmeralda (3,9%). La participación del área de cultivos es muy reducida, la vereda con mayor participación es Bellavista en 2%, las demás veredas participan con áreas menores a 0,5%. No se registra área en cultivos para las veredas Cerritos, El Bosque, El Rosario, El Triunfo San Pedro, La Platanillo, Luna, Palmeras, Primavera y Sinaí. (Ver Tabla 55 y Figura 128)

**Tabla 55: Participación veredas por espacios de uso. San José del Fragua**

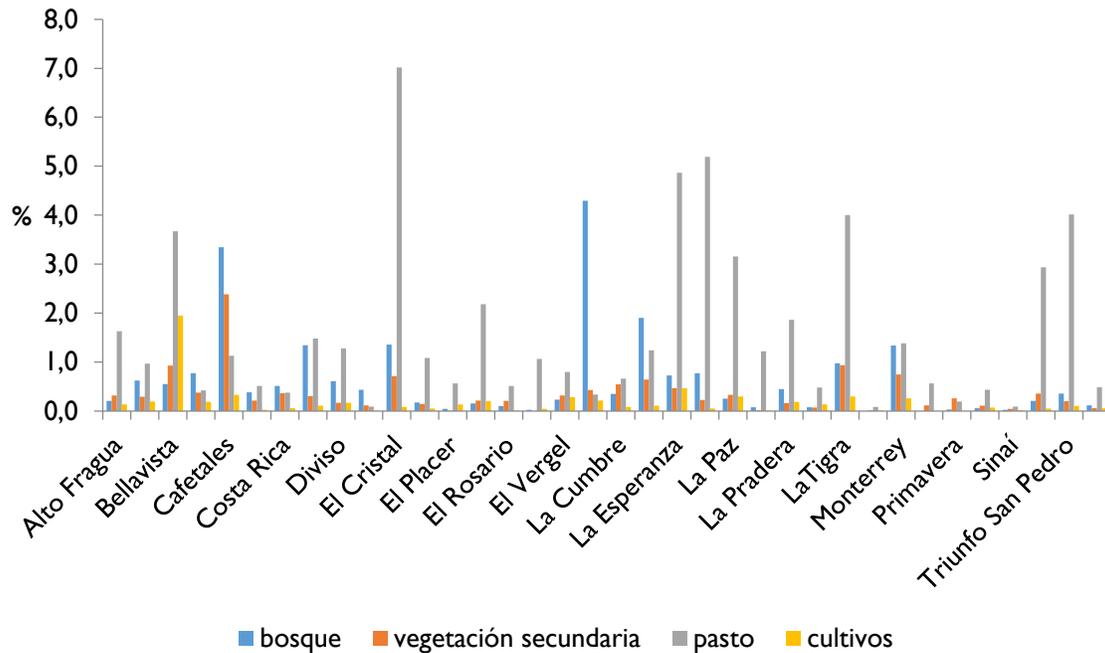
Vereda	Bosque	Vegetación secundaria	Pasto	Cultivos	Total
Alto Fragua	0,2	0,3	1,6	0,1	2,3
Alto San Isidro	0,6	0,3	1,0	0,2	2,1
Bellavista	0,6	0,9	3,7	2,0	7,1
Bosque Bajo	0,8	0,4	0,4	0,2	1,8
Cafetales	3,3	2,4	1,1	0,3	7,2
Cerritos	0,4	0,2	0,5	0,0	1,1
Costa Rica	0,5	0,4	0,4	0,1	1,3
Cristalina	1,3	0,3	1,5	0,1	3,2
Diviso	0,6	0,2	1,3	0,2	2,2
El Bosque	0,4	0,1	0,1	0,0	0,6
El Cristal	1,4	0,7	7,0	0,1	9,2
El Mirador	0,2	0,1	1,1	0,1	1,5
El Placer	0,0	0,0	0,6	0,1	0,8



Vereda	Bosque	Vegetación secundaria	Pasto	Cultivos	Total
El Quinal	0,2	0,2	2,2	0,2	2,8
El Rosario	0,1	0,2	0,5	0,0	0,8
El Triunfo San Pedro	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1
El Vergel	0,2	0,3	0,8	0,3	1,6
La Argentina	4,3	0,4	0,3	0,2	5,3
La Cumbre	0,4	0,5	0,7	0,1	1,6
La Esmeralda	1,9	0,6	1,2	0,1	3,9
La Esperanza	0,7	0,5	4,9	0,5	6,5
La Gallineta	0,8	0,2	5,2	0,1	6,2
La Paz	0,3	0,3	3,2	0,3	4,0
La Platanillo	0,1	0,0	1,2	0,0	1,3
La Pradera	0,4	0,2	1,9	0,2	2,7
La Unión	0,1	0,1	0,5	0,1	0,8
La Tigra	1,0	0,9	4,0	0,3	6,2
Luna	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Monterrey	1,3	0,7	1,4	0,3	3,7
Palmeras	0,0	0,1	0,6	0,0	0,7
Primavera	0,0	0,3	0,2	0,0	0,5
Puerto Bello	0,1	0,1	0,4	0,1	0,7
Sinaí	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2
Triunfo Balata	0,2	0,4	2,9	0,1	3,5
Triunfo San Pedro	0,4	0,2	4,0	0,1	4,7
Valdivia	0,1	0,1	0,5	0,1	0,7
Total	22,9	12,8	58,0	6,4	100,0

Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural (2014)

Se presenta una relación inversa entre espacios de uso en bosque y pasto entre Belén y San José, en el primer caso el área de bosque supera a la de pasto, mientras que en el segundo ocurre lo contrario.



**Figura 128. Participación veredal por espacios de uso. Belén de los Andes.**

La extensión del predio y los usos del suelo para el área de estudio a nivel de la muestra indican mayor correlación directa<sup>20</sup> (coeficiente Pearson) entre el área del predio y la extensión del uso en pasto (0,710); significa que a medida que la extensión del predio aumenta, la extensión del uso en pasto también aumenta. En segundo lugar, se registra correlación directa con la cobertura en bosque (0,609). En tercer lugar se presenta correlación directa con uso del suelo en rastrojo (0,401). No se presenta correlación entre la extensión del predio y el uso del suelo en cultivos (0,113), quiere decir que no existe dependencia entre la extensión del predio y el área en cultivos. (Ver Tabla 56)

<sup>20</sup> El valor del índice de correlación varía en el intervalo [-1, 1]:

Si  $r = 1$ , existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada *relación directa*: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.

Si  $0 < r < 1$ , existe una correlación positiva.

Si  $r = 0$ , no existe relación lineal. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables.

Si  $-1 < r < 0$ , existe una correlación negativa.

Si  $r = -1$ , existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada *relación inversa*: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante.

La correlación del área de bosque con el uso en rastrojo es directa (0,409), mientras que es inversa y no significativa con el uso en pasto (-0,026) y con el uso en cultivos (-0,030). La correlación del área de rastrojo con el uso en pasto es directa pero no significativa (0,001) y con el uso en cultivos es inversa y no significativa (-0,018). La correlación del área de pasto con el uso en cultivo es directa y significativa al nivel 0,01 (0,147).

El coeficiente de Pearson muestra correlación significativa entre área del predio y uso en pasto, así como entre área de bosque y uso en rastrojo. Quiere decir que, a mayor área de predio, mayor área en pasto, así como a mayor uso del suelo en bosque, mayor uso del suelo en rastrojo. De otra parte, el área del predio no tiene influencia en el área de cultivos, siempre ésta tiende a ser pequeña.

**Tabla 56. Correlaciones entre extensión del predio y usos del suelo. DCSAC.**

		extensión_predio	bosque_ha	rastrojo_ha	pasto_ha	cultivos_ha
Extensión_predio	Correlación de Pearson	1	,609**	,407**	,710**	,113*
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,043
	Suma de cuadrados y productos cruzados	289542,198	95995,728	28821,058	149000,278	6713,221
	Covarianza	904,819	299,987	90,066	465,626	20,979
mntaña_ha	Correlación de Pearson	,609**	1	,409**	-,026	-,030
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,637	,597
	Suma de cuadrados y productos cruzados	95995,728	85782,687	15787,215	-3015,607	-956,384
	Covarianza	299,987	268,071	49,335	-9,424	-2,989
rastrojo_ha	Correlación de Pearson	,407**	,409**	1	,001	-,018
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,980	,744
	Suma de cuadrados y productos cruzados	28821,058	15787,215	17347,994	71,837	-265,773
	Covarianza	90,066	49,335	54,212	,224	-,831
pasto_ha	Correlación de Pearson	,710**	-,026	,001	1	,147**
	Sig. (bilateral)	,000	,637	,980		,008
	Suma de cuadrados y productos cruzados	149000,278	-3015,607	71,837	151984,749	6329,222
	Covarianza	465,626	-9,424	,224	474,952	19,779
cultivos_ha	Correlación de Pearson	,113*	-,030	-,018	,147**	1
	Sig. (bilateral)	,043	,597	,744	,008	
	Suma de cuadrados y productos cruzados	6713,221	-956,384	-265,773	6329,222	12183,498
	Covarianza	20,979	-2,989	-,831	19,779	38,073

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

a. N por lista = 321

Si se calcula el coeficiente de Pearson para los predios de la muestra en Belén se encuentra que existe mayor correlación directa con el uso en bosque (0,677), en segundo lugar, la correlación se presenta para el uso en pasto (0,596) y en tercer lugar para rastrojo (0,528), mientras que no se presenta correlación para uso en cultivos (0,148). (Ver Tabla 57)



La correlación del área de bosque con el uso en rastrojo es directa (0,414), mientras que no es significativa con el uso en pasto (0,048) y en cultivos (0,011). La correlación del área de rastrojo con el uso en pasto no es significativa (0,040), ni con el uso en cultivos (0,132). La correlación del área de pasto con el uso en cultivo no es significativa (0,052).

El coeficiente de Pearson para Belén muestra correlación significativa entre área del predio y uso en bosque en primer lugar y en segundo para el uso en pasto, así como entre área de bosque y uso en rastrojo. Quiere decir que, a mayor área de predio, mayor área en bosque, así como a mayor uso del suelo en bosque, mayor uso del suelo en rastrojo. De otra parte, el área del predio no tiene influencia en el área de cultivos.

**Tabla 57: Correlaciones entre extensión del predio y usos del suelo. Belén de los Andaquíes.**

		EXTENSIÓN_PREDIO	BOSQUE_HA	RASTROJO_HA	PASTO_HA	CULTIVOS_HA
EXTENSIÓN_PREDIO	Correlación de Pearson	1	,677**	,528**	,596**	,148
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,177
	Suma de cuadrados y productos cruzados	62836,106	25861,826	11187,325	20979,254	928,828
	Covarianza	748,049	307,879	133,182	249,753	11,057
BOSQUE_HA	Correlación de Pearson	,677**	1	,414**	,048	,011
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,664	,922
	Suma de cuadrados y productos cruzados	25861,826	23199,069	5330,763	1023,420	41,313
	Covarianza	307,879	276,179	63,461	12,184	,492
RASTROJO_HA	Correlación de Pearson	,528**	,414**	1	,040	,132
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,714	,228
	Suma de cuadrados y productos cruzados	11187,325	5330,763	7149,225	478,613	280,050
	Covarianza	133,182	63,461	85,110	5,698	3,334
PASTO_HA	Correlación de Pearson	,596**	,048	,040	1	,052
	Sig. (bilateral)	,000	,664	,714		,634
	Suma de cuadrados y productos cruzados	20979,254	1023,420	478,613	19703,172	183,915
	Covarianza	249,753	12,184	5,698	234,562	2,189
CULTIVOS_HA	Correlación de Pearson	,148	,011	,132	,052	1
	Sig. (bilateral)	,177	,922	,228	,634	
	Suma de cuadrados y productos cruzados	928,828	41,313	280,050	183,915	627,201
	Covarianza	11,057	,492	3,334	2,189	7,467

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

a. N por lista = 85

Si se calcula el coeficiente de Pearson para los predios de la muestra en San José se encuentra que existe mayor correlación directa con el uso en pasto (0,761), en segundo lugar la correlación se presenta para la cobertura en bosque (0,577) y en tercer lugar pero con menor significación para rastrojo (0,346), en tanto no se registra correlación con el uso en cultivos (0,102). (Ver Tabla 58)

La correlación del área de bosque con el uso en rastrojo es directa (0,382), mientras que es inversa y no significativa con el uso en pasto (-0,023) y con el uso en cultivos (-0,059). La correlación del área de rastrojo con el uso en pasto es directa pero no significativa (0,003) y con el uso en cultivos es inversa y no significativa (-0,066). La correlación del área de pasto con el uso en cultivo es directa y significativa al nivel 0,05 (0,159).

El coeficiente de Pearson para San José muestra correlación significativa entre área del predio y uso en pasto, así como entre área de bosque y uso en rastrojo. No existe correlación entre el área del predio y el uso del suelo en cultivos.

**Tabla 58: Correlaciones entre extensión del predio y usos del suelo. San José del Fragua.**

		EXTENSIÓN_PREDIO	BOSQUE_HA	RASTROJO_HA	PASTO_HA	CULTIVOS_HA
EXTENSIÓN_PREDIO	Correlación de Pearson	1	,577**	,346**	,761**	,102
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,124
	Suma de cuadrados y productos cruzados	218938,798	64017,993	15866,987	128518,976	5102,590
	Covarianza	956,065	279,555	69,288	561,218	22,282
BOSQUE_HA	Correlación de Pearson	,577**	1	,382**	-,023	-,059
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,731	,373
	Suma de cuadrados y productos cruzados	64017,993	56258,033	8877,463	-1949,424	-1501,261
	Covarianza	279,555	245,668	38,766	-8,513	-6,556
RASTROJO_HA	Correlación de Pearson	,346**	,382**	1	,003	-,066
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,966	,315
	Suma de cuadrados y productos cruzados	15866,987	8877,463	9589,720	98,540	-698,129
	Covarianza	69,288	38,766	41,877	,430	-3,049
PASTO_HA	Correlación de Pearson	,761**	-,023	,003	1	,159*
	Sig. (bilateral)	,000	,731	,966		,016
	Suma de cuadrados y productos cruzados	128518,976	-1949,424	98,540	130150,288	6153,448
	Covarianza	561,218	-8,513	,430	568,342	26,871
CULTIVOS_HA	Correlación de Pearson	,102	-,059	-,066	,159*	1
	Sig. (bilateral)	,124	,373	,315	,016	
	Suma de cuadrados y productos cruzados	5102,590	-1501,261	-698,129	6153,448	11493,556
	Covarianza	22,282	-6,556	-3,049	26,871	50,190

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. N por lista = 230

### 3.1.23 Economía Campesina

En Belén de los Andaquíes el cultivo principal en participación porcentual de predios y de extensión es el plátano, el cual se cultiva en 76% de predios y corresponde a 92,9% del área cultivada. Además, el

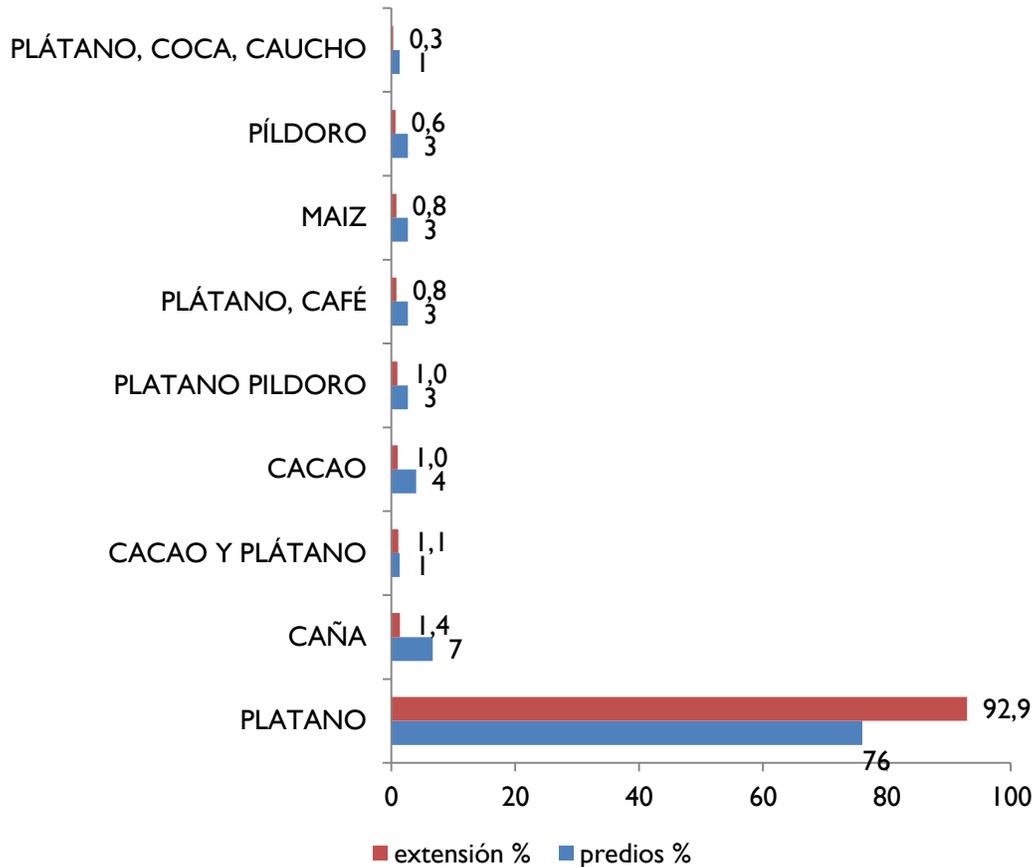


plátano se cultiva de forma asociada y es así como asociado con cacao corresponde a 1% de predios y a 1,1% de área, plátano y pildoro a 3% y 1%, plátano y café a 3% y 0,8% y plátano, coca y caucho a 1% y 0,3% respectivamente. Si se suman los cultivos asociados el cultivo de plátano asciende a 84% del total de predios y a 96,2% del área cultivada. Otros cultivos existentes corresponden a caña en 7% de predios y 1,4% de área, cacao en 4% y 1%, maíz en 3% y 0,8% y pildoro en 1% de predios y 0,3% de área cultivada respectivamente. (Ver Tabla 59 Figura 129)

**Tabla 59: Distribución porcentual de cultivos por predios y área (ha) Belén de los Andaquíes.**

<b>Cultivo</b>	<b>Predios (%)</b>	<b>Extensión (%)</b>
Plátano	76	92,9
Caña	7	1,4
Cacao y Plátano	1	1,1
Cacao	4	1,0
Plátano y Pildoro	3	1,0
Plátano, Café	3	0,8
Maíz	3	0,8
Pildoro	3	0,6
Plátano, Coca, Caucho	1	0,3
	100	100,0

Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural (2014)



**Figura 129. Distribución porcentual de cultivos por predios y área (ha.) Belén de los Andaquíes.**

De la misma forma que en Belén, en el municipio de San José del Fragua el cultivo principal en participación porcentual de predios y de extensión es el plátano, se cultiva en 42% de predios y corresponde a 27,2% del área cultivada. Así mismo se asocia con cultivos como la yuca, en 6% de los predios y cubre 21,5% del área cultivada; con cacao, 4,4% y 3,9%; con píldoro, 3,8% y 4,1%; con maíz 2,2% y 4,4%; con cacao y yuca, 1,1% y 2,1%; y se asocia con diversos cultivos en proporción menor a 1% de predios en áreas que oscilan entre 0,2% y una ha. (Ver Tabla 60)

**Tabla 60: Distribución porcentual de cultivos por predios y área (ha.) San José del Fragua.**

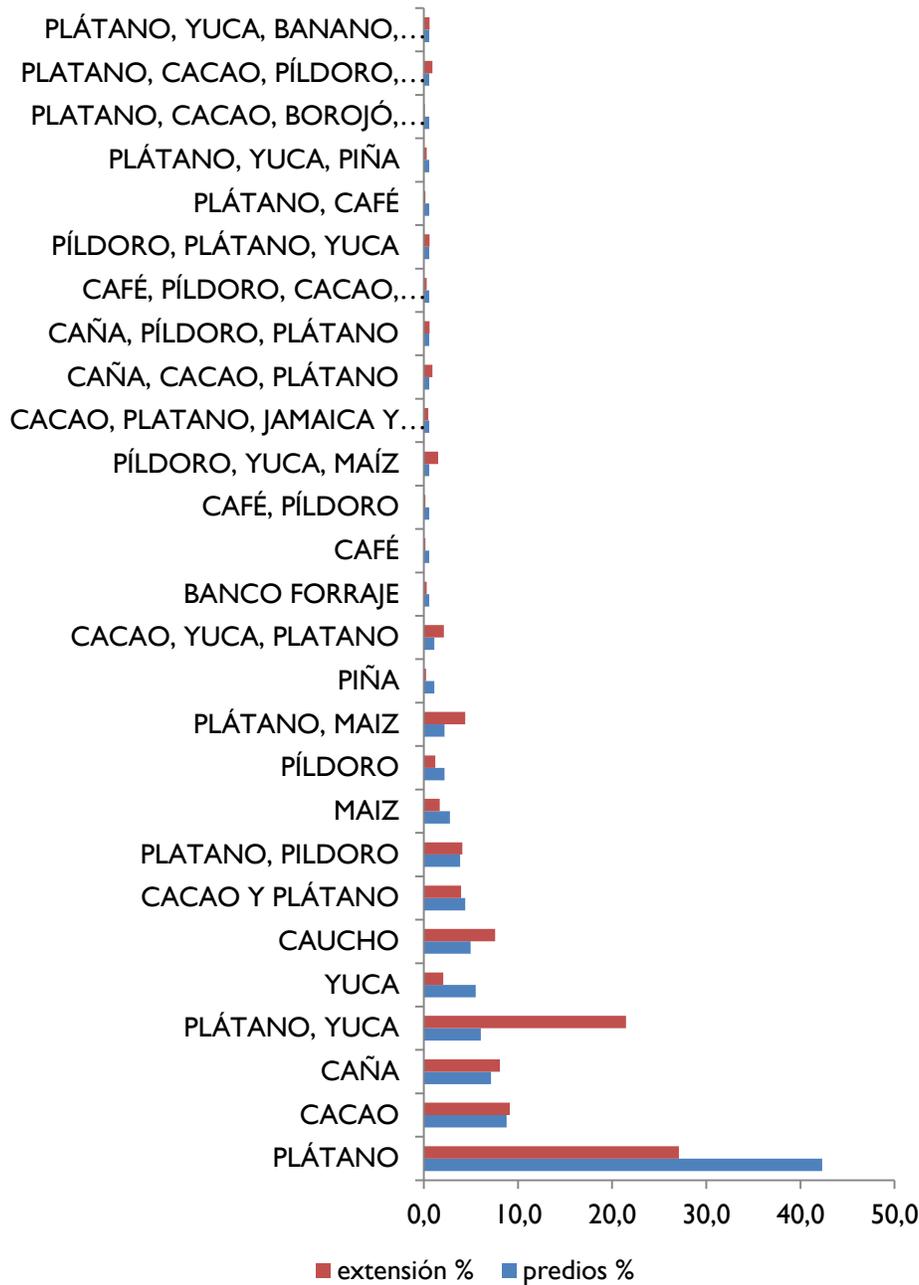
Cultivo	Predios %	extensión %
Plátano	42,3	27,1
Cacao	8,8	9,1
Caña	7,1	8,1
Plátano y Yuca	6,0	21,5
Yuca	5,5	2,0
Caucho	4,9	7,6
Cacao y Plátano	4,4	3,9



