

**LINEAMIENTOS DE GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL PARA LA CUENCA
ALTA DEL RÍO PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

**LEIDY CEILAN CAICEDO GRIJALBA
PABLO ANDRES URBINA BRAVO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
SAN JUAN DE PASTO
2012**

**LINEAMIENTOS DE GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL PARA LA CUENCA
ALTA DEL RÍO PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

**LEIDY CEILAN CAICEDO GRIJALBA
PABLO ANDRES URBINA BRAVO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Geógrafo**

**Asesor:
Julián Alberto Rengifo Rengifo
Geógrafo con Énfasis en Planificación Regional
Magíster en Planificación y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
SAN JUAN DE PASTO
2012**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en este trabajo de grado, son de responsabilidad exclusiva de su autor”

Artículo 1º del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, (18 de mayo 2012)

DEDICATORIA

Después de tanto tiempo, son muchas las personas especiales e importantes a las que nos gustaría agradecer, por su amistad, por su apoyo e inigualable entrega; muchas de ellas siguen aquí con nosotros, otras tantas solo están en los recuerdos y a lado de Dios y en lo más profundo de nuestros corazones; pero sin importar donde estén y sin saber si nos escuchan, queremos darles las gracias por todas las bendiciones y por formar parte de nuestras vidas.

Un **GRACIAS** infinito a Dios y a la Santísima Virgen por permitirnos existir, conocernos y llegar al final de este gran logro.

Es nuestro deseo como simple y sencillo gesto de reconocimiento, dedicarle nuestro trabajo y las ganas de seguir luchando a nuestros padres, hermanos, sobrinos y abuelos; quienes permanentemente nos han apoyado con espíritu alentador, contribuyendo absolutamente a lograr las metas y objetivos propuestos

También dedicamos esta investigación de manera especial al Profesor y Amigo Julián Alberto Rengifo, por la paciencia, la orientación y la confianza en todo momento y por ser partícipe en el proceso de aprendizaje.

Quien no sabe para donde va, seguramente llegará a otra parte.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, nuestros más sinceros y humildes agradecimientos a Dios por darnos las fuerzas necesarias en todos los momentos difíciles de la vida y por bendecir siempre nuestro camino.

También queremos darles las gracias a la Universidad de Nariño, al programa de Geografía a su Director y a todo el personal docente que hicieron de nosotros mejores personas y excelentes profesionales.

En particular a nuestro profesor, tutor y amigo Julián Alberto Rengifo; quien con su conocimiento, nos orientó durante toda la carrera y especialmente por sus consejos durante el tiempo que duró esta investigación.

Nuestros más sinceros agradecimientos a los jurados de esta investigación a los profesores Myriam Guapucal y Diego Muñoz por la paciencia y dedicación a este proyecto.

No podemos dejar de agradecer al Dr. Orlando Guerrero Quintana, Coordinador de la Subsede DANE Pasto, por la confianza depositada en nosotros durante todos estos años.

GRACIAS infinitas a las instituciones que permitieron el desarrollo conceptual y metodológico de esta investigación, entidades como la Fundación Social, CORPOMINGA, Alcaldía Municipal de Pasto y con ella las Secretarías de Salud, Educación, Agricultura y la Oficina de Gestión Ambiental y en especial a la comunidad asentada en la cuenca alta del río Pasto, y por su inmensa colaboración en el desarrollo de la investigación; especialmente al Sr. Pablo Augusto Legarda Ramos, Corregidor del Corregimiento de Cabrera.

Agradecemos a todas las personas que de alguna forma contribuyeron a la consolidación de esta investigación para que llegue a su exitosa culminación.

RESUMEN

La construcción de lineamientos de gestión y manejo integral para la cuenca alta del río Pasto se desarrolló a partir de la necesidad de dictaminar directrices que contengan aspectos técnicos, académicos y sociales que permitan y faciliten a las Autoridades competentes desarrollar programas y estrategias aplicables a la gestión y el manejo integral, direccionada a cualquier cuenca hidrográfica que cumpla con las características ambientales de la cuenca alta del río Pasto.

El presente documento se coloca a consideración como una de las herramientas más importantes en cuanto a la gestión y el manejo integral de cuencas hidrográficas, ya que establece las directrices técnicas y sociales para el desarrollo de estrategias encaminadas al uso y manejo de los recursos naturales, los cuales se encuentran relacionados directamente con la población, siendo estos recursos determinantes en las condiciones de vida de la población asentada en estos espacios.

Aunque la cuenca alta del río Pasto tiene una extensión de 6607.4 Ha. y es considerada de gran importancia no solo a nivel municipal, sino departamental, y que cuenta con una población aproximada de 15970 habitantes, que hacen parte de cinco (5) corregimientos (Cabrera, la Laguna, San Fernando, Buesaquillo y Mocondino) y veinte tres (23), veredas y que a demás, presenta múltiples e invaluable bienes y servicios ambientales que oferta desde hace varias décadas, se ha considerado necesario dictaminar lineamientos de gestión y manejo integral, para que la cuenca alta del río Pasto, siga siendo la fuente abastecedora del recurso hídrico para la ciudad de Pasto, en un marco sostenibilidad ambiental y viabilidad económica .