Cultivo	Predios %	extensión %
Plátano y Píldoro	3,8	4,1
Maíz	2,7	1,7
Píldoro	2,2	1,2
Plátano y Maíz	2,2	4,4
Piña	1,1	0,2
Cacao, Yuca y Plátano	1,1	2,1
Banco de Forraje	0,5	0,3
Café	0,5	0,2
Café y Píldoro	0,5	0,2
Píldoro, Yuca y Maíz	0,5	1,5
Cacao, Plátano Jamaica y Cocona	0,5	0,5
Caña, Cacao, Plátano	0,5	0,9
Caño, Píldoro y Plátano	0,5	0,6
Café, Píldoro, Cacao y Plátano	0,5	0,3
Píldoro, Plátano y Yuca	0,5	0,6
Plátano y Café	0,5	0,2
Plátano, Yuca y Piña	0,5	0,3
Plátano, Cacao, Borojó y Piña	0,5	0,1
Plátano, Cacao, Píldoro, Yuca	0,5	0,9
Plátano, Yuca, Banano, Píldoro y Caña	0,5	0,6
Total	100,0	100,0

Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural (2014)

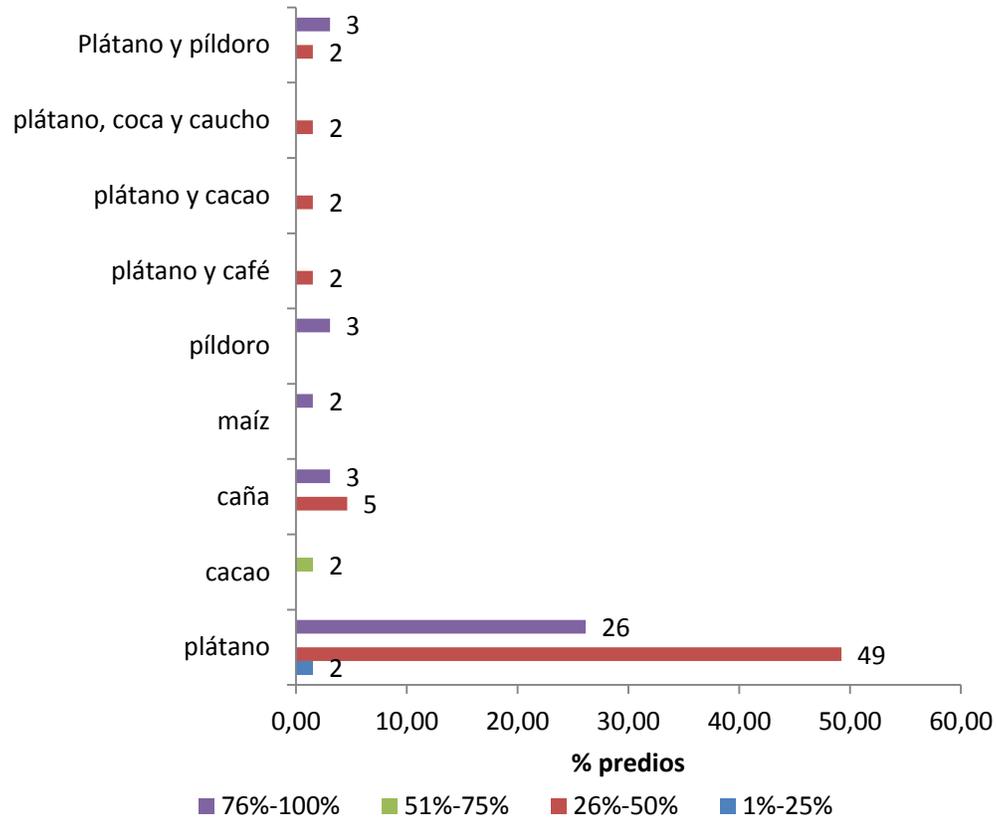
Se encuentran otros cultivos con menor participación como el cacao en 8,8% de predios y con una participación en extensión de 9,1%; la caña en 7,1% y 8,1%; la yuca en 5,5% y 2,0%; el caucho en 4,9% y 7,6%; el maíz en 2,2% y 1,2%; el píldoro en 2,2% y 1,2%; la piña en 1,1% y 0,2%; y el café en 0,5% de predios y 0,2% de área respectivamente. Estos cultivos también se presentan de forma asociada con el plátano en menores extensiones. (Figura 130)



**Figura 130. Distribución porcentual de cultivos por predios y áreas (ha). San José del Fragua.**

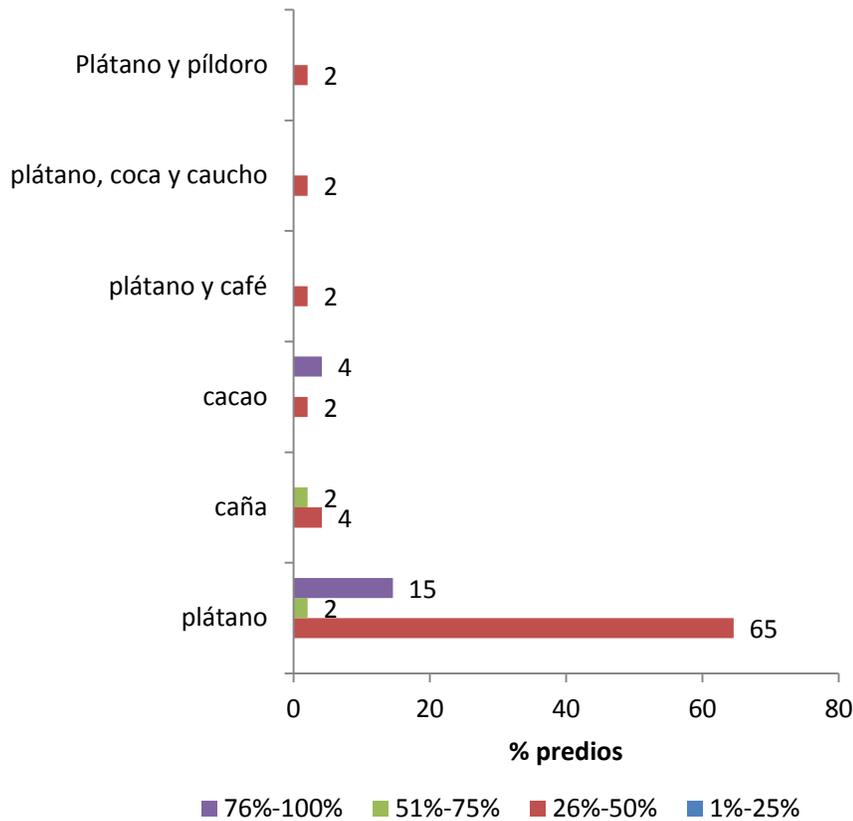
En Belén de los Andaquíes la producción agrícola destinada al consumo se distribuye por producto en participaciones porcentuales de predios de la siguiente manera: a) En 49% de los predios se consume entre 26% a 50% el plátano cosechado, en 26% entre 76% a 100% y en 2% de los predios entre 1% a 25%; b) solamente en 2% de predios se consume entre 51% a 75% del cacao cosechado; c) en 5% de predios se consume entre 26% a 50% la caña y en 3% entre 76% a 100%; d) en 2% de predios se consume entre 76% a 100% el maíz cultivado; e) en 3% de predios se consume de 76% a 100% el pildoro

cosechado. El consumo de cultivos asociados con plátano registra una baja participación en el consumo de la producción. (Ver Figura 131)



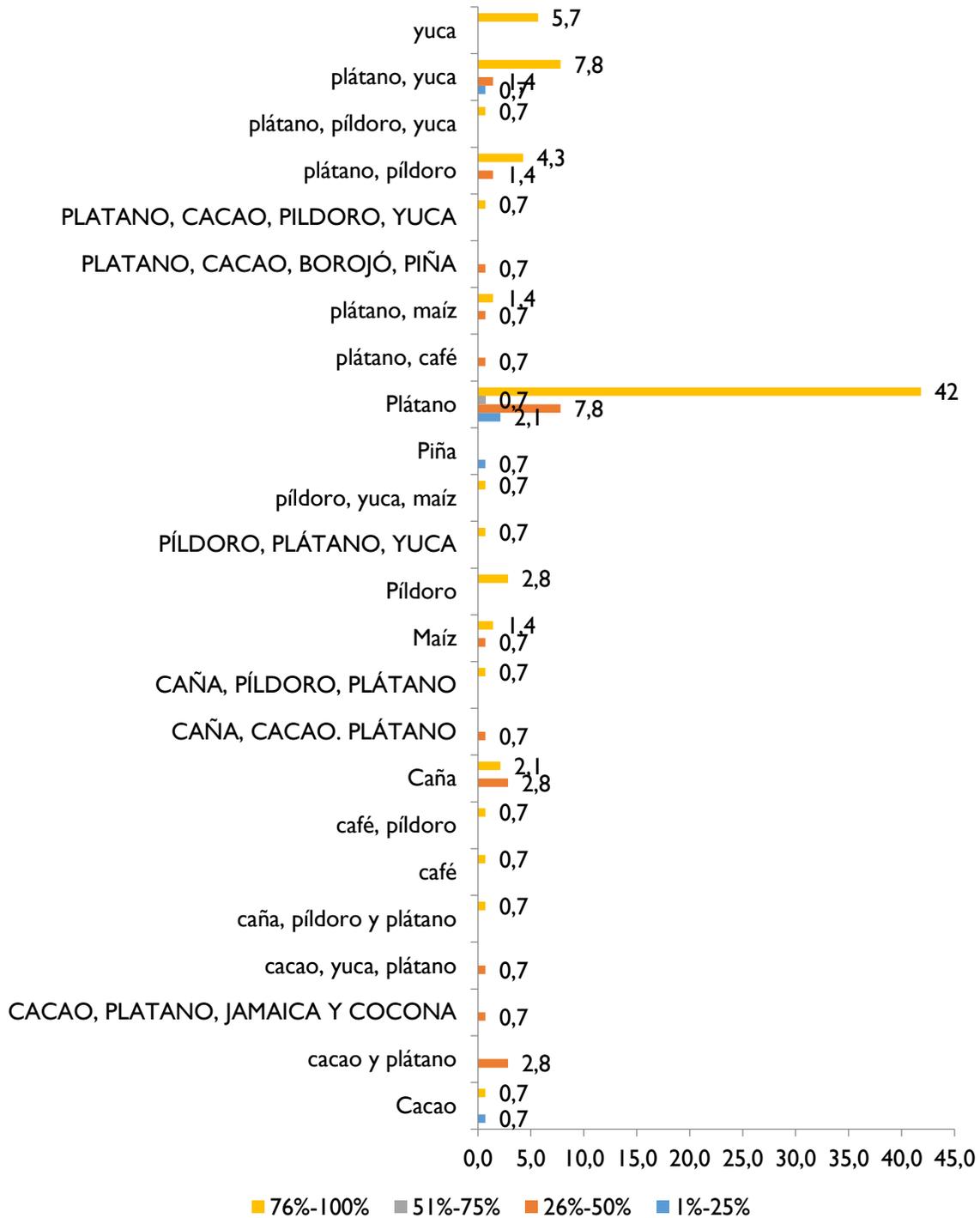
**Figura 131. Participación de predios en la distribución porcentual del consumo de cultivos agrícolas. Belén de los Andaquíes.**

En Belén de los Andaquíes la producción agrícola destinada al mercado se distribuye por producto de la siguiente manera: a) En 65% de los predios se comercializa entre 26% a 50% el plátano cosechado, en 15% entre 76% y 100% y en 2% entre 51% a 75%. La comercialización de los demás productos registra participaciones muy bajas en proporción al porcentaje de predios donde se cultivan. (Ver Figura 132)



**Figura 132. Participación de predios en la distribución porcentual de la comercialización de cultivos agrícolas. Belén de los Andaquíes.**

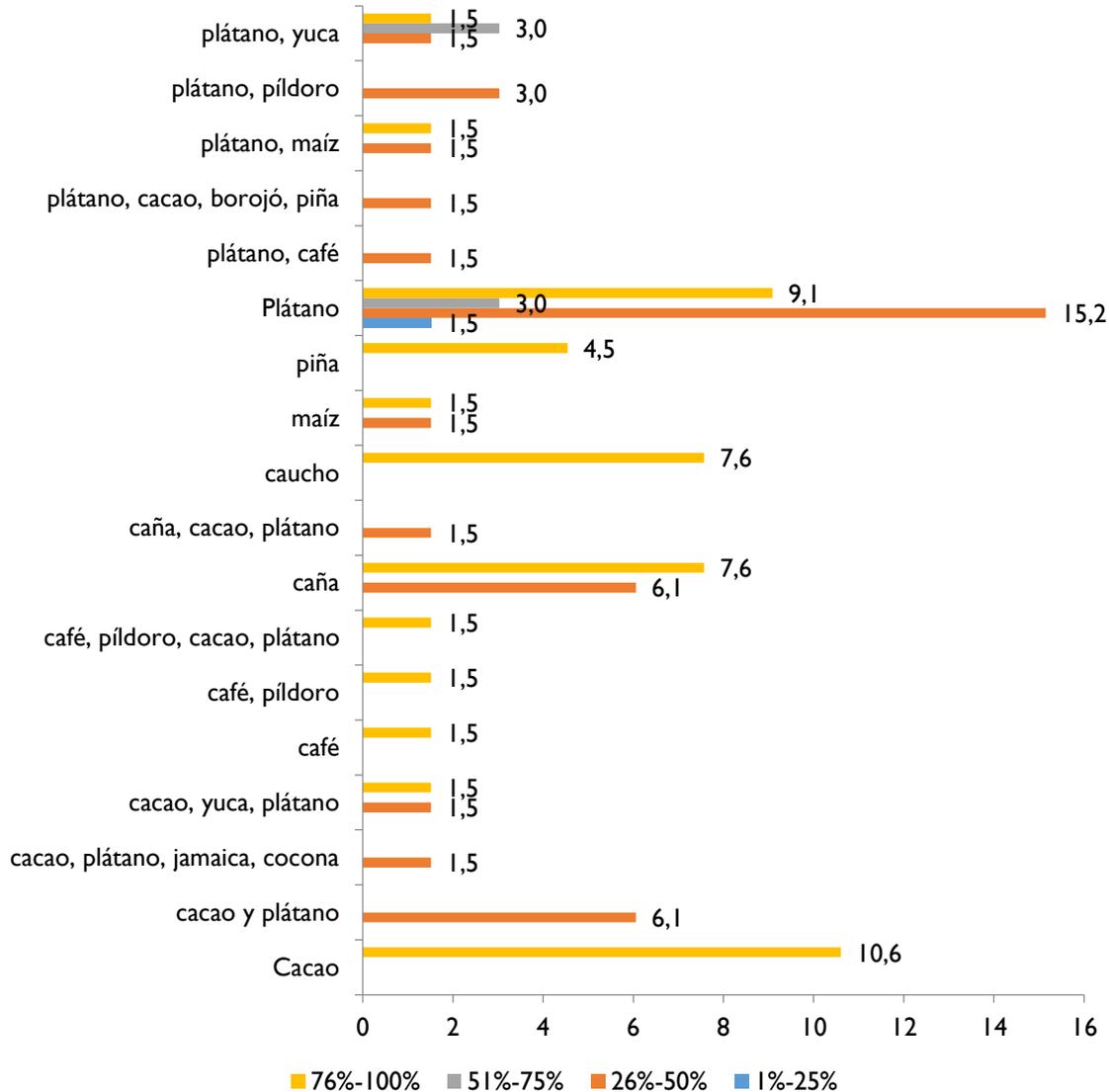
En San José del Fragua la producción agrícola destinada al consumo se distribuye de manera significativa en el caso del cultivo del plátano donde en 42% de los predios se consume entre 76% a 100% el plátano cosechado, en 7,8% entre 26% a 50%, en 2% de los predios entre 1% a 25% y en 0,7% entre 51% a 75%. Por tratarse del cultivo predominante los valores son los más representativos de la serie. La distribución de cultivos asociados al plátano, así como cultivos como cacao, café, caña, maíz, piña y yuca registran una baja proporción en la distribución. (Ver Figura 133)



**Figura 133. Participación de predios en la distribución porcentual del consumo de cultivos agrícolas. San José del Fragua.**

En San José del Fragua la producción agrícola destinada al mercado se distribuye por producto en participaciones porcentuales de predios así: a) En 15,2% de los predios se comercializa entre 26% a 50%

el plátano cosechado, en 9,1% entre 76% y 100%, en 2% entre 51% a 75% y en 1,5% entre 1% a 25%; b) en 10,6% de los predios el cacao se destina al mercado entre 76% a 100%; c) el caucho se comercializa la totalidad de la producción que corresponde a 7,6 de predios; c) 7,5% de los predios comercializan la caña entre 76% a 100% y 6,1% entre 26% a 50%. La comercialización de los demás productos registra proporciones muy bajas en participación de predios porque de igual manera corresponde a una frecuencia muy baja el desarrollo de los cultivos. (Ver Figura 134)



**Figura 134. Participación de predios en la distribución porcentual de la comercialización de cultivos agrícolas. San José del Fragua.**

El plátano que constituye el cultivo legal predominante en el área de estudio se destina tanto al consumo como a la comercialización. Cultivos que ocupan menores áreas son destinados en totalidad al mercado, como el caso del caucho. Así mismo el café y el cacao son productos cuya finalidad es la

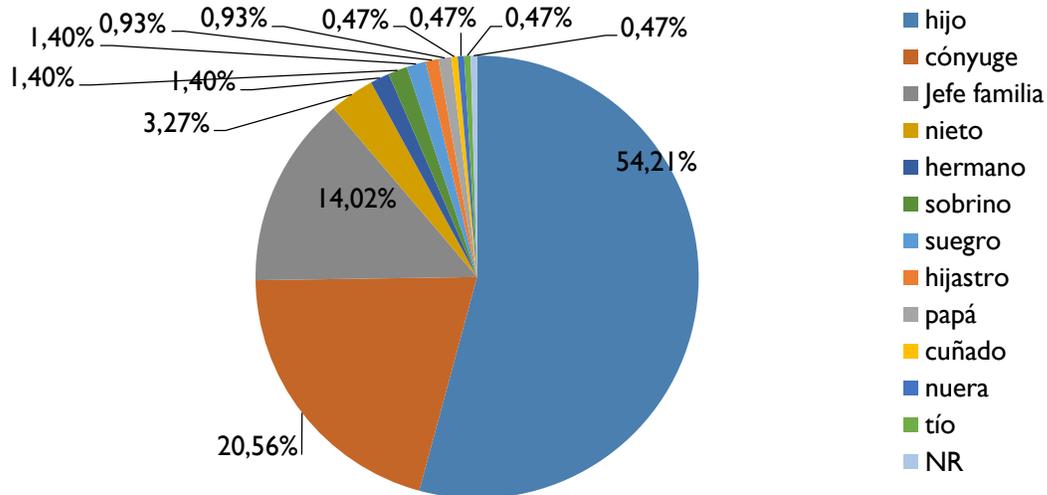
comercialización, mientras que la caña a pesar que se comercializa en mayor porcentaje, también es consumida por las familias campesinas.

La mayor parte de los productos son tanto para consumo familiar como para comercializar y en tanto solo uno de los productos, el caucho, es destinado con exclusividad al mercado. El destino de la producción tanto para consumo como para el mercado es una característica que tipifica la economía campesina el área de estudio.

### 3.1.24 Organización Social

La familia corresponde al núcleo de organización social básico en el área de estudio, característica fundamental en las áreas de economía campesina donde predomina el trabajo familiar.

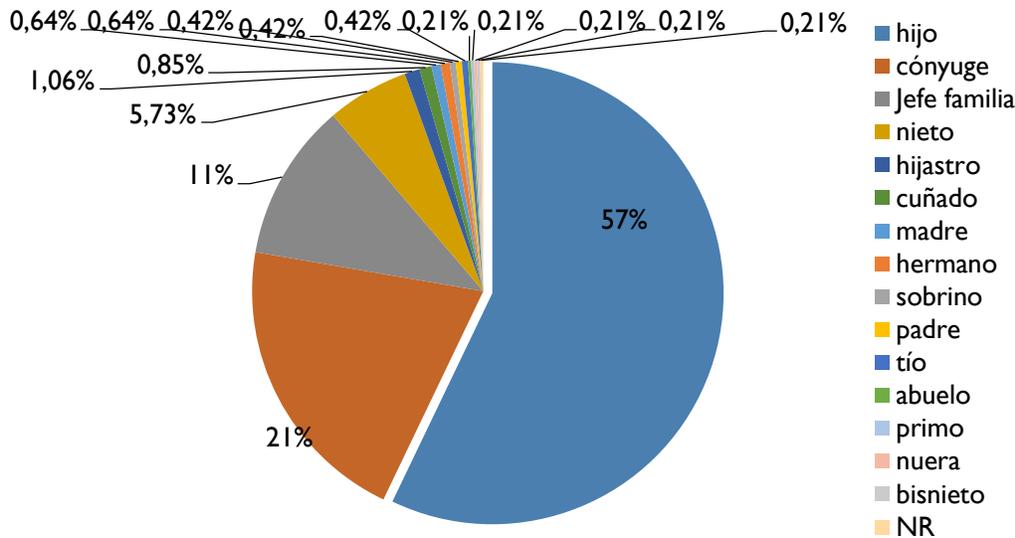
Para Belén de los Andaquíes el número de familias de la muestra asciende a 94, para una población de 430 personas con promedio de 4,6 personas por familia. El grado de parentesco se determina sobre el 50% de población del total de la muestra, toda vez que no se dispone de información para el otro 50% restante. La mayor participación de las personas de acuerdo al grado de parentesco corresponde a hijos (54%), en segundo lugar a cónyuges (20%), en tercer lugar a los jefes de familia (14%); menor proporción corresponde a nietos (3,27%), así como a hermanos, sobrinos y suegros (1,40% respectivamente), a hijastros (0,93%), papas, cuñados y nueras (0,47% respectivamente) y sin información (0,47%). La mayoría son familias nucleares, con algunos casos de familias extensas donde predomina la presencia de nietos. (Ver Figura 135)



**Figura 135. Grados de parentesco por familia. Belén de los Andaquíes.**

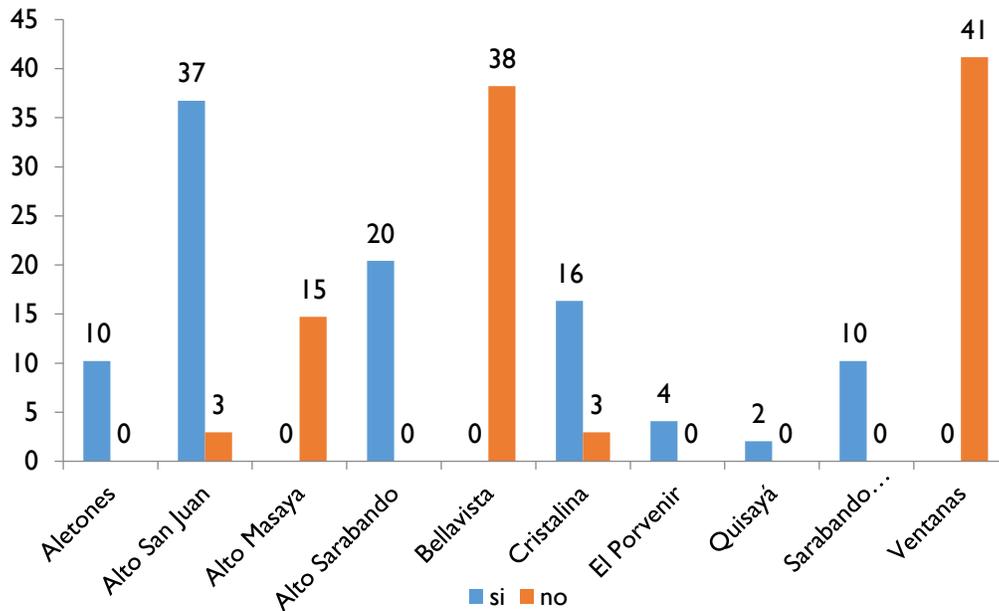
Para San José del Fragua el número de familias de la muestra asciende a 260, para una población de 1.056 personas con promedio de 4,1 personas por familia. El grado de parentesco se determina sobre 45% de población del total de la muestra, toda vez que no se dispone de información para el 55% restante. La mayor participación de las personas de acuerdo al grado de parentesco corresponde a hijos (57%), en

segundo lugar a cónyuges (21%), en tercer lugar a los jefes de familia (11%). Menor proporción corresponde a nietos (5,73%), a hijastros (1,06%), a cuñados (0,85%); a sobrinos, padres y tíos (0,42%); a abuelos, primos, nueras y bisnietos (0,21% respectivamente); y sin información (0,21%). De igual manera que en Belén las cifras indican que la mayoría de familias son nucleares, con algunos casos de familias extensas donde predomina la presencia de nietos. (Ver Figura 136)



**Figura 136. Grados de parentesco por familia. San José del Fragua.**

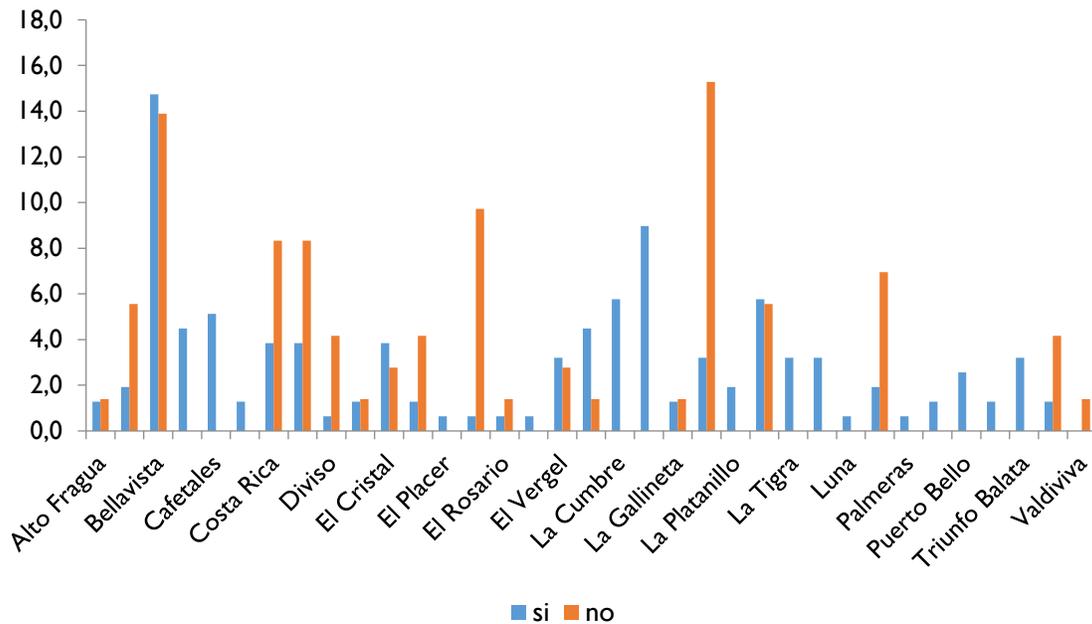
En Belén 58% de familias de la muestra participan en organizaciones comunitarias, mientras que 42% no lo hacen. La distribución porcentual de la participación en organizaciones comunitarias indica que la mayor participación se registra en la vereda Alto San Juan (37%), en segundo lugar en Alto Sarabando (20%), en tercer lugar en Cristalina (16%) y con participación similar Aletones y Sarabando medio 10%), las veredas con menor participación corresponden a La Quisayá (2%) y El Porvenir (4%). Las veredas que no registran participación en organizaciones son Ventanas, Bellavista y Alto Masaya. (Ver Figura 137)



**Figura 137. Participación porcentual de pertenencia a organizaciones comunitarias por vereda. Belén de los Andaquíes.**

La participación de las familias en organizaciones comunitarias corresponde casi en su totalidad a las Juntas de Acción Comunal JAC y se presentan algunos casos aislados de participación en organizaciones como la Mesa Municipal de Mujeres en la vereda el Porvenir, ASOCOSUR en Alto Sarabando, Grupo Brisas del Sarabando y Comité de Cacaoteros en la vereda Sarabando Medio.

En San José 60% de familias de la muestra participan en organizaciones comunitarias, mientras que 40% no lo hacen. La distribución porcentual de la participación en organizaciones comunitarias indica que la mayor participación se registra en la vereda Bellavista (15%), en segundo lugar en La Esperanza (9%), tercer lugar en La Cumbre y La Pradera (6% respectivamente); así mismo las mayores participaciones con población que no participa en organizaciones comunitarias corresponde a las veredas Bellavista (14%), El quinal (10%) y Cristalina y Costa Rica (8,3% respectivamente). (Ver Figura 138 138)



**Figura 138. Participación porcentual pertenencia a organizaciones comunitarias por vereda. San José del Fragua.**

La participación de las familias en organizaciones comunitarias corresponde casi en su totalidad a las Juntas de Acción Comunal JAC y se presentan algunos casos aislados de participación en organizaciones gremiales como la Asociación de Cacaoteros en las veredas La Pradera, El Vergel, Cafetales y Monterrey; la Asociación Panelera en Costa Rica y Bellavista; el comité de Ganaderos en el Triunfo San Pedro; y la Asociación del Acueducto Interveredal en Cristal.

### 3.1.25 Consideraciones

La diferencia entre una zona de colonización y una zona campesina, para el área de estudio, está dada por el tipo de poblamiento. Mientras en la primera existe una frontera que puede expandirse, en la segunda se configura un poblamiento continuo “sin dejar baldíos”, de manera independiente al tipo de tenencia y a la extensión de los predios. Es decir, que la zona de economía campesina analizada incluye tenedores y propietarios, así como predios que pueden ser mayores a microfundios y a pequeña propiedad.

Así mismo, el tiempo de permanencia en la zona puede no marcar la diferencia; se encuentran familias cuyos predios fueron adjudicados por el INCORA hace varias décadas, así como familias asentadas en sus predios por un período similar que no han logrado legalizar la tenencia. Así lo señalan dos campesinos, uno de ellos habitante de la vereda La Quisayá en Belén quien lleva en la zona alrededor de 30 años y es propietario (Gómez, 2014), mientras otro poblador de la vereda La Peneya en San José, lleva en la zona un período similar y no ha legalizado la posesión de su mejora (Lozano, 2014).

Sin embargo, la economía campesina se identifica por dos condiciones básicas que se cumplen en el área de estudio: la primera tiene que ver con el predominio de la mano de obra familiar para el desarrollo de las actividades prediales y la segunda está dada por la orientación de la producción que se distribuye entre el consumo familiar y el mercado local.

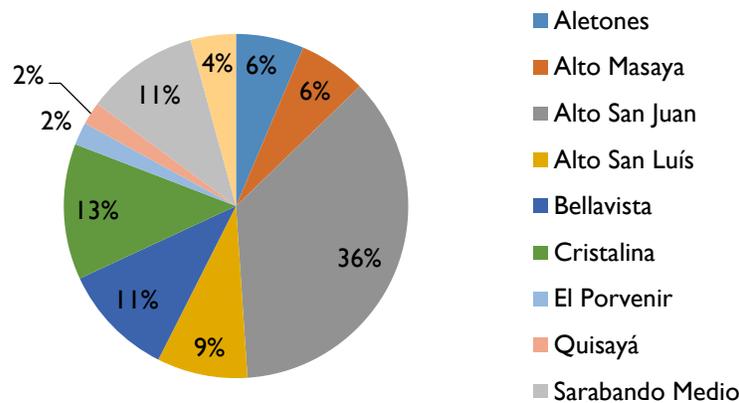
### Economía ganadera

La ganadería es una actividad que hace parte de la economía familiar y local en el área de estudio. A continuación, se caracteriza su presencia a nivel de veredas de la muestra, así como la distribución del hato ganadero. Así mismo se identifica la tenencia para los predios donde se desarrolla la actividad e igualmente la distribución de la tenencia del hato ganadero. Finalmente se establece la intensidad del uso del suelo en ganadería.

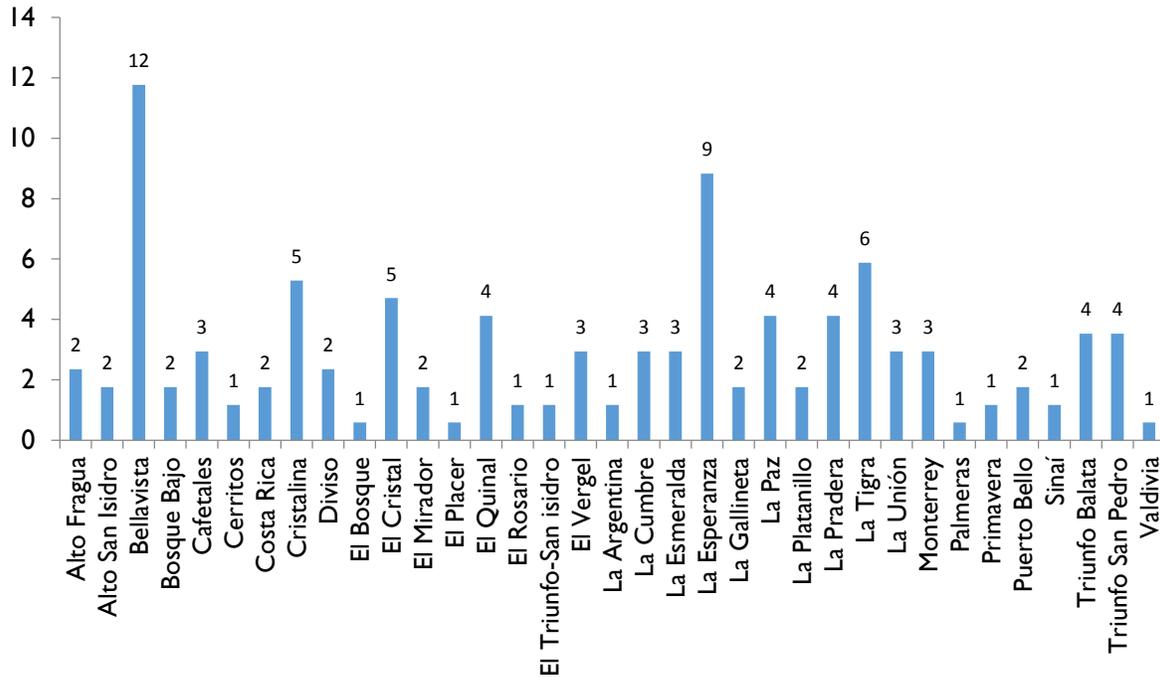
#### 3.1.26 Distribución de la actividad ganadera a nivel de la muestra

En Belén la actividad ganadera se desarrolla en 50% de predios de la muestra, la vereda que participa con el mayor porcentaje de predios es Alto San Juan (36%), en segundo lugar Cristalina (13%), Bellavista y Sarabando Medio en tercer lugar (11% respectivamente). Las veredas que participan en menor proporción corresponden a El Porvenir y Quisayá (2% respectivamente) y Ventanas (4%). (Ver Figura 139)

En San José la actividad ganadera se desarrolla en 64% de predios de la muestra, la vereda que participa con el mayor porcentaje de predios es Bellavista (12%), en segundo lugar La Esperanza (9%) y La Tigra en tercer lugar (6%). Las demás veredas participan entre 1 y 5%. (Ver Figura 140)



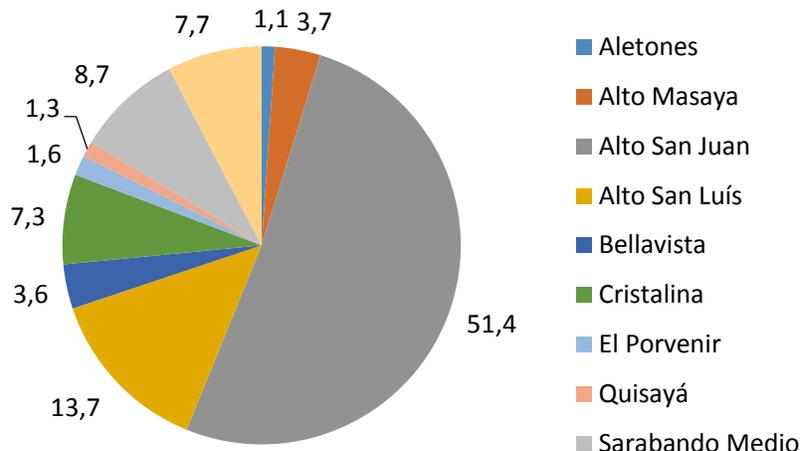
**Figura 139. Participación porcentual de predios por vereda que desarrollan actividades ganaderas. Belén de los Andaquíes.**



**Figura 140. Participación porcentual de predios por vereda que desarrollan actividades ganaderas. San José del Fragua.**

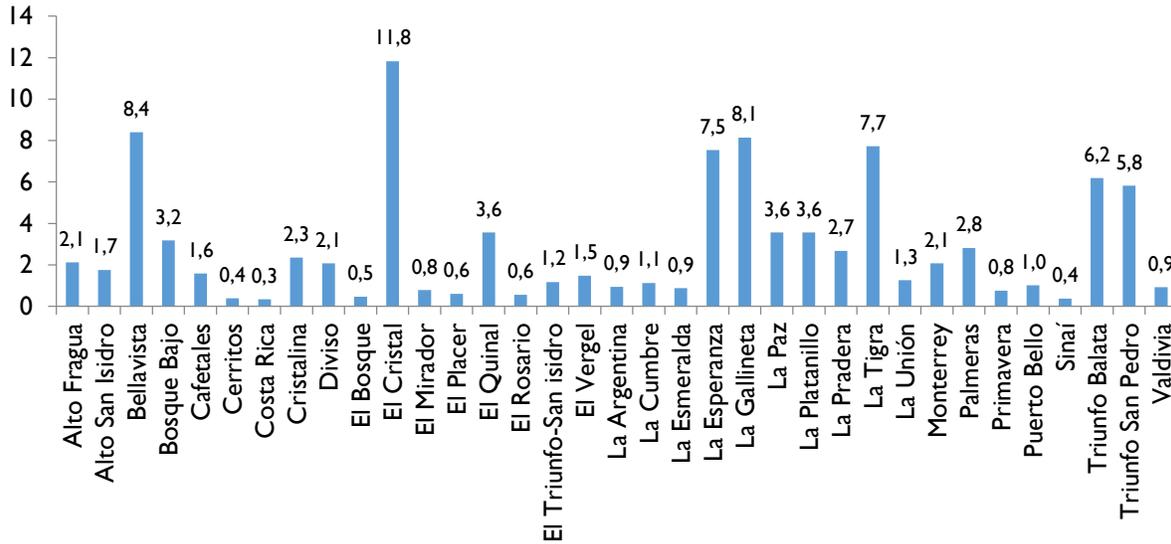
### 3.1.27 Distribución del Hato Ganadero

La distribución del hato ganadero en Belén, que para la muestra es de 1.108 cabezas, se concentra en la vereda Alto San Juan (51,4%). El resto de la población bovina se distribuye en menores proporciones en las otras veredas con participaciones menores a 14% y donde la más baja participación corresponde a la vereda Aletones (1,1%). (Ver Figura 141)



**Figura 141. Participación porcentual del hato ganadero por vereda. Belén de los Andaquíes.**

El hato ganadero en San José, que para la muestra es de 4.346 cabezas, se distribuye principalmente en las veredas El Cristal (11,8%), Bellavista (8,4%), La Gallineta (8,1%), La Tigra (7,7%), La Esperanza (7,5%), Triunfo Balata (6,2%) y Triunfo San Pedro (5,8%). El resto de la población bovina se distribuye en menores proporciones entre las otras veredas con participaciones inferiores a 4%. (Ver Figura 142)

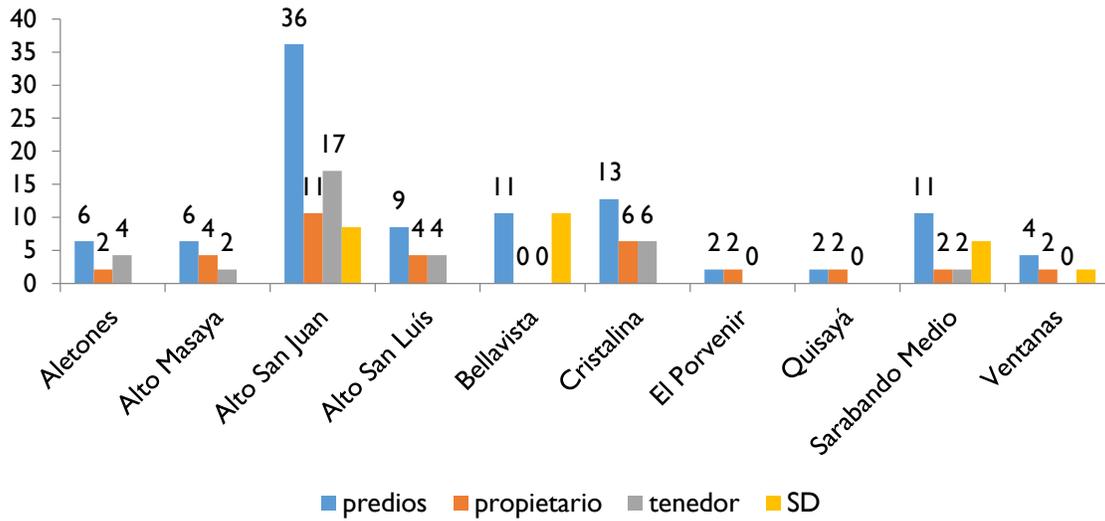


**Figura 142. Participación porcentual del hato ganadero por vereda. San José del Fragua.**

### 3.1.28 Tenencia de la Tierra y del Hato

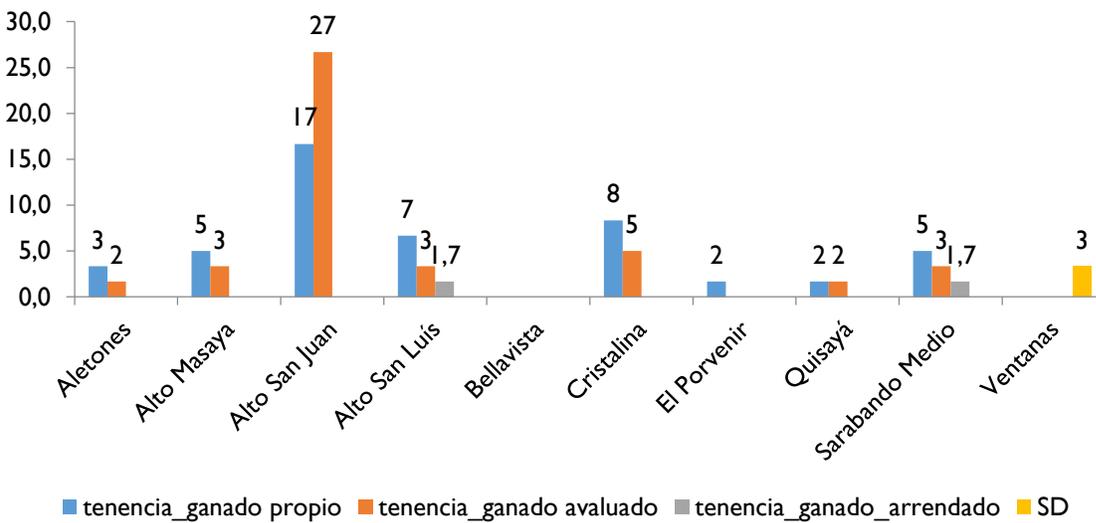
La tenencia de los predios donde se desarrolla actividad ganadera en Belén corresponde 36% a propietarios, 36% a tenedores y 28% cuya tenencia está sin definir. Las veredas donde supera el número de propietarios a tenedores corresponden a Alto Masaya y Ventanas; mientras que las de mayor número de tenedores corresponden a Alto San Juan y Aletones. (Ver Figura 143)

Se considera que el tipo de tenencia del ganado es indicador del grado de consolidación de la actividad ganadera, pues se diferencia una finca ganadera consolidada de una finca campesina cuando la tenencia del ganado es propiedad exclusiva del propietario de la finca, a diferencia de la tenencia mixta que además se relaciona con el carácter de tenedor de la tierra.