Los lineamientos de gestión y manejo integral para la cuenca alta del río Pasto, se han considerado como un eje articulador, no solo de los bienes y servicios ambientales que ofrece, sino al *hombre* como el principal y el único dinamizador y ordenador del territorio para que en una realidad donde no se esté acorde con el uso y manejo de los recursos naturales, este los reoriente y así garantice recursos para las generaciones futuras.

Palabras clave: planificación, manejo, lineamientos, cuenca, sostenible.

ABSTRACT

The construction of administration limits and integral handling for the high basin of the river Pasto were developed starting from the necessity of ruling guidelines that contain technical, academic and social aspects that allow and facilitate to the competent Authorities to develop programs and applicable strategies to the administration and the integral handling, addressed to any basin hidrográfica that fulfills the environmental characteristics of the high basin of the river Pasto.

The present document is placed to consideration like one of the most important tools as for the administration and the integral handling of basins hidrográficas, since establishes the technical and social guidelines for the development of strategies guided to the use and handling of the natural resources, which are related directly with the population, being these decisive resources under the population's conditions of life seated in these spaces.

Although the high basin of the river Pasto has an extension of 6607.4 there is. and it is considered from non alone great importance to municipal level, but departmental, and that it has an approximate population of 15970 inhabitants that you/they make part of five (5) corregimientos (Goatherd, the Lagoon, San Fernando, Buesaquillo and Mocondino) and twenty three (23), sidewalks and that to other, it presents multiple and invaluable environmental goods and services that offers for several decades, has been considered necessary to rule administration limits and integral handling, so that the high basin of the river Pasto, continue being the supplying basin of the resource hídrico for the city of Pasto, in a mark environmental sostenibilidad and economic viability.

The administration limits and integral handling for the high basin of the river Pasto, they have been considered as an axis articulador, not alone of the environmental goods and services that offers, but to the *man* like the main one and the only dinamizador and computer of the territory so that in a reality where it is not in agreement with the use and handling of the natural resources, this it reorients them and guarantee this way resources for the future generations.

Keywords: planning, management, guidelines, basin, sustainable

CONTENIDO

	pág.
GLOSARÍO	24
RESUMEN	27
ABSTRACT	28
INTRODUCCION	29
1 PROBLEMA	30
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	30
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	30
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	30
2 ANTECEDENTES	31
3 JUSTIFICACIÓN	32
4 OBJETIVOS	35
4.1 OBJETIVO GENERAL	35
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
5 MARCO TEÓRICO	36
5.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CONCEPTO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	36
5.2 COMPONENTES DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA	39
5.2.1 Factores físicos	40
5.2.2 Factores biológicos	41
5.2.3 Factores humanos	42
5.2.4 Factores ambientales	42
5.2.5 Factores Económicos	43

Contenido (continuación)	
5.2.6 Factores Institucionales	44
5.3 EL CICLO HIDROLÓGICO DENTRO DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA	44
5.4 FUNCIONES DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA	45
5.5 EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS	46
5.6 PLANIFICACIÓN, ORDENACIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	47
5.7 LA CUENCA HIDROGRÁFICA COMO UNIDAD TERRITORIAL ADECUADA A LA GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA	55
5.8 LA CUENCA COMO UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	56
5.9 MANEJO DE CUENCAS VERSUS GESTIÓN DEL AGUA	57
5.1 GESTION INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO	58
5.11 PARTICIPACIÓN COMUNITARIA EN LA PLANIFICACIÓN, ORDENACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	60
5.12 APLICACIÓN DE LA TEORIA REGIONAL DE DESARROLLO EN UN EJERCICIO DE PLANIFICACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	61
5.12.1 Tendencia previa de desarrollo en la planificación de las cuencas hidrográficas	62
5.13 ANÁLISIS MULTITEMPORAL EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS	63
6 MARCO LEGAL	65
6.1 MARCO NORMATIVO NACIONAL	65
6.1.1 Constitución Política de Colombia, 1991	65
6.1.2 Ley 11, enero 15 de 1986	66
6.1.3 Ley 19, febrero 20 de 1991	67
6.1.4 Ley 100, diciembre 23 de 1993	67

Contenido (continuación)

6.1.5	Ley 99, diciembre 22 de 1993	67
6.1.6	Ley 142, julio 11 de 1994	68
6.1.7	Ley 152, julio 15 de 1994	68
6.1.8	Ley 160 del 3 de agosto de 1994	69
6.1.9	Ley 136, junio 2 de 1994	69
6.1.10	Ley 373, del 6 junio de	69
6.1.11	Ley 397, agosto 7 de 1997	69
6.1.12	Ley 388, Julio 18 de	70
6.1.13	Ley 632, diciembre 29 de 2000	71
6.1.14	Ley 607, agosto 2 de 2000	71
6.1.15	Ley 689, agosto 28 de 2001	15
6.1.16	Ley 743, 5 de junio de 2002	15
6.1.17	Ley 850, noviembre 18 de 2003	73
6.1.18	Ley 160, agosto 3 de 1994	73
6.1.19	Decreto Ley 2811, diciembre 18 de 1974	74
6.1.20	Decreto 1449, junio 29 de	74
6.1.21	Decreto 1333, abril 25 de 1986	75
6.1.22	Decreto 1743, agosto 3 de 1994	76
6.1.23	Decreto 1429, agosto 25 de 1995	77
6.1.24	Decreto 1604, julio 31 de 2002	77
6.1.25	Decreto 1729, agosto 6 de	77
6.1.26	Decreto 1713, agosto 6 de 2002	79