**Figura I43. Participación porcentual por tenencia de la tierra en predios ganaderos. Belén de los Andaquíes.**

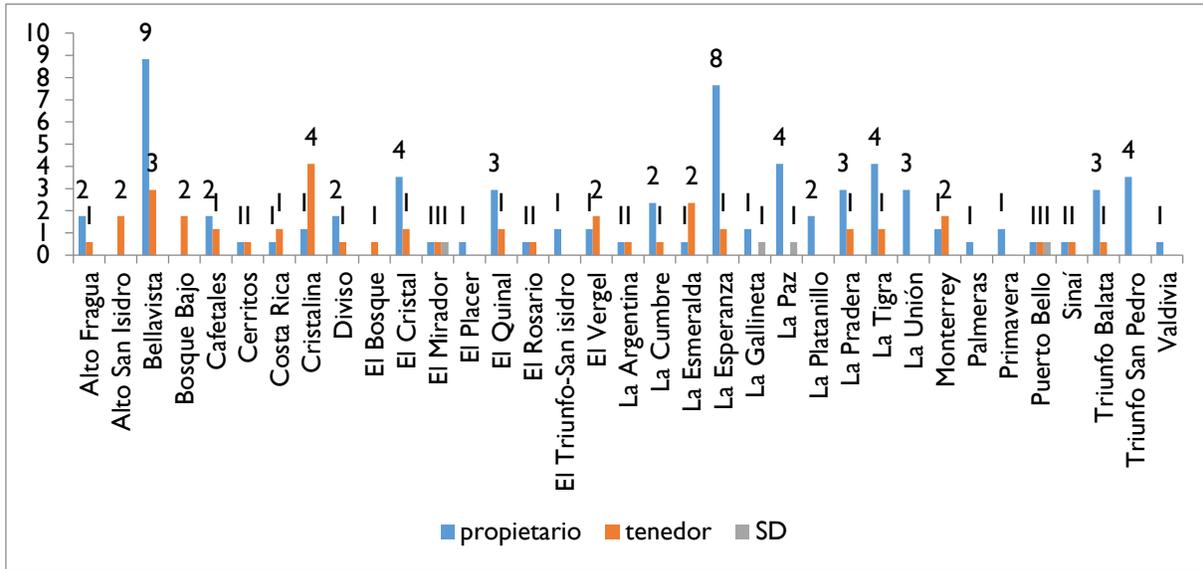
La tenencia del ganado se distribuye entre las categorías de “propio”, “avaluado”, “arrendado” y “sin definir”. Al respecto las cifras para Belén indican que a pesar de la concentración del ganado en la vereda Alto San Juan, es mayor el porcentaje de ganado avaluado que propio. La vereda El Porvenir es la única vereda que registra el ganado en su totalidad como propio. Se registra el arriendo en las veredas Sarabando Medio y Alto San Luís. En la vereda Ventanas la tenencia del ganado está sin definir. (Ver Figura I44)



**Figura I44. Participación porcentual de la tenencia del ganado por vereda. Belén de los Andaquíes**

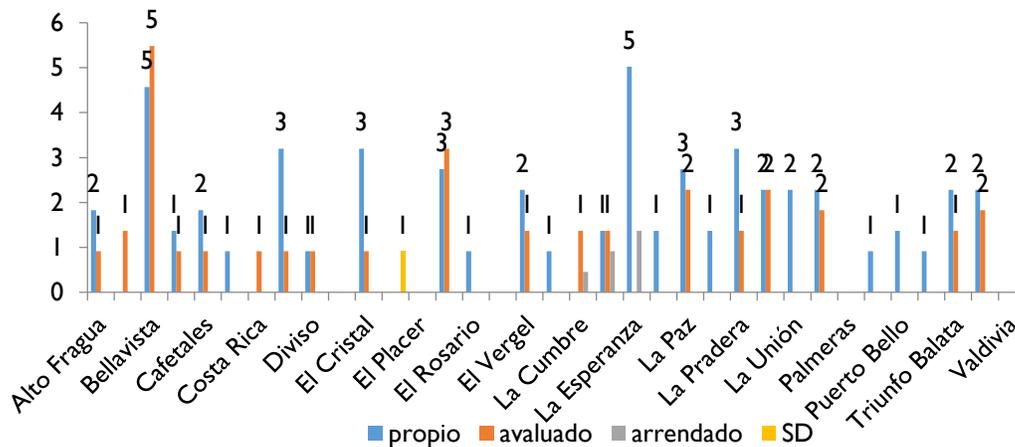
La tenencia de los predios donde se desarrolla actividad ganadera en San José corresponde 66% a propietarios, 31% a tenedores y 2% está sin definir. Las veredas donde predominan los propietarios son

Bellavista (9%) y La Esperanza (9%); mientras que los tenedores predominan en la vereda Cafetales (4%), El Vergel y La Esmeralda (2% respectivamente). Se registran solo propietarios en las veredas Palmares, Primavera y Valdivia; y solo tenedores en las veredas Alto San Isidro, Bosque Bajo y El Bosque. (Ver Figura 145)



**Figura 145. Participación porcentual por tenencia de la tierra en predios ganaderos. San José del Fragua**

En San José la tenencia del ganado se distribuye porcentualmente entre las categorías de “propio”, “avaluado”, “arrendado” y “sin definir”. Al respecto las cifras indican que en la vereda La Esperanza predomina el ganado propio; mientras en Bellavista y El quinal a pesar de que la proporción entre el ganado propio y el avaluado es muy similar, éste último es mayor en participación en dichas veredas. De otra parte en Cerritos, El Porvenir, La Argentina, La Gallineta, La Platanillo, La Unión, La Primavera, Puerto Bello y Sinaí solo se registra ganado propio. (Ver Figura 146)



**Figura 146. Participación porcentual de la tenencia del ganado por vereda. San José del Fragua.**



### 3.1.29 Intensidad de Uso del Suelo

A partir del número de Unidad de Gran Ganado UGG, se calcula el indicador de Intensidad de Uso del Suelo en ganadería IUSG que representa el número de UGG por hectárea de pasto.

Para Belén la conversión del hato ganadero a UGG<sup>21</sup>, indica que el total del hato es de 786 UGG. El indicador con valores igual y mayor a una UGG, se registra en las veredas Alto San Juan (1,38) y Ventanas (2,04)<sup>22</sup>. El resto de veredas presentan el indicador menor a una UGG, registrando el menor valor la vereda Alto Masaya (0,38). (Ver Tabla 61)

**Tabla 61. Indicador de intensidad de uso del suelo en ganadería. Belén de los Andaquíes.**

vereda	Total hato	Total UGG	Área pastos (ha)	IUSG
Aletones	12	7	13	0,84
Alto Masaya	41	30	92	0,38
Alto San Juan	569	369	450	1,38
Alto San Luís	152	97	104	0,87
Bellavista	40	39	60	0,77
Cristalina	81	65	92	0,68
El Porvenir	18	14	20	0,70
Quisayá	14	10	15	0,67
Sarabando Medio	96	70	92	0,66
Ventanas	85	85	42	2,04
	1108	786	980	1,00

Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural (2014)

En San José la conversión del hato ganadero a UGG, indica que el total del hato es de 4.346 UGG. El indicador registra el mayor valor en la vereda bosque Bajo (1,98); así mismo el indicador es superior a la unidad en las veredas Sinaí (1,57), El Bosque (1,38), La Argentina (1,3), El Vergel (1,25), Bellavista (1,22), La Unión (1,19) La Cumbre (1,12) y La Paz y La Platanillo (1,06 respectivamente). El indicador más bajo lo registra la vereda Cerritos (0,4). (Ver Tabla 62)

**Tabla 62. Indicador de intensidad de uso del suelo en ganadería. San José del Fragua.**

Vereda	Total hato	Total UGG	Área pastos (ha)	IUSG
Alto Fragua	92	70	144	0,63
Alto San Isidro	76	56	74	0,71
Bellavista	365	267	305	1,22
Bosque Bajo	138	95	33	1,98

<sup>21</sup> La conversión se realiza de acuerdo a los siguientes parámetros: Terneros lactantes: 0,3 - 0,5 UGG; Machos y hembras levante: 0,4 - 0,6 UGG; Novillas vientre: 0,7 - 0,8 UGG; Vacas: 1 UGG; Toros: 1,5 UGG. (Fundación Esawá, 2010). En el presente análisis se utiliza el valor medio.

<sup>22</sup> La composición del hato para Ventanas está conformado solo por vacas, de tal manera que en ese caso el total del hato es igual al total de UGG y arroja un IUSG alto en comparación el resto de veredas.



Cafetales	69	51	82	0,85
Cerritos	17	13	45	0,24
Costa Rica	15	11	33	0,38
Cristalina	102	79	130	0,81
Diviso	90	64	113	1,00
El Bosque	20	11	8	1,38
El Cristal	514	375	588	0,73
El Mirador	34	30	66	0,44
El Placer	26	18	50	0,35
El Quinal	155	107	189	0,57
El Rosario	24	28	45	0,4
El Triunfo-San isidro	51	40	94	0,42
El Vergel	64	44	55	1,25
La Argentina	41	30	24	1,3
La Cumbre	49	33	59	1,12
La Esmeralda	38	28	105	0,44
La Esperanza	328	235	410	0,69
La Gallineta	354	228	459	0,51
La Paz	155	115	108	1,06
La Platanillo	155	115	108	1,06
La Pradera	116	86	162	0,68
La Tigra	336	231	353	0,73
La Unión	55	39	42	1,19
Monterrey	90	57	74	0,66
Palmeras	122	83	50	1,66
Primavera	33	30	17	8,5
Puerto Bello	44	34	32	1,8
Sinaí	16	16	8	1,57
Triunfo Balata	269	196	260	0,82
Triunfo San Pedro	253	175	355	0,52
Valdivia	40	31	43	0,73
Totales	4346	3121	4723	

Fuente: PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural (2014)

### 3.1.30 Consideraciones

Tanto la tenencia de los predios como de los hatos ganaderos corresponde a propietarios y tenedores en el primer caso y a propietarios, tenedores y arrendadores en el segundo. Esta característica permite inferir que la ganadería, en el área de estudio de acuerdo a la muestra, se encuentra en un proceso de transición entre ganadería campesina a ganadería como actividad predominante que muestra una relación entre tenencia del predio y tenencia del ganado. Cuando la tenencia del predio corresponde a



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



tenedor predomina la categoría de ganado avaluado y significa un menor grado de transición hacia la actividad ganadera.

La economía ganadera en el área de estudio, según los datos de la muestra, corresponde a una ganadería de carácter extensivo de acuerdo a los resultados del IUSG, a excepción del caso de la vereda Ventanas.

### Economía cocalera

El auge de la primera “bonanza coquera”, que se registra durante los años de 1978 a 1982, impulsa la expansión paulatina de los cultivos a áreas distintas al Caguán y para el área de estudio tiene que ver con el establecimiento de cultivos en la Baja Bota Caucana; mientras que la expansión de los cultivos se generaliza en el Caquetá con la segunda “bonanza”. (1984-1987). (Ramírez, 1995)

Ya para los inicios de los años 90 un campesino del área de estudio comentaba:

*Lo de la siembra de la coca ya no es un secreto para nadie, los campesinos del Caquetá en su gran mayoría la siembran pues sus necesidades los ha llevado a eso, ya que los productos legales no le garantizan un buen ingreso para la familia y él. La coca nosotros los campesinos la estamos sembrando por la necesidad y por un ingreso más (Castellanos Sierra & Serrano Moya, 1991, pág. 151)*

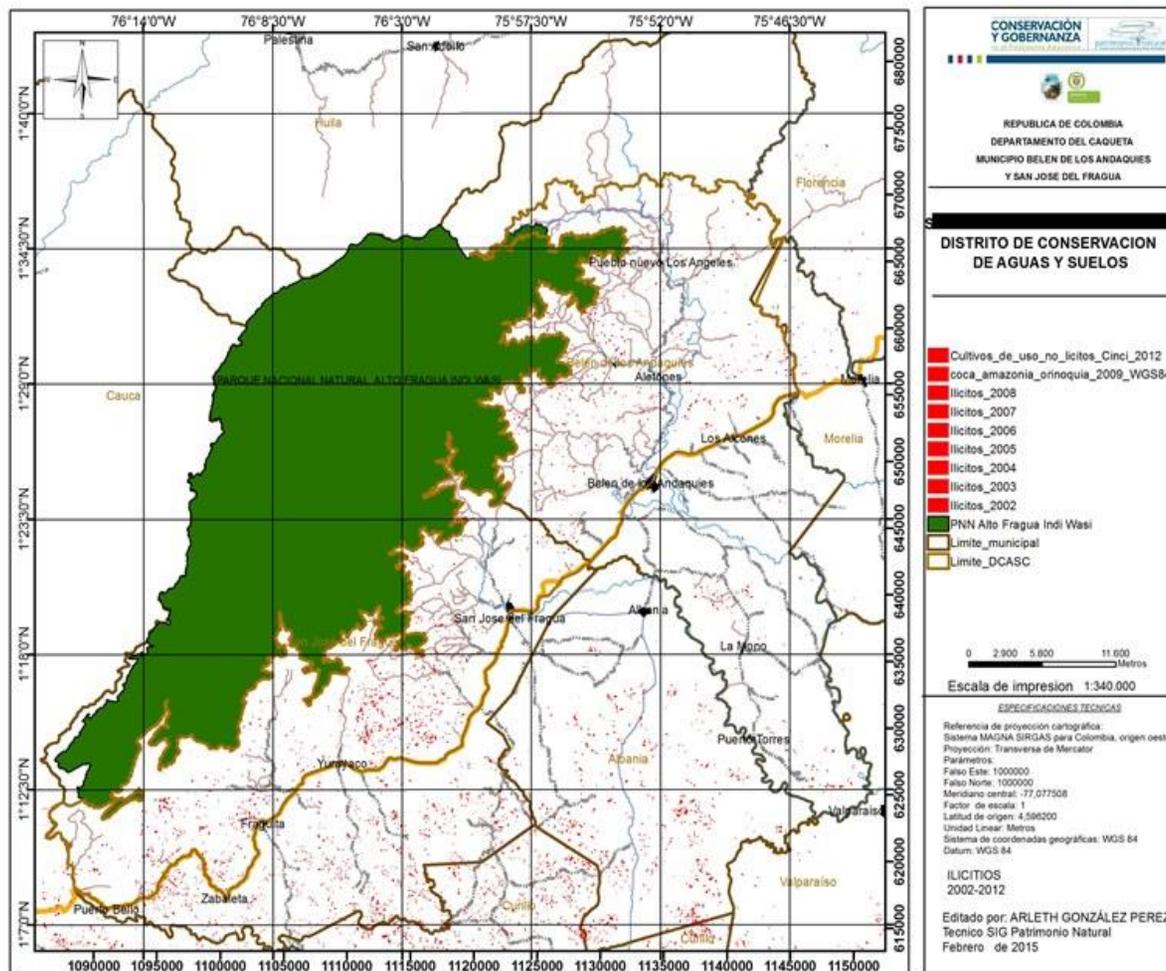
Y una colona de la Baja Bota Caucana decía:

*La coca es como un medio pa' pasar la vida, aun cuando sea un poquito en los zapatos se mete uno y va y compra la remesita, pues ni llevando cuatro pachas de plátano uno puede hacer eso, porque vale más el transporte (Castellanos Sierra & Serrano Moya, 1991, pág. 159)*

### 3.1.31 Evolución de los cultivos: 2002-2012

La presencia de cultivos ilícitos en el área de estudio durante el período comprendido entre 2002-2012 se puede observar en el Mapa 29. Los puntos corresponden a los lugares donde han existido cultivos en algún momento del período.

Según el Censo de Cultivos Ilícitos de SIMCI para 2013 se calcula un área de 85 ha para Belén de los Andaquíes y 488 ha para San José del Fragua. De dichas áreas en el primer caso el 86% corresponde a lotes hasta de una ha mientras que en el segundo 77%, porcentajes que sumados representan 51% del área total con cultivos. Los lotes mayores a una ha representa 14% del área para Belén y 23% para San José, es decir 49% del área cultivada. Para Belén el tamaño promedio de los lotes es de 0,48 ha mientras que para San José de 0,51 ha. (Ver Tabla 63)



**Mapa 29. Presencia de cultivos ilícitos DCSAC. 2002-2012.**

Fuente: Estadísticas SIMCI. 2013.



**Tabla 63. Cultivos Ilícitos. Área de Estudio. 2013**

Municipio	Área Coca	Lotes menores o iguales a 1 ha		Lotes mayores de 1 ha.		Tamaño Promedio del Lote
	ha.	% Área	% Cantidad Lotes	% Área	% Cantidad Lotes	
Belén de los Andaquíes	85	86	95	14	5	0,48
San José de la Total	488 4322	77 51	92 79	23 49	8 21	0,51 0,74

Fuente: (UNDOC, 2014)

### 3.1.32 Erradicación forzosa y conflicto

La problemática más sentida por las comunidades campesinas en el área de estudio, expresada de manera reiterada durante la realización de los talleres de cartografía social, son las “fumigas” como se llama coloquialmente a las aspersiones aéreas sobre los cultivos. Uno de los impactos de las fumigaciones tiene que ver con la pérdida de los cultivos de pan-coger y los daños sobre la actividad ganadera, como lo expresa un campesino de la zona del Fragueta haciendo referencia a la última fumigación:

*El tres de agosto fecha concreta echaron veneno hasta por los cabellos en la vereda que fue completamente rotundo fumigada y un daño muy muy duro para nosotros los campesinos. Fue muy duro, créame que me mataron todo el pasto, todo el criadero y parte de la comida y a la vez la coca, porque sí le cascó duro a la coca también. Y me quede sin renta y coca, sin comida pa'l ganado, se me murieron reses, se me abortaron vacas, terneros se murieron. Me quedé sin la comida, el pildoro, la yuca, el plátano... todo se pudrió. Entonces eso es un daño enorme para nosotros los campesinos, que nos ponen casi que a aguantar hambre, que una cosa que es injusta y en realidad uno que es consciente de que si hay cultivos ilícitos en nuestras fincas, toca aguantarse todo esos atropellos que nos hacen*

También es común que los campesinos comenten sobre la contradicción que se genera entre el fomento a la implementación de normas ambientales y los impactos sobre el medio natural de las fumigaciones, así lo expresa un líder comunal:

*Por donde mira uno hectáreas de rastrojeras, llámese a orillas de río, llámese de carreteras, de quebradas, llámese cabeceras en orillas de quebradas, eso no se respeta nada; rastrojeras y montañas absolutamente secas y montañas sin absolutamente nada. La misma comunidad le dice a uno: ¡Bueno presidente, pero entonces en qué estamos? ¡Si estamos en que hay que dejar 50 metros a orillas de quebrada, que hay que cuidar los ríos, que hay que sembrar más árboles donde esta desencumbrado, pero la avioneta del gobierno sí viene y nos mata todo las montañas,*



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



*todos los rastrojos? ¿Qué hemos logrado entonces? ¿De qué se trata? ¿Que estamos haciendo nosotros? Estamos perdiendo el tiempo absolutamente*

Las expectativas de los campesinos sobre el posible acuerdo de paz entre las guerrillas de las FARC y el Estado colombiano tienen que ver con el efecto que pueda causar sobre los cultivos ilícitos, así lo comenta un líder comunal:

*Nosotros como comunales que hemos tenido la experiencia de este Caquetá, hablémoslo así porque yo vivo aquí en el Caquetá desde el 75 para acá y además solo aquí en Yurayaco he vivido y digámoslo ya que nosotros pasamos la historia del M19, vamos a pasar la segunda historia ya con los señores de la FARC. Y nosotros pensamos de que de pronto se dé, digamos, los acuerdos de gobierno y guerrillas, pues a la final nosotros como campesinos puede ser que nos ganemos la terminación de los cultivos ilícitos. Que como otra cosa puede ser que venga, de pronto algunos aportes para nosotros poder ubicarnos a sembrar otros cultivos que no sean ilícitos. Nosotros como campesinos estamos resueltos que si nos toca acabar con la coca y nos apoyan para sembrar otros cultivos, estamos dispuestos a acogernos a normas que impongan a nosotros los cultivadores de dicho cultivo. Esa es nuestra posición pero a la vez si no hay un acuerdo, sino no hay un arreglo, nosotros como campesinos estamos dispuestos a seguir luchando y a seguir frentiando la situación de la erradicación manual y llegará el momento de que si nos toca salir a taponar las vías lo hacemos para protestar por los atropellos que nos hacen con la fumigación, porque es lo más terrible que ha podido haber en nuestros territorios.*

### **3.1.33 Consideraciones**

La economía cocalera constituye una realidad social y económica en el área de estudio, así lo muestra la información del Sistema de Monitoreo de Cultivos Ilícitos, que indica mayor presencia de los cultivos para el municipio de San José del Fragua que para Belén de los Andaquíes. Así mismo, ésta economía genera inseguridad para la producción legal, en la medida que las aspersiones aéreas como estrategia de control de los cultivos de coca afectan también la producción agrícola y pecuaria del área generando un círculo perverso de dependencia de los cultivos ilícitos.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## V. PROVEEDORES DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA





## V - I Caracterización de actores

Para éste estudio el alcance del análisis sobre los proveedores de infraestructura pública, de acuerdo a lo definido en el esquema adaptativo de concebir al DCSAC como un sistema socio-ecológico, hace referencia a la identificación y valoración de los actores que inciden en la gestión territorial. En tal sentido, se identifican los actores y se procede a realizar un análisis estructural para establecer la valoración respectiva.

A partir de la identificación de los actores que incluye a agentes gubernamentales cuyas competencias se relacionan con el DCSAC, así como a organizaciones no gubernamentales que desarrollan actividades en el territorio, al igual que a organizaciones sociales cuyo radio de acción se localiza en el área y con base en los criterios definidos se realizó la valoración de los actores y su incidencia sobre la gobernanza del PNN AFIW y del DCSAC. (Ver Tabla 64)

**Tabla 64: Criterios para valorar grado de incidencia de actores sobre la gobernanza del DCSAC**

Capacidad para aportar a la Gobernabilidad del ÁP y DCSAC	Capacidad para participar en la gobernanza del AP y DCSAC	Legitimidad del actor	Capacidad de aportar conocimiento al manejo del ÁP y DCSAC
Cuenta con alta capacidad de injerencia en la toma de decisiones relacionadas con el territorio y/o en sectores relacionados.	Participa en el diseño del plan y su implementación por el derecho que les asiste por Ley (competencia legal), por el uso y manejo que hacen del territorio.	Reconocimiento del actor en el ámbito territorial	a. Cuenta con conocimientos especializados y particulares en los temas y dinámicas del territorio
Tiene alta incidencia en la toma de decisiones de política pública.	Posee niveles de autoridad y tiene participación en instancias de toma de decisiones.	Capacidad para incidir en y liderar propuestas e iniciativas de conservación	b. Tiene presencia y conocimiento ancestral del territorio
Posee influencia sobre las decisiones relacionadas con temas que pueden afectar el área protegida, bien sea desde la asignación de recursos, el manejo de algún tema en especial, la movilización de actores entre otros.	Participa en el diseño del Plan y su implementación mediante los mecanismos de participación que prevee la ley.		



Capacidad para aportar a la Gobernabilidad del ÁP y DCSAC	Capacidad para participar en la gobernanza del AP y DCSAC	Legitimidad del actor	Capacidad de aportar conocimiento al manejo del ÁP y DCSAC
Tiene competencias jurídicas o jurisdiccionales en el área protegida o en el área de influencia.	Está vinculado al área protegida a través de procesos de tenencia de la tierra y regímenes de propiedad		
Poseen intereses con respecto a los objetos valores de conservación del área protegida.	Interactúa con el equipo		

Fuente: PNN AFIW (s.f.)

El resultado de la aplicación de los criterios y la valoración correspondiente permite clasificar los actores por su nivel de incidencia, a través de intervalos de acuerdo a los resultados de la valoración. Una vez clasificados por intervalos de frecuencia, se priorizan como actores clave los que se encuentran en la categoría de “muy altos” y “altos” y se identifica su naturaleza jurídica, así como su ámbito territorial. (Ver Tabla 65)

**Tabla 65: Rangos de calificación para incidencia en la gobernanza del DCSAC**

Rango	Frecuencia	Calificación
0-8	6	Baja
9-17	19	Media
18-27	23	Alta
28-37	6	Muy Alta

Fuente: Este estudio

Aplicando el rango de calificación para la incidencia en la gobernanza del PNN AFIW y del DCSAC se priorizaron 31 como actores clave de un total de 51. Los actores calificados con “muy alta” incidencia para la gobernanza se describen en la Tabla 66. Entre los actores priorizados se resalta que la mayor parte corresponde a aquellos de ámbito gubernamental (5 de 6), siendo las Alcaldías de los dos municipios las de mayor incidencia seguidas por las autoridades ambientales: el MADS y CORPOAMAZONIA.



**Tabla 66: Actores priorizados de “muy alta” incidencia para la gobernanza del DCSAC**

Actores	Valoración
Alcaldía Municipal de Belén de los Andaquíes	33
Alcaldía Municipal de San José del Fragua	33
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS	32
CORPOAMAZONIA	31
Instituto Nacional de Desarrollo Rural INCODER	29
Asociación Tanda Chiridu Inganokuna	29

Los actores calificados con “alta” incidencia para la gobernanza del PNN AFIW y del DCSAC se describen en la Tabla 67. Entre los primeros cinco actores priorizados se encuentran los resguardos de las comunidades Inga, así como la Gobernación del Caquetá. En orden sucesivo aparece el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, así como la Universidad de la Amazonía. De manera sucesiva se encuentran tanto instituciones gubernamentales como ONG, organizaciones gremiales y los resguardos de las comunidades Nasa y Embera Katío.

**Tabla 67: Actores priorizados de “alta” incidencia para la gobernanza del DCSAC**

Actor	Valoración
Resguardo Yurayaco (Inga)	27
Resguardo San Miguel (Inga)	27
Gobernación del Caquetá	27
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	26
Universidad de la Amazonía	26
Instituto Agustín Codazzi IGAC	25
WWF	24
Ministerio de Minas y Energía	24
ECOPETROL	24



Juntas Acción Comunal (83) San José del Fragua (48) y Belén de los Andaquíes (35).	23
Ministerio de Defensa Nacional (Policía Nacional y Ejercito Nacional)	23
Resguardo El Portal (Nasa)	21
Resguardo La Cerinda (Embera Katio)	20
Resguardo la Esperanza (Nasa)	20
Fundación Tierra Viva	20
Federación Nacional de Ganaderos FEDEGAN-Comité Departamental y Municipal	20
Concejo Municipal San José y Belén de los Andaquíes	20
CORDESPA	20
Vicaria del Sur	19
Instituto de Investigaciones Científicas SINCHI	19
Departamento de la Prosperidad Social DPS	19
Ocupantes y propietario al interior del Parque	18
Amazon Conservation Team (ACT)	18
Instituto Colombiano Agropecuario ICA	18

Sobre los grupos descritos de actores priorizados se realiza el análisis de “actor por actor” en una matriz de doble entrada, que pretende establecer el peso de los actores, con las calificaciones señaladas en la Tabla 68.

**Tabla 68: Calificación de peso entre actores**

Valor	Calificación
0	No tiene incidencia
1	incidencia baja
2	incidencia media



3	incidencia alta
P	Potencial

El resultado de la aplicación de la matriz con la calificación de peso entre actores permite establecer el grado de dependencia y de motricidad de los actores que se describe en la Tabla 69.

**Tabla 69. Nivel de motricidad-dependencia de los actores**

Actores	Dependencia	Motricidad
Resguardo Yurayaco	27	20
Resguardo San Miguel	26	21
TANDA	18	34
Alcaldía Belén	40	34
Alcaldía San José	48	39
Gobernación	40	44
Miambiente	29	26
Min Minas y Energía	13	33
Minagricultura	22	39
Universidad de La Amazonia	26	24
INCODER	29	50
IGAC	22	38
CORPOAMAZONIA	38	45
ECOPETROL	16	19
Resguardo La Cerinda	22	11
Resguardo El Portal	20	9
Resguardo La Esperanza	18	11
JAC	54	25



Actores	Dependencia	Motricidad
OCUPANTES	29	16
Vicaría del Sur	6	15
Fundación Tierra Viva	25	14
ACT	20	25
WWF	14	17
FEDEGAN	20	16
MINDEFENSA	16	21
ICA	15	19
SINCHI	12	15
DPS	24	24
CONCEJOS	16	17
CORDESPA	12	7
PNN AFIW	44	33

Con base en los resultados anteriores se localizan los actores en un plano cartesiano que permite determinar la característica del actor con relación a su grado de motricidad - dependencia para incidir en la gobernanza del DCSAC. La motricidad indica la mayor incidencia del actor sobre la gobernanza del DCSAC, que significa que las acciones que desarrolle el actor generan cambios de distinta magnitud sobre el nivel de incidencia de los “actores de enlace”. A su vez las acciones de estos actores inciden sobre los “actores resultantes”. En tanto es incierto establecer el comportamiento sobre los actores “de pelotón”.

Los actores de pelotón cuya incidencia es incierta se describen en la Tabla 70.

**Tabla 70. Actores de Pelotón**

Actores
MADS
ACT
DPS



Uniamazonia
Mindefensa
Res. San Miguel
Res. Yurayaco
ICA
Ecopetrol
Consejos Mpales
WWF
FEDEGAN
Ocupantes
Vicaría del Sur
Sinchi
Fundación Tierra Viva
Res. La Esperanza
Res. La Cerinda
Res. El Portal
Cordespa

Como resultado de la valoración realizada se concluye que los actores más motrices y más independientes y por tanto que condicionan la gobernanza territorial del DCSAC como proveedores de infraestructura pública son: El Ministerio de Agricultura, el Instituto Agustín Codazzi –IGAC-, la Asociación Tanda Chiridu Ingano Kuna y el Ministerio de Minas y Energía. Los actores de enlace son: El INCODER, CORPOAMAZONIA, la Gobernación del Caquetá, la Alcaldía de San José del Fragua, la Alcaldía de Belén de los Andaquíes y el PNN AFIW. Los actores resultantes son las Juntas de Acción Comunal.

Algunas de las competencias de los actores motrices que inciden en el estado actual y futuro del área se describen a continuación:



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



El Ministerio de Agricultura tiene entre sus competencias asignar la UAF de producción, que establece la distribución de la tenencia de la tierra, política de alta incidencia en un territorio como el del DCSAC, que tiene una extensión significativa aún en zonas baldías.

El IGAC es la entidad encargada de realizar el catastro de los municipios tanto en su formación, como en su actualización. La falta de catastro actualizado dificulta para los dos municipios el desarrollo y la aplicación de políticas de inversión entre otras acciones.

La Asociación Tanda Chiridu Inga Kuna, como organización social de las comunidades Inga presentes en el territorio, constituye un actor social que incide en la gobernanza del área en la medida que puede liderar y potenciar acciones para la conservación de los resguardos que están bajo su orientación.

El Ministerio de Minas y Energía, se identifica como un actor incidente desde la perspectiva de la distribución de los recursos que corresponden a su cartera; en particular si se tiene en cuenta el mapa de oferta petrolífera que determinó el gobierno nacional para el piedemonte caqueteño.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## VI. INFRAESTRUCTURA PÚBLICA





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## VI - I Capital social

Para éste estudio el alcance del análisis sobre la infraestructura pública tiene que ver con el capital social, de acuerdo a lo definido en el esquema adaptativo de concebir al DCSAC como un sistema socio-ecológico. En tal sentido el énfasis recae en las normas y acuerdos institucionales relativos al ordenamiento territorial ambiental.

Como resultado de las diferentes decisiones de ordenamiento territorial de orden nacional, departamental y municipal, actualmente existen distintas figuras legales de carácter ambiental que, si bien los fines de creación han sido distintos, pretenden un objetivo común de conservación.

### Ordenamiento Territorial Nacional

Como figuras de orden nacional, en calidad de áreas protegidas, se encuentran la Reserva Forestal de la Amazonía, el DCSAC y el PNN AFIW. (Ver Mapa 30)

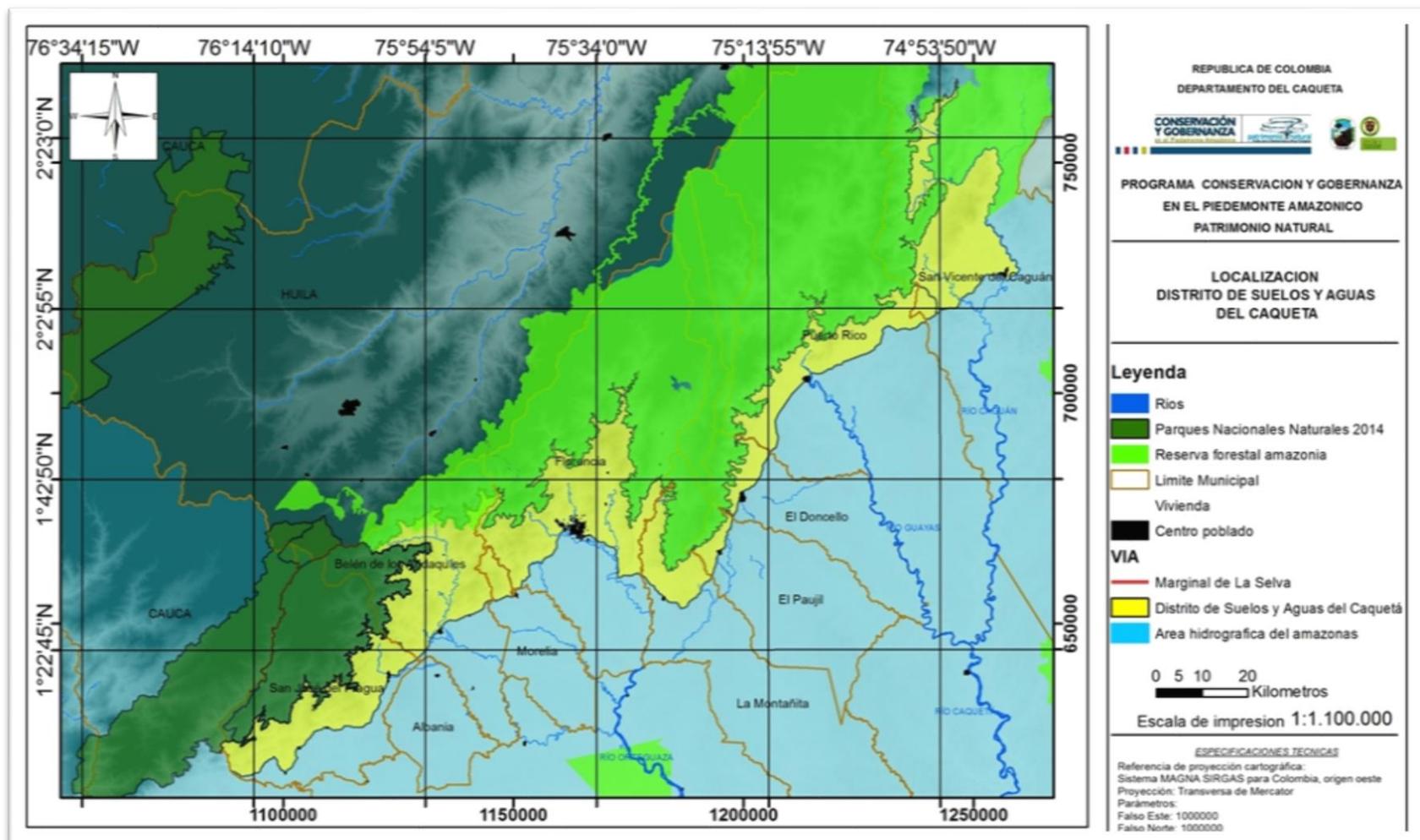
#### **Reserva Forestal de la Amazonia**

La ley 2ª de 1959 estableció en el país siete zonas forestales protectoras y de bosques de interés general. Una de esas siete zonas es la Reserva Forestal de la Amazonia, que comprendía territorios de los departamentos de Huila, Meta, Guaviare, Amazonas, Putumayo, Cauca, Vaupés, Guainía y Caquetá; el cual en su totalidad hizo parte de la Reserva Forestal cuando ésta fue creada.

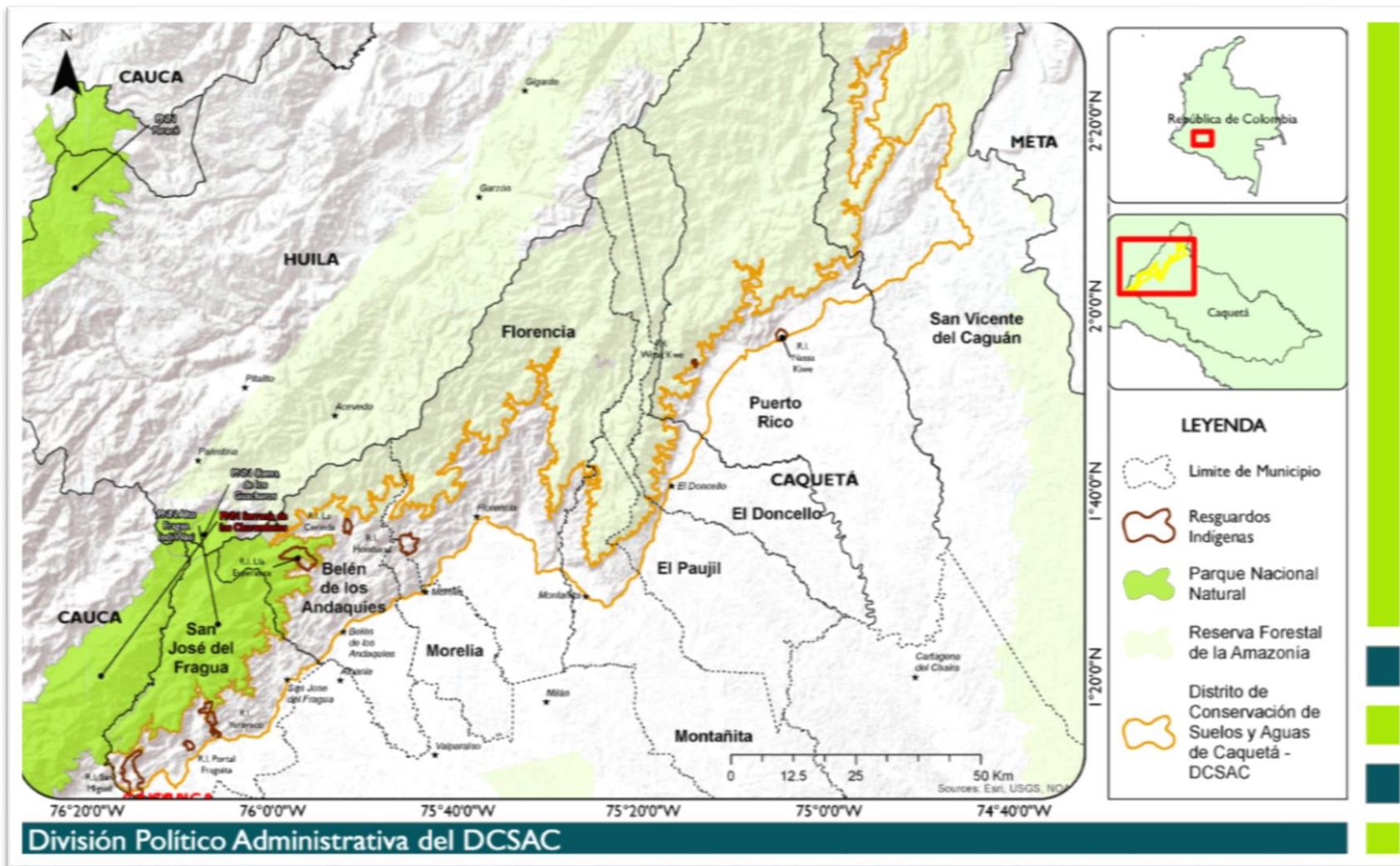
A partir de su creación se han realizado sustracciones en diferentes momentos para la implementación de políticas estatales. La primera gran sustracción (INCORA, 1965) tuvo lugar a raíz del desarrollo de la colonización dirigida, una vez aprobado el Proyecto de colonización Caquetá I (INCORA, 1963). De manera previa se había realizado una sustracción de la reserva (INCORA, 1964) para el establecimiento de una colonización militar en el Caquetá dentro del área delimitada por los ríos Caguán y Guayas, teniendo en cuenta lo previsto en el Art. 105 de la ley 135/1961. La tercera sustracción, tiene que ver con creación del Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá –DCSAC- (INDERENA, 1974).

#### **Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi**

El PNN Alto Fragua Indi Wasi fue hace parte de un nodo de parques conformado por el PNN Serranía de los Churumbelos Auka Wassi (Cauca-Putumayo) y el Parque Cueva de los Guacharos (Huila). Éste último corresponde a la primera área protegida creada en Colombia, declarada parque nacional en 1960 y pertenece a la Reserva de la Biosfera Cinturón Andino declarada por la UNESCO en 1979. El nodo de PNN se conectan con el Parque Regional Natural Corredor Biológico Guácharos-Puracé y el Parque Municipal Natural Andakí (Parques Nacionales Naturales, 2016). (Ver Mapa 31)



Mapa 30. Figuras de ordenamiento de carácter nacional



Mapa 31 Localización Parques Nacionales Naturales, piedemonte amazónico. 2016



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



El Parque fue creado a través de la Resolución 0198 de 2002, la cual señala que se traslapa con el “territorio ancestral” del pueblo Inga y que dicho pueblo a través de la Asociación de Cabildos *Tandachiridu Inganokuna* solicitó al Ministerio de Ambiente y a Parques Nacionales la “constitución de un área de protección especial, biológica y cultural, en la región del Fragua, Caquetá, Piedemonte Amazónico Colombiano, en la perspectiva de un pleno reconocimiento de los derechos territoriales indígenas” (Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

Localizado en la zona cordillerana de los municipios de San José del Fragua y Belén de los Andaquíes, el PNN AFIW tiene una extensión de 66.000 ha. La ordenación del DCSAC pretende contribuir con la función amortiguadora que debería cumplir la zona amortiguadora que no ha sido alinderada.

### ***Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá***

El DCSAC fue creado a través del Acuerdo No. 20 de INDERENA de Septiembre 23 de 1974, que estableció la sustracción del área de la Reserva Forestal de la Amazonia. Se localiza en la zona del piedemonte caqueteño y su área abarca, en una extensión de 280.914 ha, desde el municipio de San José del Fragua hasta San Vicente del Caguán. En su extensión incluye áreas de nueve municipios, que además de los dos anteriores, como son Belén de los Andaquíes, Morelia, Florencia, Montañita, Paujil, Doncello, Puerto Rico. (Ver Mapa 32)

### ***Resguardos Indígenas***

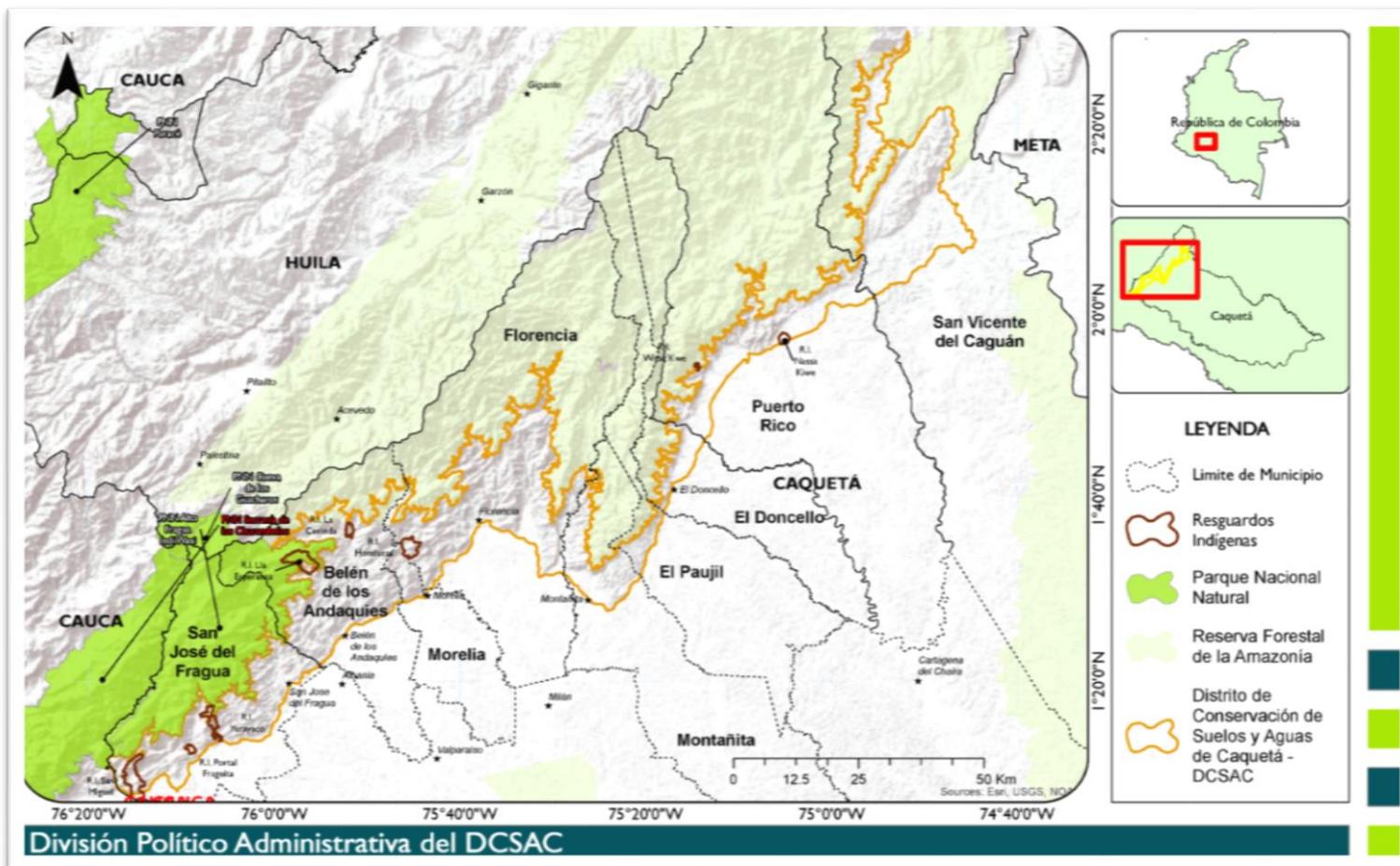
En el área del DCSAC que se ha abordado en éste Diagnóstico, se localizan cinco resguardos indígenas de los pueblos Inga, Embera y Nasa. Los resguardos corresponden a figuras territoriales que expresan la organización política y cultural de los pueblos a los que corresponden las comunidades étnicas que los habitan. Pueden ser considerados figuras de ordenamiento territorial ambiental, en la medida en que estos territorios étnicos implementan planes de manejo que permiten la sostenibilidad de los recursos naturales que en ellos se encuentran. (Ver Mapa 33)

### **Ordenamiento Territorial Departamental**

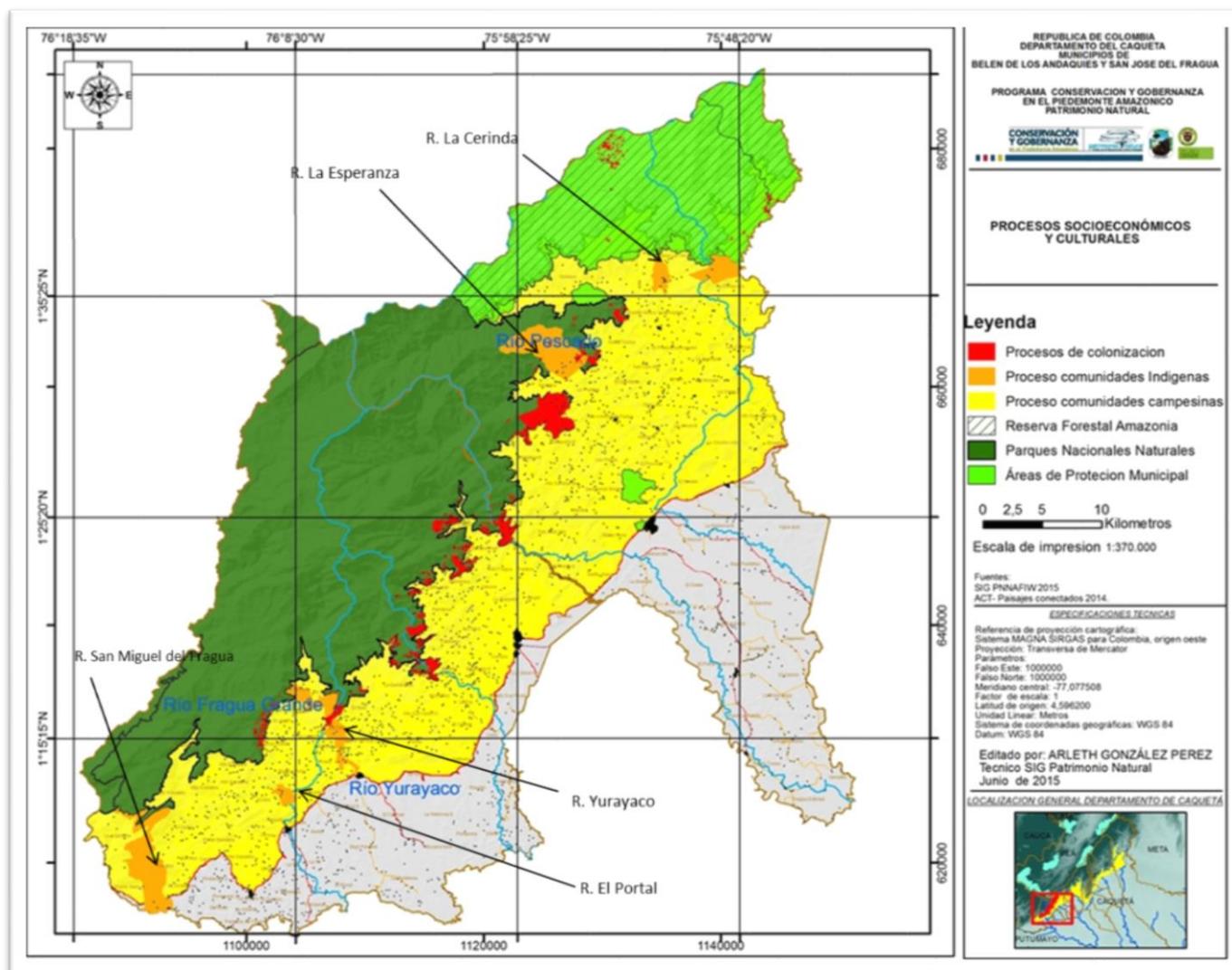
**POMCA La Resaca:** Como marco de ordenamiento de carácter departamental en el área del DCSAC que aborda el presente Diagnóstico, se encuentra el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca – POMCA- de la quebrada la Resaca.

La cuenca hidrográfica de la Quebrada La Resaca tiene un área de 376 hectáreas, y su POMCA fue adoptado mediante Resolución No. 0443 del 30 de abril de /2010. Se localiza en el municipio de Belén de los Andaquíes, cumpliendo una función estratégica como fuente de abastecimiento de agua para el acueducto municipal.





Mapa 32. Distribución del DCSAC en los municipios del Piedemonte Caqueteño



Mapa 33: Resguardos Indígenas en el DCSAC

## Ordenamiento Territorial Municipal

### Áreas de conservación municipal

El área de estudio se caracteriza por contar con un proceso de conformación de áreas de conservación municipal en el área territorial del municipio de Belén de los Andaquíes, producto de la gestión de organizaciones no gubernamentales en particular de la Fundación Tierra, quien ha contado con el apoyo de las administraciones municipales para que las áreas de conservación tengan pleno reconocimiento municipal. (Fundación Tierra Viva, 2013)

Las Áreas de Conservación Municipal son “áreas protegidas establecidas y reconocidas por el municipio mediante un instrumento legal” y amparadas por la Constitución Política de Colombia (artículo 63) lo que permite el desarrollo integral del municipio y el país; estas vinculan a las comunidades pertenecientes al territorio dando participación en los temas medioambientales, gestión local, fomento de usos complementarios como turismo y el cambio hacia una cultura ambiental que mejora la calidad de vida de las poblaciones. (Ver Tabla 71)

**Tabla 71. Áreas de Conservación Municipales. Belén de los Andaquíes –DCSAC-**

Área de Conservación Municipal	Acuerdo de creación	Extensión (ha)
PMN Termales de la Quisayá	Acuerdo 005 de 1999	390,3
NM Andakí	Acuerdo 024 de 2009	21.927,3
PB La Resaca	Acuerdo 003 de 1995	399,7
Ecoparque las Lajas	Acuerdo 032 de 2001	54,3
RN La Danta	Acuerdo 026 de 2009	11,1
PMH Agua Dulce	Acuerdo 023 de 2009	29,1
PMH La Mono	Acuerdo 023 de 2009	9,0
PMN Mauritia	Acuerdo 025 de 2009	127,3
PMN Batana	Acuerdo 023 de 2009	6,777857

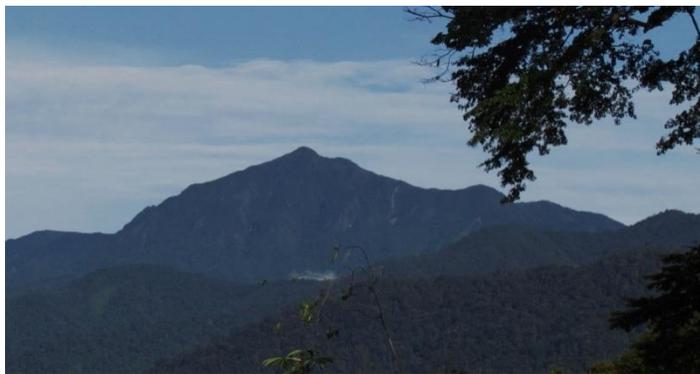
**Parque Municipal Natural Termanles de la Quisayá:** Limita con el río Pescado en la vereda la Quisayá y el Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi, con coordenadas geográficas Norte  $1^{\circ}35'27.5''$  Oeste  $75^{\circ}55'11.7''$ , con un gradiente altitudinal que va desde los 572 msnm hasta los 900 msnm. El área tiene una extensión aproximada de 370 has. Son los únicos termales que se conocen, hasta el momento, en el departamento del Caquetá, con una temperatura de  $38.5$  a  $42.6$  °C. (Ver Figura 148)



**Figura 147. Parque Municipal Natural Termanles de la Quisayá**

Fuente: (Tierra Viva, 2013)

**Parque Municipal Natural Andakí:** La extensión es de 26.754 hectáreas; el área se encuentra en jurisdicción del municipio de Belén de los Andaquíes, ubicado entre las coordenadas geográficas Norte  $1^{\circ}45'47.8''$  Sur –  $1^{\circ}34'6.62''$  y Este  $76^{\circ}01'22.0''$  Oeste –  $75^{\circ}45'27.6''$ , con un gradiente altitudinal que va desde los 508 msnm hasta los 2.441 msnm (Fundación Tierra Viva, 2013). ( Figura 148 149)

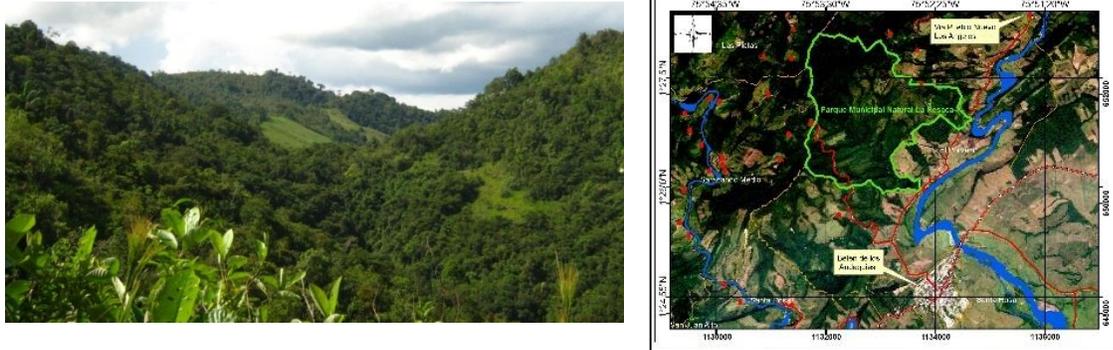


**Figura 148. Mapa localización general del Parque Municipal Natural Andakí. Cerro Punta– vista desde el Parque Municipal Natural Andakí**

Fuente: (Fundación Tierra Viva, 2013)

**-Parque Bosque La Resaca** Se localiza según la coordenada geográfica  $N1^{\circ}26'44.1''$ ,  $W75^{\circ}53'4.72''$ , con una altura promedio de 589 msnm y una extensión de 511 hectáreas. Es una área estratégica para la

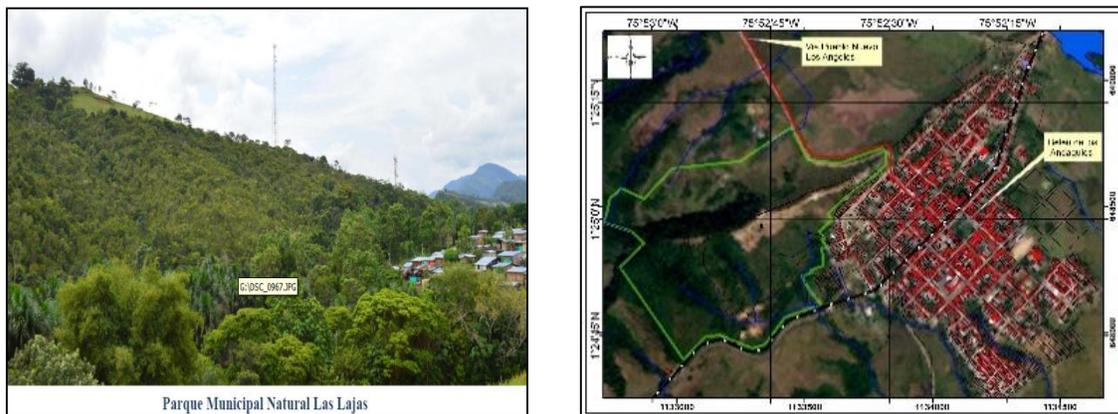
conservación del recurso hídrico ya que abastece los acueductos de la cabecera municipal de Belén de los Andaquíes (Fundación Tierra Viva, 2013). (Ver Figura 150)



**Figura 149. Parque Bosque la Resaca**

Fuente: (Fundación Tierra Viva, 2013)

**-Ecoparque Las Lajas:** Localizado entre las coordenadas N  $1^{\circ}24'57.2''$  y W  $75^{\circ}52'49.6''$ , en un área aproximada de 53.6 hectáreas, con una altura promedio de 345 msnm. Limita con el casco urbano del municipio de Belén de los Andaquíes. (Ver Figura 151)



**Figura 150. Ecoparque las Lajas**

Fuente: (Fundación tierra viva, 2013)

**Parque Municipal La Danta- Acuerdo 026 de 2009:** El área se encuentra en el piedemonte amazónico Colombiano, en el Sur Occidente del departamento de Caquetá, en el Municipio de Belén de los Andaquíes, limita con el casco urbano y la vía Nacional Marginal de la Selva. El Parque Municipal Natural La Danta se localiza según las coordenadas geográficas Norte  $1^{\circ}24'30''$ , Oeste  $75^{\circ}52'00''$ , (Ver Figura 152).



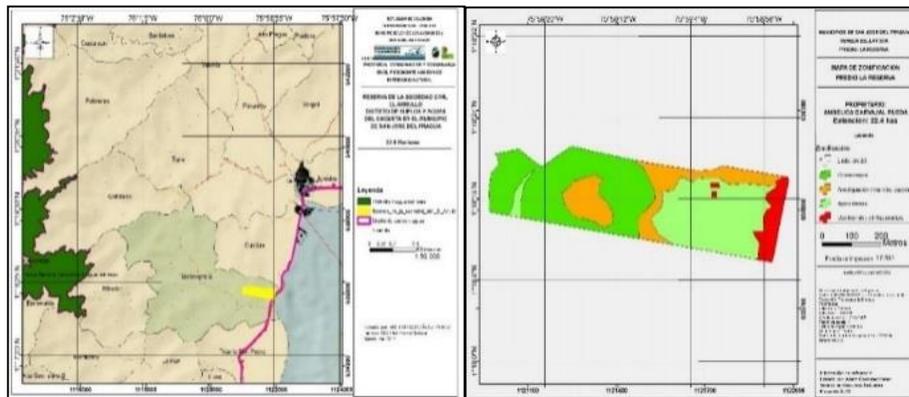
**Figura 151. Parque Municipal Natural la Danta**

Fuente: Tierra viva, 2014

**Reserva sociedad civil**

El Decreto 1996 de 1999 reglamenta Reservas Naturales de la Sociedad Civil, reconocidas como parte o el todo de un área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por la voluntad de su propietario se destina para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación de largo plazo.

En tal sentido, mediante Resolución 012 de 2014 de Parques Nacionales Naturales-MADS se registra la Reserva Natural de la sociedad civil "El Arrullo" RCSC 030-2013, con una extensión de 22 ha, ubicada en el municipio de San José del Fragua, vereda Bellavista, microcuenca del río San Pedro, cuenca del río Fragua Chorroso. (Ver Figura 153)



**Figura 152. Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC). El Arrullo.**

Fuente: PNN AFIW, 2014



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## Otras Normas

A manera de anexo normativo y como parte de este Diagnóstico, se adjunta el documento “Análisis de diferentes figuras de ordenamiento y marco normativo del Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá” (Celis, 2016), que recoge de manera detallada la normatividad relativa a la gestión territorial para el ordenamiento del DCSAC.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## CONSIDERACIONES FINALES

El DCSAC se ubica entre dos provincias geomorfológicas diferenciadas como son el bloque amazónico y el Macizo Colombiano, por tanto corresponde a la zona de transición entre los Andes y la Amazonia y constituye la “bisagra” entre la cordillera oriental y la planicie amazónica. Es así, que las conectividades ecológicas entre estos dos paisajes dependen de la gestión territorial que allí se realice.

La zona de influencia del PNN AFIW coincide con el área del DCSAC localizado en los municipios de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua, condición que genera unas connotaciones particulares. Entre ellas, poder contribuir con la función amortiguadora para el PNN AFIW, que permita mitigar en parte las presiones generadas por las actividades humanas agenciadas en su área de influencia.

En general para el DCSAC predominan los suelos evolucionados, profundos bien drenados a pobremente drenados (en función de su posición relativa en el paisaje), de texturas finas donde predominan el caolín y las micas. La fertilidad en general es baja con limitaciones importantes por la toxicidad al aluminio que resulta ser más alta en zonas donde se ha removido la cobertura forestal y se pierde la materia orgánica. Son altamente susceptibles a movimientos en masa. Aunque son suelos profundos, factores como el tipo de arcilla, la textura del suelo (mayoritariamente francas a finas) y los terrenos que se caracterizan por sus fuertes pendientes (abruptas a escarpada) y rugosidad sobre materiales litológicos de alta resistencia que hacen la función de superficie de falla, favorecen la presencia de dichos movimientos.

El área presenta un clima Cálido (18-24°) y tórrido (>24°) a húmedo a hiperhúmedo. Los análisis de series de tiempo de las estaciones hidrometeorológicas localizadas en Belén y San José del Fragua muestran un régimen de lluvias monomodal siendo los meses de mayo-junio-Julio los de más precipitaciones. En el área los análisis no muestran variaciones importantes de la precipitación o la temperatura ante eventos de variabilidad climática (El Niño y La Niña).

El DCSAC hace parte de tres subzonas hidrográficas y cinco cuencas. El área posee un alto potencial hídrico, siendo los principales cauces los río Bodoquero, Pescado, Fragua Chorroso, Yurayaco y Fragua Grande todas cuencas torrenciales con respuestas muy rápidas ante lluvias que deben ser monitoreadas ya que ante cualquier cambio en el régimen de lluvias o cambios radicales en el uso del suelo, pueden comprometerse sus caudales y aumentar el nivel de riesgo por inundaciones. Un aspecto de relevancia para el DCSAC es la presencia de humedales. El régimen de lluvias coadyuvado con suelos con regímenes údicos a ácuicos, permiten la conformación de sistemas de humedales en respuesta a su posición (piedemonte), que rompe con el perfil hidráulico en la secuencia Cordillera - Llanura. Estos humedales se suman a los pequeños sistemas depresionales que tienden a acumular el flujo y a los humedales de ladera (nacaderos o nacimientos).

El interés geológico del área del DCSAC reside en el potencial petrolífero de la Cuenca Caguán y en la extracción de materiales de arrastre y de construcción. No obstante, la información analizada identifica como un riesgo para la conservación del DCSAC la presencia de minerales preciosos como Cobre, Plata y Oro localizados inicialmente en la cabecera del río Luna y Yurayaco (Núñez et al. 2006), pero



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



potencialmente asociados a las áreas con afloramientos del Grupo Garzón. A la fecha han sido solicitadas para aprovechamiento aproximadamente 18.948 ha.

Si bien el potencial petrolífero en el área se restringe a la cuenca sedimentaria Caguán, la cual conforma el bloque amazónico dejando por fuera la mayor parte del área del DCSAC, no deja de ser un tema de interés que puede impactar negativamente la conservación en el distrito. Un total de seis bloques se localizan en el área de estudio, cinco de los cuales están en exploración con la Agencia Nacional de Hidrocarburos y uno está disponible. En la zona se han realizado 66 líneas de exploración sísmicas para evaluar el potencial petrolífero y se han cavado siete pozos exploratorios, cinco en el bloque Topoyaco y dos en el Bloque Andaquíes.

La demanda sobre los suelos se identifica a partir de la variación de las coberturas que indica que entre los años 2002 a 2007 hubo poca variación, pero cambios de importancia entre 2007 a 2012. De tal manera que la expansión de la frontera agrícola se consolida afectando no solo las áreas con cobertura natural (bosques densos) que disminuyen, sino que además se registra una disminución de áreas semi-intervenidas que cambian a pasturas para ganadería, así como a mosaicos de pastos y cultivos.

Sin embargo, las características pedogenéticas son adversas para el establecimiento de la mayoría de los cultivos. El bajo desarrollo de los suelos, su alto grado de evolución sumados a características químicas desfavorables como pH ácidos a fuertemente ácidos, toxicidad por altos contenidos de aluminio intercambiable y bajos contenidos de fósforo, son algunas de las características que restringen los cultivos en la zona. El análisis realizado por IGAC (2014) indica que la actitud agrológica se debe restringir a sistemas silvopastoriles, agroforestales o cultivos forestales, en aproximadamente el 51.6% (clases agrológicas V – VII).

Las zonas con aptitud agrícola y pecuaria representan menos del 3.3% de la zona terrestre de DCSAC y contemplan varias restricciones de uso y manejo. Son suelos de menor condición en los que se puede permitir las actividades agropecuarias, aunque por las condiciones climáticas se limita el espectro de cultivos a especies como semiperennes u otros a pequeña escala, cultivos agroforestales, silvopastoriles, y ganadería con rotación de potreros. Los usos agrícolas deben ser tolerantes a los excesos de la toxicidad al aluminio y las prácticas de manejo deberían procurar el sostenimiento de los niveles de materia orgánica. En general los suelos del DCSAC cuando son sometidos a labores agrícolas o agropecuarias están en alto riesgo de deterioro por lo que se requiere de algunas prácticas como la rotación del cultivo, coberturas vivas y el manejo adecuado de las prácticas de mecanización. Aunque con la mecanización e implementación de paquetes tecnológicos son métodos que pueden mejorar la actitud agrológica de los terrenos, se recomienda mejorar la investigación sobre prácticas de manejo y conservación de suelos.

Tres subzonas hidrográficas conforman el DCSAC: Caquetá Medio, Pescado y Orteguzaza (IDEAM, 2010).

El DCSAC presenta heterogeneidad en la capacidad de recarga de acuíferos por lluvias, las cuencas de Fragua Grande y Yurayaco muestran recargas entre 824,3 y 1097.28 mm/año. En la medida que las estribaciones de la cordillera Oriental van hacia el Norte las recargas disminuyen en valores hasta de





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



695,9 mm/año sobre la cuenca del río Pescado. Los resultados no son concluyentes para categorizar o valorar el almacenamiento subterráneo del agua, pero si muestran un primer panorama del comportamiento de acuíferos a partir de la capacidad de lluvia en el DCSAC. Hidrogeológicamente el área cumple con una función acuífuga, zona de recarga alimentando la Provincia hidrogeológica de la cuenca Caguán Putumayo.

Es importante resaltar que se deben formular estudios que permitan evaluar el estado actual de los acuíferos y las posibles afectaciones por intervenciones como exploraciones sísmicas, deforestación, captación por usuarios entre otras, que aún no se están cuantificando. Se requiere, además, de la construcción de un sistema de monitoreo de los cauces en el DCSAC, así como de la instrumentalización hidrometeorológica.

En relación a los procesos sociales en el área descrita se configura un frente de colonización activo donde la frontera de recursos está delimitada por el borde inferior del PNN AFIW. La tenencia de la tierra que se distribuye entre propietarios con títulos efectivos y poseedores o “mejoradores” (PNN, 2013), se diferencia de los frentes de colonización espontáneos donde la tenencia está dada por la ocupación de tierras baldías. La diferencia señalada se presenta en la zona de borde por el hecho de ser una zona de colonización antigua, donde algunos predios fueron adjudicados de manera previa a la creación del PNN AFIW.

Sobre la tenencia de la tierra se señala que en Belén de los Andaquíes el promedio de extensión de los predios titulados es de 36 ha mientras que los predios ocupados tienen en promedio 23 ha. En San José el promedio de extensión de los predios titulados asciende a 56 ha mientras que los predios ocupados tienen en promedio 11 ha. Podría significar esta mayor fragmentación en la ocupación, para el caso de San José del Fragua, una mayor dinámica de la colonización asociada a los cultivos ilícitos.

Además de los colonos se encuentran en el área de estudio comunidades étnicas de los pueblos Inga, Nasa y Embera.

La economía indígena se caracteriza por su condición semi-consuntiva, toda vez que las comunidades se articulan de forma incipiente a los mercados locales y priman las actividades consuntivas como la caza, la pesca y la agricultura para el consumo de la comunidad.

Los resguardos de las distintas comunidades tienen áreas en extensión pequeñas para los espacios de uso que requieren. De tal manera que la ampliación de los resguardos se ha convertido en una necesidad y en tal sentido se ha generado la ampliación del resguardo La Cerinda por adjudicación de INCODER, así como la ampliación de los resguardos de San Miguel del Fragua y Yurayaco, del Pueblo Inga, a través de compras directas que ha realizado la comunidad y que se encuentran en trámite para su legalización. La comunidad Inga local ha jugado un papel importante con relación a la creación del PNN AFIW y pretende a través de ampliaciones de sus resguardos conectarse espacialmente con el área protegida y trabajar a futuro para su co-manejo.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



El DCSAC se conforma en gran parte de su extensión, en el área de estudio, en una zona de economía campesina, que presenta un poblamiento continuo “sin dejar baldíos”, de manera independiente al tipo de tenencia y a la extensión de los predios. Es decir, que la zona de economía campesina incluye tenedores y propietarios, así como predios que pueden ser desde microfundios a predios de pequeña y mediana propiedad, estos últimos ubicados en San José del Fragua donde se presenta concentración de la propiedad.

Tanto la colonización activa como la zona campesina presentan similitudes sobre el tiempo de permanencia en el área. Se encuentran familias cuyos predios fueron adjudicados por el INCORA hace varias décadas, así como familias asentadas en sus predios por un período similar que no han logrado legalizar la tenencia. Así lo señalan dos campesinos, uno de ellos habitante de la vereda La Quisayá en Belén quien lleva en la zona alrededor de 30 años y es propietario (Gómez, 2014), mientras otro poblador de la vereda La Peneya en San José, lleva en la zona un período similar y no ha legalizado la posesión de su mejora (Lozano, 2014).

Sin embargo, la economía campesina se identifica por dos condiciones básicas que se cumplen en el área de estudio: la primera tiene que ver con el predominio de la mano de obra familiar para el desarrollo de las actividades prediales y la segunda está dada por la orientación de la producción que se distribuye entre el consumo familiar y el mercado local.

De la misma forma que en Belén, en el municipio de San José del Fragua el cultivo principal en participación porcentual de predios y de extensión es el plátano

También se presenta en el área de estudio la actividad ganadera a pequeña escala. La tenencia de los predios como de los hatos ganaderos corresponde a propietarios y tenedores en el primer caso y a propietarios, tenedores y arrendadores en el segundo. Esta característica permite inferir que la ganadería, se encuentra en un proceso de transición entre ganadería campesina a ganadería como actividad predominante, caracterizada por la relación entre la tenencia del predio y la tenencia del ganado. Cuando la tenencia del predio corresponde a tenedor predomina la categoría de ganado avaluado y significa un menor grado de transición hacia la actividad ganadera. La economía ganadera en el área de estudio, corresponde a una ganadería de carácter extensivo.

La economía cocalera constituye una realidad social y económica, así lo muestra la información del Sistema de Monitoreo de Cultivos Ilícitos, que indica mayor presencia de los cultivos para el municipio de San José del Fragua que para Belén de los Andaquíes. Así mismo, ésta economía genera inseguridad para la producción legal, en la medida que las aspersiones aéreas como estrategia de control de los cultivos de coca afectan también la producción agrícola y pecuaria del área generando un círculo perverso de dependencia de los cultivos ilícitos.

Existen condiciones comunes para la mayor parte del área en relación a la habitabilidad y calidad de vida de la población. En su gran mayoría las familias cocinan con leña, las aguas residuales se disponen a cielo abierto y no se cuenta con acueductos veredales para la distribución del agua para consumo humano. Se presentan dificultades en la accesibilidad ante la ausencia de carreteables y dadas las condiciones topográficas del terreno, en particular para las veredas más alejadas.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



De acuerdo al análisis de actores se concluye que los más motrices y más independientes y por tanto que condicionan la gobernanza territorial del DCSAC como proveedores de infraestructura pública son: El Ministerio de Agricultura, el IGAC, la Asociación Tanda Chiridu Ingaño Kuna y el Ministerio de Minas y Energía. Los actores de enlace son: El INCODER, CORPOAMAZONIA, la Gobernación del Caquetá, la Alcaldía de San José del Fragua, la Alcaldía de Belén de los Andaquíes y el PNN AFIW.

El área de estudio se caracteriza por contar con un proceso de conformación de áreas de conservación municipal en el área territorial del municipio de Belén de los Andaquíes, producto de la gestión de organizaciones no gubernamentales en particular de la Fundación Tierra Viva. En la actualidad se encuentran conformadas nueve áreas protegidas locales.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



## VII. TRABAJOS CITADOS





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



- Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional-Acción Social- y Proyecto Protección de Tierras y Patrimonio de la Población Desplazada. (2010). Unidades Agrícolas Familiares, tenencia y abandono forzado de tierras en Colombia. Diciembre.
- Alape, R. (2006). EXPEDICIÓN BIOLÓGICA PARTE ALTA DEL RIO YURAYACO PARQUE NACIONAL NATURAL ALTO FRAGUA INDI WASI.
- Alcaldía de Belén de los Andaquies. (2011). Esquema de ordenamiento Territorial 2012-2023. Belén de los Andaquies: Alcaldía de Belén de los Andaquies.
- Alcaldía Municipal San José del Fragua. (2014). BASE SISBEN CERTIFICADA1861020130628\_1320. San José del Fragua.
- Allen, R., Pereira, L., Dirk, R., & Smith, M. (1995). *Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop requirements. Irrigation and Drainage Paper 56.* (R. Allen, L. Pereira, R. Dirk, & M. Smith, Eds.) (1st ed.). Roma, Italia: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Amazon Conservation Team y Parques Nacionales Naturales. (Agosto de 2014). Boletín No. 1. Elementos para entender la relación entre Parques Nacionales Naturales y los Pueblos Indígenas.
- Anderies, J. M., Janssen, M. a, & Ostrom, E. (2004). A Framework to Analyze the Robustness of Social-Ecological Systems from an Institutional Perspective. *Ecology and Society*, 9(1), 1–18. [http://doi.org/10.1890/1052-3170\(2004\)09\[0001:AFRASA\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1890/1052-3170(2004)09[0001:AFRASA]2.0.CO;2)
- ANH, & Universidad Nacional de Colombia. (2009). *Organic Geochemistry Atlas of Colombia.* (L. Montes, Ed.) (13th ed.). Bogotá D.C., Colombia: Earth Sciences Research Journal.
- Antonelli, A., & Sanmartín, I. (2011). Why are there so many plant species in the Neotropics? *Taxon*, 12.
- Artunduaga Bermeo, F. (1984). Historia General del Caquetá. (P. J. Gómez, Ed.) Florencia.
- Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inganokuna. (2002). Propuesta para la creación de un Área Especial de Conservación en la Región del Fragua Caquetá Piedemonte Amazónico Colombiano. Informe al Instituto de Ciencias Exactas donde se especifica la importancia del área a proteger.
- Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna. (2008). Plan de Manejo Territorial de los Resguardos Indígenas asociados en Tandachiridu Inganokuna. Yurayaco, Caquetá
- Baccini, A., Goetz, S. J., Walker, W. S., Laporte, N. T., Sun, M., Sulla-Menashe, D., ... Houghton, R. A. (2012). Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. *Nature Clim. Change*, 2(3), 182–185.
- Balcázar, J. M. (1996). Colonización: contradicciones Trágicas. Bodoquero -Pescado- Fragua. En I. C. PNR, Los Piobladores de la Selva. Historia de la Colonización del Noroccidente de la Amazonia Colombiana. Tomo I (págs. 107-137). Santafé de Bogotá, D.C., Colombia.
- Berlanga, C. A., & Ruiz, A. (2004). Análisis comparativo de los sistemas clasificatorios de humedales. Mazatlán.
- Brinson, M. M. (1993). A hydrogeomorphic classification for wetlands. *Engineer*. U.S Army Corps of Engineers.
- Brucher, W. (1974). La colonización de la selva pluvial en el piedemonte amazónico de Colombia. El territorio comprendido entre el río Ariari y el Ecuador. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Buenaventura, J. (1981). *Análisis estructural preliminar de la mineralización tipo pórfido cuprífero de Mocoa.* Bogotá D.C., Colombia.
- Buenaventura, J. (1982). Estudio paragenético de los sulfuros, Prospecto de Mocoa, Colombia. *Geol. Norandina*, 6, 47–55.
- Buenaventura, J. (2001). Posibilidades Metalogénicas Auríferas en el territorio Colombiano. Manizales, Colombia: Instituto Colombiano de Geología y Minería - INGEOMINAS.
- Cabrera, E., Galindo, G., & Vargas, D. (2011). *Protocolo de Procesamiento Digital de Imágenes para la Cuantificación de la Deforestación en Colombia Nivel Nacional Escala Gruesa y Fina.*
- Cáceres, C., Cedié, F., & Etayo, F. (2005). Guía introductoria de la distribución de facies sedimentarias de Colombia, Mapas de distribución de facies sedimentarias y armazón tectónico de Colombia a





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



- través del Proterozoico y del Fanerozoico. Bogotá D.C., Colombia: Instituto Colombiano de Geología y Minería - INGEOMINAS.
- Cámara de Comercio de Florencia. (2013). indicadores Socioeconómicos en el departamento del Caquetá en 2012. Florencia.
- Castellanos, C. A. (2006). Los ecosistemas de humedales en Colombia. *Luna Azul*, 1–5.
- Castellanos Sierra, M., & Serrano Moya, E. D. (1991). Diagnóstico socioeconómico de los municipios de Curillo y Valparaíso. Estudio realizado por la Universidad de la Amazonia para el Proyecto de Sustitución de Cultivos Ilícitos en el Alto Río Caquetá. Organización de Naciones Unidas Programa UNFDAC-PNUD. Caquetá-Colombia. Universidad de la Amazonia.
- Castellanos, M. (1993). Incidencia de la colonización dirigida en el poblamiento del piedemonte caqueteño. En U. d. Amazonía-IAMI, Memorias del Primer Encuentro de Investigadores del Piedemonte Caqueteño. Florencia: OEA-PROMESUP.
- Castellanos, M. (Diciembre de 2012 (a)). La colonización dirigida en el piedemonte caqueteño. El "endeude" y la transformación del paisaje natural. Academia de Historia del Caquetá, 40-48.
- Catálogo de la Biodiversidad de Colombia. (Ag de 2016). Obtenido de Sistema de Información de Diversidad de Colombia: <http://www.biodiversidad.co/fichas/3904>
- CEDE-UNIANDES, IGAC, Universidad de Antioquia. (2012). Atlas de la distribución de la Propiedad Rural en Colombia.
- Comunidad Cerinda. PNN AFIW. (Febrero, 2014). Plan de Vida: “Una lucha para la supervivencia cultural, territorial y ambiental”. San José del Fragua: Compilador: Rulber Alape Ch.
- Cordespa. (2014). Levantamiento de la línea base para el monitoreo de la calidad del agua y de algunos grupos de fauna en la microcuenca alta del río san pedro, zona de influencia del PNN Alto Fragua Indiwasi, San José del Fragua, Caquetá. Corporación para el Desarrollo Sustentable del Piedemonte Andino Amazónico Cordespa.
- Corpoamazonia. (2014). Marco técnico y procedimental para la declaratoria o ampliación de áreas protegidas regionales en la región sur de la amazonia colombiana. Mocoa: CAZ.
- Corporación Autónoma Regional del Quindío. (2010). Determinantes Ambientales para el Ordenamiento Territorial municipal en el Departamento del Quindío. Quindío: CRQ.
- Costa, L., Farinha, J. C., Zalidis, A., Mantzavelas, E., Hecker, N., & Tomás, P. (1996). *Mediterranean Wetland Inventory: Habitat Description System* (Vol. III). MedWet / Instituto da Conservação da Natureza (ICN) / Wetlands International / Greek Biotope / Wetland Centre (EKBY).
- Costanza, R., Low, B., Ostrom, E., & Wilson, J. (2000). *Institutions, Ecosystems, and Sustainability*. Taylor & Francis.
- Cowardin, L. M., Carter, V., Golety, F. C., & LaRoe, E. T. (1979). *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States*. U.S. Fish and Wildlife Service. Washington D.C., United States of America: U.S Fish and Wildlife Service.
- DANE. (2005). Estimaciones de Población 1985-2005 y Proyecciones de Población 2005-2020 Nacional, Departamental y Municipal por Sexo, Grupos Quinquenales de Edad. Obtenido de DANE.
- Dominguez, C. A. (1984). National expansion and development in the Colombian Amazon en: *Frontier Expansion in Amazonia*. Florida, USA: SCHMINK.
- Domínguez, C. (1994). Nación, territorios y conflictos regionales en la Amazonia colombiana. En L. E. Aragón, *What future for the Amazon region?* Stockholm: Institute of Latin American Studies Stockholm University.
- Dominguez, C., & Gómez, A. (1990). *La Economía Extractiva en la Amazonia Colombiana 1850-1930*. Bogotá: Corporación Colombiana para la Amazonia Araracuara.
- Detenbeck, N. E., Batterman, S. L., Brady, V. J., Brazner, J. C., Snarski, V. M., Taylor, D. L., ... Arthur, J. W. (2000). A test of watershed classification system for ecological risk assesment. *Environmental Toxicology*, (19(4)), 1174–1181.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



- Duque Escobar, S. (1993). *Inventario, caracterización y lineamientos para la conservación de los humedales del departamento del Amazonas*. Santafé de Bogotá: INDERENA.
- Echeverry, J. A. (2009). Cambio Climático como Política, Naturaleza y Sociedad en la Amazonia Colombiana. En C. G. Palacio, & G. Palacio Castañeda (Ed.), *Ecología Política de la Amazonia: las profusas y difusas redes de la gobernanza* (págs. 32-36). Bogotá, Colombia: ILSA, Universidad Nacional de Colombia, Ecofondo.
- educa.madrid.org. (16 de Abril de 2014). Recuperado el 16 de Abril de 2014, de Geografía de la población:  
[http://www.educa.madrid.org/web/ies.luisbunuel.mostoles/Materialescurriculares/MATERIALESCURRICULARES/DEPARTAMENTOSDIDACTICOS/GEOGRAFIAHISTORIA/MATERIALES/SELECTIVIDAD/GEOGRAFIA/G%20AA\\_POBLACION.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/ies.luisbunuel.mostoles/Materialescurriculares/MATERIALESCURRICULARES/DEPARTAMENTOSDIDACTICOS/GEOGRAFIAHISTORIA/MATERIALES/SELECTIVIDAD/GEOGRAFIA/G%20AA_POBLACION.pdf)
- EPA, U. S. (2008). Methods for evaluating wetland condition: Wetland Classification. Office of water. U.S. Environmental Protection Agency. Retrieved from  
[http://water.epa.gov/type/wetlands/methods\\_index.cfm](http://water.epa.gov/type/wetlands/methods_index.cfm)
- Etayo, F., Barrero, D., Lozano, H., Espinoza, A., Gonzáles, H., Orrego, A., ... Hodges, C. (1983). Mapa de Terrenos Geológicos de Colombia. Bogotá D.C., Colombia: Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS.
- Etter, A. A. (1992). Caracterización Ecológica general y de la intervención humana en la amazonia colombiana. In G. Andrade, A. Hurtado, & R. Torres (Eds.), *Amazonia colombiana diversidad y conflicto* (pp. 27-66). Bogotá D.C., Colombia: CEGA, Comisión Nacional de Investigaciones Amazónicas, COLCIENCIAS.
- FAO. (2001). *Global Forest Resources Assessment*. Roma, Italia.
- FAO. (2015). *Global Forest Resources Assessment 2015. FAO Forestry Paper No. 1*. Roma, Italia.
- Farhad, S. (2012). Los Sistemas Socio Ecológicos una aproximación conceptual y metodológica. *XII Jornadas de Economía Crítica*. Sevilla, España: XIII Jornadas de Economía Crítica.
- Farrish, K. W., Adams, J. C., & Thompson, C. V. (1993). Soil conservation practices on clearcut forestlands in Louisiana. *Journal of Soil and Water Conservation*, 48(2), 136-139.
- Fittkau, E. J. (1983). Flow of nutrients in a large open system: The basis of life in Amazonia. *The Environmentalist*, 3, 41-49. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0251-1088\(83\)90223-1](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0251-1088(83)90223-1)
- Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca. (2015). Caracterización Biológica Vereda El Chocho, Belén De Los Andaquíes, Caquetá.
- Fundación Tierra Viva. (2013). Plan de Manejo municipal La Resaca. Belén de los Andaquíes.
- Fundación Tierra Viva. (2013). Plan de Manejo Parque Municipal Natural Andaki. Belén de los Andaquíes.
- Galindo, D. M., Velázquez, A. A., Ortega, J. E., & Salvatore, R. R. (sf). Caracterización de la herpetofauna del Resguardo Páez El Portal, zona amortiguadora PNN Alto Fragua Indiwasi, Caquetá, Colombia.
- García, E. A. (2014, Mayo 16 - 17). PNN AFIW. Anexo 2.
- García-González, M., Mier-Umaña, R., Cruz-Guevara, L. E., & Vásquez, M. (2009). Evaluación del potencial hidrocarburífero de las cuencas colombianas. Bogotá D.C., Colombia: Universidad Industrial de Santander - UIS, Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH.
- GOFC-GOLD. (2009). *Reducing greenhouse gas emissions from deforestation and 46 degradation in developing countries: a sourcebook of methods and procedures 47 for monitoring, measuring and reporting, GOFC-GOLD Report version COP14-2*, 48. Alberta, Canada.
- Gómez, E. (12 de 2014). (M. Castellanos Sierra, Entrevistador)
- Gonzáles, J. J., Etter, A. A., Sarmiento, A. H., Orrego, S. A., Ramírez, C., Cabrera, E., ... Ordoñez, M. F. (2011). Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
- González, J. J., & Ramírez, R. (1985). De la colonización a la violencia en el Caquetá. Florencia:





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



- Universidad de la Amazonia.
- Green, D. L. (1997). *Wetland technical manual: Wetland classification. The ecological services Unit for the Water Environments Units of the Department of Land a Water Conservation.* Australia.
- Guerrero Arias, P. (2002). Guía Etnográfica. Para la sistematización de datos sobre la diversidad y la diferencia de las culturas. Quito, Ecuador: Abya-Yala.
- Hargreaves, G., & Samani, Z. (1985). Reference crop evapotranspiration from temperature. *Applied Enginner Agriculture*, 1(2), 96–99.
- Hawkes, H. A. (Marzo de 1998). Origin and development of the biological monitoring party score system. *Water Research*, 32(3), 964 - 968.
- Hernandez-Camacho, J., Hurtado, A., Ortiz, R., & Walschburger, T. (1992). Unidades Biogeográficas de Colombia. En H. G., *La Diversidad Biológica de Iberoamérica. Acta Zoológica Mexicana*
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25(15), 1965–1978. <http://doi.org/10.1002/joc.127>
- IDEAM. (2010). Guía para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
- IDEAM. (2012). *Evaluación de las simulaciones de precipitación y temperatura de los modelos climáticos globales del proyecto CMIP5 con el clima presente en Colombia.* Bogotá D.C., Colombia.
- IDEAM. (2014). *Estudio Nacional del Agua. Estudio Nacional del Agua 2014.* Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
- IGAC, IDEAM, IAvH, Invemar, SINCHI. (2015). SIAT AC. Recuperado el 2016, de Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia: <http://www.siatac.co/web/guest/productos/publicaciones/mapadeecosistema>
- IGAC. (1993). *Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del Departamento del Caquetá : capítulos IV-V-VI.* Bogotá D.C., Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC.
- IGAC. (1999). *Análisis Fisiográficos No 27 - 28. Paisajes fisiográficos de Orinoquia-Amazonia, ORAM, Colombia.* (P. Botero, Ed.). Bogotá D.C., Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC.
- IGAC. (2014). *Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras. Departamento de Caquetá Escala 1:100.000.* Bogotá D.C., Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC.
- INCORA. (24 de Septiembre de 1996). Resolución 041. Extensiones UAF.
- Instituto de Investigacion de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2001). Caracterización Biológica del Territorio Indígena Ingano, Municipio de San José del Fragua. Departamento del Caquetá, Colombia. Informe Final. Programa de Inventarios de Biodiversidad - Fundación Tandachiridu Inganokuna- Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales Regional Orinoquía-Amazonía.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2014). Estudio general de suelos y zonificación de tierras, departamento de Caquetá. Bogotá.
- IUCN. (2013). Red Llist of Threatened Species. Recuperado el 2016, de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T22724268A48130564.en>.
- Jacanamijoy Muyuy, A., & Mutambajoy Lucero, d. (2014). Plan de Vida del Pueblo Ebera Chani del Departamento del Caquetá. Ebera navera war. Hijos Ancestrales. CORPOAMAOZONIA.
- Jaramillo, J. E., Mora, L., & Cubides, F. (1989). Colonización Coca y Guerrilla. Bogotá: Alianza Editorial Colombiana.
- Jimenez, N. D., Estupiñan, A. C., Sánchez, N., & Garzón, C. (2009). Etnobotánica de la Media Montaña de la Serranía del Perijá. En O. Rangel, *Colombia Diversidad Biotica* (págs. 393-416). Universidad Nacional de Colombia.
- Junk, W. J., & Furch, K. (1985). The Physical Setting. The physical and chemical properties of Amazonian waters and their relationships with the Biota. In G. T. Prance & T. E. Lovejoy (Eds.), *Key*





- Environments Amazonia* (pp. 3–17). Oxford, UK: Pergamon Press.
- Junk, W. J., Piedade, M. T., Schöngart, J., Cohn-Haft, M., Adeney, J. M., & Wittmann, F. (2011). A Classification of Major Naturally-Occurring Amazonian Lowland Wetlands. *Wetlands*, 31(4), 623–640. <http://doi.org/10.1007/s13157-011-0190-7>
- Junk, W. J., Piedade, M. T., Schöngart, J., & Wittmann, F. (2012). A classification of major natural habitats of Amazonian white-water river floodplains (várzeas). *Wetlands Ecology and Management*, 20(6), 461–475. <http://doi.org/10.1007/s11273-012-9268-0>
- Junk, W. J., Wittmann, F., Schöngart, J., & Piedade, M. T. (2015). A classification of the major habitats of Amazonian black-water river floodplains and a comparison with their white-water counterparts. *Wetlands Ecology and Management*, 23(4), 677–693. <http://doi.org/10.1007/s11273-015-9412-8>
- Klingebiel, A., & Montgomery, P. (1977). Land-capability classification. *Agriculture Handbook*. Washington D.C., United States of America: U.S. Department of Agricultura. Soil Conservation Service.
- Köhler, F. E. (s.f.). Commons Wikimedia Org. Recuperado el 2 de Junio de 2015, de sitio web Commons Wikipedia: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Castilla\\_elastica\\_-\\_K%C3%B6hler%E2%80%93s\\_Medizinal-Pflanzen-174.jpg#/media/File:Castilla\\_elastica\\_-\\_K%C3%B6hler%E2%80%93s\\_Medizinal-Pflanzen-174.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Castilla_elastica_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-174.jpg#/media/File:Castilla_elastica_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-174.jpg)
- Kroonenberg, S. B. (1981). El borde occidental del Escudo de Guyana en Colombia. *Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF), Symposium Amazonico, Puerto Ayacucho, Venezuela*, (January), 1–43.
- Kroonenberg, S. B. (1982). A Grenvillian granulite belt in the Colombian Andes and its relation to the Guiana Shield. *Geologie En Mijnbouw*, 61(January), 325–333.
- Lozano, F. (10 de 2014). Colonos y Campesinos: línea difusa en el área de estudio. (M. Castellanos, Sierra, Entrevistador)
- Maca, F. (12 de Diciembre de 2014). Mujer indígena: autoridad y liderazgo. (M. Castellanos Sierra, Entrevistador) Yurayaco.
- Madero, E. E., & Bravo, A. M. (2012). Modelo de Fertilidad y Productividad. Capacidad de Almacenamiento y Régimen de Humedad del Suelo - CAUSA. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Martínez, L. (2012). Diversidad Florística de Especies Arbóreas en un Bosque Amazónico en los sectores del Río Pescado y Microcuenca Bodoquerito, Parque nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi, Colombia.
- Melo Rodríguez, F. A. (2014). Colonización y poblamiento del Piedemonte Amazónico en el Caquetá, El Doncello 1918-1972. Bogotá, D.C.: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias Sociales. Maestría en Historia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Febrero de 2014). Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. Resolución 0192.
- Ministerio de Ambiente. (2002). *Política Nacional para Humedales de Colombia: Estrategias para su uso sostenible*. Bogotá D.C., Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Términos de referencia para la elaboración de los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales de los ecosistemas de humedal a escala 1:25.000*. Bogotá D.C.
- Montenegro, G., & Barragán, M. (2011). Geology and Hydrocarbon Potential. Caguan and Putumayo Basins. In F. Cedié (Ed.), *Petroleum Geology of Colombia* (p. 101). Bogotá D.C., Colombia: Agencia Nacional de Hidrocarburos.
- Molano, A. (Marzo de 1996). Hojas de coca en medio de la guerra. (M. Castellanos, Ed.) *AMAZONÍA*(1), 9-11.
- Mutumbajoy Jacanamejoy, M. A. (8 de Octubre de 2014). Mujer indígena: autoridad y liderazgo. (M. Castellanos S, & E. García J, Entrevistadores) San José del Fragua.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



- Mutumbajoy, M. A. (8 de Octubre de 2014). Mujer indígena: autoridad y liderazgo. (M. Castellanos S, & E. García J, Entrevistadores) San José del Fragua.
- Mutumbajoy, N. (12 de 12 de 2014). Mujer indígena: autoridad y liderazgo. (M. Castellanos Sierra, Entrevistador) Yurayaco.
- Negret, P. J. (sf). Riqueza de aves y primates frugívoros en un gradiente altitudinal Amazonia-Andes (PNN Alto Fragua Indi-Wasi), efectos de la productividad.
- Núñez, A., Buenaventura, J., Muñoz, R., Güiza, S., & Quintero, W. (2006). *Análisis del Potencial de Recursos minerales de la plancha 431 Piamonte y parte de la 430 Mocoa Suroccidente de Colombia*. Bogotá D.C.
- Núñez-Avellaneda, M., & Duque, S. R. (2001). Estudio del fitoplancton en ambientes acuáticos de la Amazonia colombiana. In C. E. Franky C (Ed.), *Imani mundo: Estudios en la Amazonia colombiana* (Universida, pp. 305–335). Leticia, Colombia: Universidad Nacional de Colombia - Sede Amazonia.
- Nuñez-Tello, A. (2003). *Reconocimiento geológico regional de las planchas 411 La Cruz, 412 San Juan de Villalobos, 430 Mocoa, 431 Piamonte, 448 Monopamba, 449 Orito y 465 Churuyaco, departamento de Caquetá, Cauca, Huila, Nariño y Putumayo*. Bogotá D.C, Colombia.
- Orúe, M. E., Latterra, P., & Cabria, F. (2007). Expansión de la frontera agrícola en Argentina y erosión hídrica: mapas de riesgo utilizando el modelo USLE con apoyo de SIG., 185–192.
- Ospina, M. (2011). *Ordenamiento en Zona de Influencia de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Bogotá D.C., Colombia.
- Ostrom, E., & Ahn, T. K. (2003). Foundations of social capital, (302 F6), 1–24.
- Paris, G., Machette, M. N., Dart, R. L., & Haller, K. M. (2000). *Map and Database of Quaternary Faults and Folds in Colombia and its Offshore By Regional Coordinator for South America*. Denver, CO.
- Parques Nacionales de Colombia, Asociación de Cabildos Tandachiriudu Inaganokuna, Instituto de Etnobiología. (2007). Caracterización Biológica y Cultural del corredor de Conectividad Resguardo San Miguel Salado del Loro y el Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi.
- Parques Nacionales Naturales. (2013). Alto Fragua Indi Wasi Caracterización de la Problemática de Uso, Ocupación y Tenencia. 2007-2011. Miryam Escobar, Alejandra Salazar Molano, Andrés C. Zuluaga, Ramiro Torres Manchola, Arleth González, James Penna Fernandez, Ayda Cristina Garzón V.
- Parques Nacionales Naturales. (2014). Plan de manejo Parque Alto Fragua Indi Wasi (En construcción). San José del Fragua.
- Patrimonio Natural. (2012). Plan de Manejo del PNN AFIW. Abril, San José del Fragua: Sandra Liboria Díaz Ibarra.
- Patrimonio Natural. (2014 (b)). Encuestas veredales. Belén de los Andaquíes, 11 de Octubre: Magdalena Castellanos.
- Patrimonio Natural. (2014 (c)). Acta No. de 2014. Resguardo San Miguel del Fragua, 22 de Septiembre: María Campo.
- Pecaut, D. (1987). *Orden y violencia: Colombia 1930-1954*. Bogotá Colombia: CEREC. Siglo XXI Editores.
- Phillips, J. F., Duque, A. J., Yepes, A. P., R, C. K., García, M. C., Navarrete, D. A., ... Cárdenas, D. (2011). *Estimación de las reservas actuales (2010) de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia*. (J. F. Phillips, A. P. Yepes, M. C. García, & A. J. Duque, Eds.). Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.
- Pineda Camacho, R. (1985). *Historia Oral y Proceso Esclavista en el Caquetá*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de la República.
- PNN AFIW & TANDA. (2014). Reunión de Relacionamiento. Resguardo Yurayaco, 28 de Agosto: Notas de Campo. Magdalena Castellanos.
- PNN AFIW. (2011). Caracterización Biológica Tendidos. Comp. Zambrano G.G, L G Gómez, E R Castañeda.
- PNN AFIW. (2012 a). Caracterización Biológica Ventanas. Comp. Zambrano G.G, L G Gómez, E R





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



- Castañeda.
- PNN AFIW. (2012 b). Caracterización Biológica La Quisayá. Comp. Zambrano G. G., L.G. Gómez, E. R. Castañeda.
- PNN AFIW. ACT. Patrimonio Natural. (2014). Fichas Prediales. San José del Fragua.
- PNN. (12 de 05 de 2015). Taller UOT - PNN. Definiciones jurídicas. Florencia, Caquetá, Colombia: PNN.
- Priem, H. N. A., Kroonenberg, S. B., Boelrijk, N. A. I. M., & Hebeda, E. H. (1989). Precambrian Research Recent Advances of the Precambrian Geology of South and Central America and the Caribbean Rb-Sr and K-Ar evidence for the presence of a 1.6 Ga basement underlying the 1.2 Ga Garzón-Santa Marta granulite belt in the Colombian Andes. *Precambrian Research*, 42(3), 315–324. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0301-9268\(89\)90016-8](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0301-9268(89)90016-8)
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. (2008). *Atlas de deformaciones cuaternarias de los Andes*. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Multinacional No. 7.
- Ramírez, R. (1995). La Baja Bota Caucana: espacio amazónico. En B. Tovar, Los Pobladores de la Selva (Vol. II, págs. 108-115). Instituto Colombiano de Antropología. Instituto Colombiano de Cultura. Universidad de la Amazonia.
- Rangel, E., Botero, P. J., & Duque, S. R. (1997). *Zonificación ambiental para el plan modelo colombo-brasilero (Eje Apaporis-Tabatinga: PAT)*. Santafé de Bogotá Instituto Geográfico Agustín Codazzi 1997.
- Restrepo-Pace, P. A., Ruiz, J., Gehrels, G., & Cosca, M. (1997). Geochronology and Nd isotopic data of Grenville-age rocks in the Colombian Andes: new constraints for Late Proterozoic-Early Paleozoic paleocontinental reconstructions of the Americas. *Earth and Planetary Science Letters*, 150(3–4), 427–441. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0012-821X\(97\)00091-5](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0012-821X(97)00091-5)
- Ricaurte, L. F., Núñez-Avellaneda, M., Pinilla, M. C., Marín, C. A., Velásquez-Valencia, A., Alonso, J. C., ... Argüelles, J. H. (2015). *Inventario y tipificación de humedales en la cuenca del río Ortegua, Departamento del Caquetá, Amazonia colombiana*. (L. F. Ricaurte & M. Núñez-Avellanera, Eds.). Bogotá D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, Convención de Ramsar.
- Rivas-Martinez, S., & Rivas-Saenz, S. (2008). Worldwide Bioclimatic Classification System.
- Rodríguez, G. (1995). Petrografía Y Miotexturas Del Grupo Garzón Y El Granito De Anatexis De El Recreo, Macizo De Garzón, Cordillera Oriental Colombia. Ingeominas. Medellín, Colombia: Instituto Colombiano de Geología y Minería - INGEOMINAS.
- Rodríguez, G., Zapata, G., Velásquez, M. E., Cossio, U., & Londoño, A. C. (2002). *Geología de las planchas 367 Gigante, 368 San Vicente del Caguán, 389 Timaná, 390 Puerto Rico, 391 Lusitania y 414 El Doncello*. Medellín, Colombia.
- Rojas, Y. (2014). La historia de las áreas protegidas en Colombia , sus firmas de gobierno y las alternativas para la gobernanza. *Sociedad Y Economía*, 27, 155–179.
- Roncacion, J., & Martínez, M. (2011). Geology and Hydrocarbon Potential. Upper Magdalena Basin. In F. Cediell (Ed.), *Petroleum Geology of Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Agencia Nacional de Hidrocarburos.
- Roose, E. (1996). *Land husbandry - Components and strategy*. Roma, Italia: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ruesch, A., & Gibbs, H. (2008). *New IPCC Tier-1 Global Biomass Carbon Map For the Year 2000*. Oak Ridge, Tennessee.
- Sañudo, C., Rivas, F., & Nuñez, J. P. (sf). Valoración Ambiental de los Ecosistemas presentes en las zonas predeterminadas para ser declaradas como Áreas Protegidas en el Departamento del Caquetá. Informe Final.
- Saxton, K., & Rawls, W. (2006). Water Characteristic Estimates by Texture and Organic Matter for





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



- Hydrologic Solutions. *Soil Science Society of Agronomy Journal*, 70(5), 1569–1578.
- Schosinsky, G. (2006). Cálculo de la recarga potencial de los acuíferos mediante un balance hídrico de suelos. *Revista Geológica de América Central*, 13–30. <http://doi.org/10.15517/rgac.v0i34-35.4223>
- Schosinsky, G. (2007). Cálculo de la recarga potencial de acuíferos mediante un balance hídrico de suelos. *Geológica de América Central*, 18.
- Schulenberg, T. S. (Ed.). (2016). Cornell Lab of Ornithology, Neotropical Birds Online. Obtenido de 2010. Red-bellied Grackle (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*), Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; retrieved from Neotropical Birds Online: [http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p\\_p\\_spp](http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp)  
[http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p\\_p\\_spp](http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp)
- Secretaria de la Convención Ramsar. (2010). *Inventario de humedales; Marco de Ramsar para el inventario y la descripción de las características ecológicas de los humedales. Manual Ramsar para el uso racional de los humedales* (Vol. XV). Gland, Switzerland.
- Servicio Hidrológico Nacional. (2005). Balance hídrico integrado y dinámico en El Salvador. San Salvador, El Salvador: Servicio Nacional de Estudio Territoriales.
- Serrano Moya, E. D. (1994). El modelo ganadero de la gran hacienda: un paso atrás en el desarrollo del Caquetá. (T. M. Editores, Ed.) Florencia: Proyecto PROMESUP OEA Colombia. -Universidad de la Amazonia.
- Sharp, R., Tallis, H. T., Ricketts, T., Guerry, A. D., Wood, S. A., Chaplin-Kramer, R., ... Hamel, P. (2014). *InVEST 3.0.1*. Santa Clara, CA.
- SIB. (s.f.). SIB. Obtenido de Catálogo de la Biodiversidad De Colombia: <http://www.biodiversidad.co/fichas/256>
- SINCHI. (2009). Sistema urbano en la región amazónica colombiana. Bogotá: SINCHI.
- SINCHI. (2015). Línea Base Ambiental en el Ámbito de Actividades Extractivas (Hidrocarburos/Minería) en el Municipio de San José del Fragua.
- SINCHI. (2016). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. Obtenido de Análisis Geográfico de la Flora Amazónica: [http://sinchi.org.co/coleccionesbiologicas/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13:analisis-geografico-de-la-flora-amazonica-coah&catid=3:informacion-del-proyecto-coah&Itemid=30](http://sinchi.org.co/coleccionesbiologicas/index.php?option=com_content&view=article&id=13:analisis-geografico-de-la-flora-amazonica-coah&catid=3:informacion-del-proyecto-coah&Itemid=30)
- Sioli, H. (1975). Tropical Rivers as Expressions of Their Terrestrial Environments BT - Tropical Ecological Systems: Trends in Terrestrial and Aquatic Research. In F. B. Golley & E. Medina (Eds.) (pp. 275–288). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [http://doi.org/10.1007/978-3-642-88533-4\\_19](http://doi.org/10.1007/978-3-642-88533-4_19)
- UNFCCC. (2001). *Decision 11/CP.7. Land use, land-use change and forestry*.
- SISBEN - DNP. (11 de 12 de 2014). SISBEN. Obtenido de SISBEN: <http://sisben.gov.co>
- Tierra Viva. (2013). Plan de manejo municipal Termales de Quisaya. Belén de los Andaquíes.
- Tovar Zambrano, B. (1995). Selva, Mito y Colonización: Una introducción a la historia de la Amazonia Colombiana. En E. Ariza (Ed.), *Los Piobladores de la Selva. Historia de la Colonización del Noroccidente de la Amazonia Colombiana*. Tomo I (págs. 19-103). Santafé de Bogotá, D.C.: Instituto Colombiano de Antropología, Plan Nacional de Rehabilitación.
- UICN. (Aug de 2016). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-1. . Downloaded on 02 August 2016. Obtenido de UICNRedlist: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- UNDOC. (2014). Cultivos de Coca. Estadísticas Municipales. Censo 31 de Diciembre de 2013.
- Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. (2010). Informe Final. Contrato de Prestación de Servicios No. US-004 de 2010. San José del Fragua: Orlando Cifuentes Rincón. Programa Paisajes de Conservación.
- Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi. (2010). Caracterización Biológica Resguardo Indígena Paéz El Portal.





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**CONSERVACIÓN  
Y GOBERNANZA**  
en el Piedemonte Amazónico



- Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi. (2010). Caracterización Biológica Resguardo Indígena Paéz El Portal.
- Urrego, L. E. (1997). *Los bosques inundables del medio Caquetá: caracterización y sucesión*. Colombia: Tropenbos, 1997.
- UT G&H, & SGC. (2015a). *Elaboración de la cartografía geológica de un conjunto de planchas a escala 1:100.000 ubicadas en cuatro bloques del territorio nacional Identificados por el Servicio Geológico Colombiano grupo 2: Zonas Sur A y Sur B. Geología de la Plancha 432 San José*. Bogotá D.C., Colombia. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- UT G&H, & SGC. (2015b). Memoria Explicativa de la geología de la Plancha 413 Florencia a escala 1:100.000, Elaboración de un conjunto de planchas a escala 1:100.000 ubicadas en cuatro bloques del territorio nacional identificados por el Servicio Geológico Colombiano Grupo 2: Zona. Bogotá D.C., Colombia: Servicio Geológico Colombiano - SGC. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Van der Hammen, T., Duivenvoorden, J., Lips, J., Urrego, L., & Espejo, N. (1991). El Cuaternario Tardío del Medio Caquetá. *Amazonía Colombiana*, 5(1), 63–90.
- Velandia, F., Nuñez, A., & Marquinez, G. (2001). *Memoria explicativa del mapa geológico del Departamento del Huila*. (M. Mercado, Ed.). Bogotá D.C., Colombia: Instituto Colombiano de Geología y Minería - INGEOMINAS.
- Velasquez, A. (2009). Estructura de la comunidad de aves en sistemas de producción del piedemonte. Florencia: Universidad Nacional.
- Ven, T., Maidment, D., & Mays, L. (1994). *Applied Hydrology*. (T. Ven, D. Maidment, & L. Mays, Eds.) (1st ed.). McGraw-Hill.
- Vizcaino Talero, C. (2015). Caracterización de la Tenencia: San José del Fragua, Belén de los Andaquíes. Patrimonio Natural.
- Walsh, J., Sánchez, G., & Salinas, Y. (2008). La aspersión de cultivos de uso ilícito en Colombia. Bogotá: Oficina en Washington para Asuntos Latinoamericanos WOLA.
- Wambeke, J. V. (Agosto de 2010). La Microcuenca hidrográfica como ámbito de planificación de los recursos naturales. Enfoque socio-territorial. Recuperado el Agosto de 2010, de sitio web de FAO: <http://www.rcl.fao.org/es/tierra/micro.htm>
- Werner, B., & Rubec, C. (1997). *The canadian wetland classification system. National wetlands*. (B. G. Werner & C. D. Rubec, Eds.). Ontario, Canada.
- Wischmeier, W., & Smith, D. (1978). *Predicting Rainfall Erosion Losses. Agriculture Handbook 537*. Washington D.C., United States of America: United States Department of Agriculture. <http://doi.org/10.1029/TR039i002p00285>
- WWF. (2010). Proyecto de Seguridad territorial. Propuesta de áreas de interés ambiental Cuenca Media río Fragüita mediante el análisis de tenencia, uso suelo y tendencias. San José del Fragua: Myriam Cristina Escobar.
- WWF. (2015). WWF GLOBAL . Recuperado el Junio de 2015, de [http://wwf.panda.org/es/nuestro\\_trabajo/iniciativas\\_globales/amazonia/acerca\\_de\\_la\\_amazonia/](http://wwf.panda.org/es/nuestro_trabajo/iniciativas_globales/amazonia/acerca_de_la_amazonia/)