Contenido (continuación)

6.1.27	Decreto 3600, septiembre 20 de 2007	80
6.1.28	Resolución 1096, noviembre 17 de 2000	81
6.1.29	Resolución 104, julio 7 de 2003	82
6.1.30	Resolución 1045, septiembre 26 de 2003	82
6.1.31	Resoluciones 2773 y 2774, diciembre 31 de de 2010	82
7	METODOLOGÍA	83
7.1	FASE I - RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO	83
7.2	FASE II - RECONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO (TENDENCIA PREVIA)	83
7.2.1	Recopilación y análisis de información secundaria	83
7.2.2	Tendencia Previa	83
7.3	FASE III - CONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL ACTUAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO (incorporación de las dimensiones)	84
7.3.1	Recopilación y análisis de información secundaria	84
7.3.2	Modelo analítico por dimensiones en la evaluación de impactos ambientales	85
7.3.3	Incorporación de dimensiones o Aproximación dimensional	86
7.3.4	Matriz de Diagnóstico dimensional e interdimensional	87
7.3.5	Modelo causal o ruta crítica	88
7.3.6	Problemática Ambiental	88
7.4	FASE IV - CONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL POSIBLE, DESEADA Y CONCERTADA	89
7.4.1	LA PARTICIPACIÓN COMO EJE DE CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO DE ESCENARIOS (Herramientas y métodos).	89

Contenido (continuación)		
7.5	FASE V – RESULTADOS	94
7.5.1	Análisis multitemporal	94
7.5.2	Priorización y clasificación de las microcuencas	96
7.5.3	Lineamientos de gestión y manejo	97
8	RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO	98
8.1	LOCALIZACIÓN	98
9	RECONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO (tendencia previa)	100
9.1	PERÍODO PRECONQUISTA	100
9.1.1	La tierra de los Quillacingas	100
9.2	PERÍODO DE LA CONQUISTA Y LA COLONIA	101
9.2.1	Fundación de la Ciudad	101
9.3	LA ENCOMIENDA	103
9.4	PERÍODO DE LA INDEPENDENCIA	104
9.5	PERÍODO POS INDEPENDENCIA Y MITAD DEL SIGLO XX	105
9.6	PERÍODO 1950 A 1990	107
9.7	PERÍODO 1990 AL 2000	107
9.8	PERÍODO ACTUAL SIGLO XXI	108
10	CONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL ACTUAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO (incorporación de las dimensiones)	114
10.1	DIMENSIÓN ECOLÓGICA	114
10.1.1	Geología	114
10.1.2	Geomorfología	120

Contenido (continuación)		
10.1.3	Clima	128
10.1.4	Zonas de Vida	133
10.1.5	El comportamiento climatológico dentro de la cuenca alta del río Pasto	136
10.1.6	Hidrología	144
10.1.7	Suelos	150
10.1.8	Clasificación Agrológica	161
10.1.9	Vegetación	170
10.1.10	Fauna	171
10.2	DIMENSION ECONOMICA	173
10.2.1	Uso Actual del Suelo	174
10.2.2	Otras actividades económicas	179
10.2.3	Variables económicas asentadas dentro de la cuenca alta del río Pasto	183
10.3	DIMENSIÓN POLÍTICO IDEOLÓGICA	185
10.3.1	División Político-administrativa	185
10.3.2	Organización comunitaria	191
10.3.3	Cultura	197
10.3.4	Vivienda	197
10.4	SUBDIMENSIÓN INSTITUCIONAL ADMINISTRATIVA Y FISCAL FINANCIERA	199
10.5	SUBDIMENSIÓN INFRAESTRUCTURAL PRODUCTIVA Y REPRODUCTIVA	207
10.5.1	Infraestructura productiva	207
10.5.2	Infraestructura reproductiva	213

Contenido (continuación)

10.6	MATRIZ DE DIAGNÓSTICO DIMENSIONAL E INTERDIMENSIONAL	222
10.7	MODELO CAUSAL O RUTA CRÍTICA	224
10.8	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	225
10.8.1	Inadecuadas prácticas de la producción agropecuaria	226
10.8.2	Procesos de contaminación	227
10.8.3	Desarticulación institucional y la comunidad	227
11	CONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL POSIBLE, DESEADA Y CONCERTADA.	229
11.1	LA PARTICIPACIÓN COMO EJE DE CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO DE ESCENARIOS (Herramientas y métodos).	229
11.1.1	La encuesta	229
11.1.2	La entrevista	233
11.1.3	Talleres de participación comunitaria	234
11.2	LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO Y SUS POSIBLES ESCENARIOS	239
11.2.1	Imagen ambiental actual	239
11.2.2	Construcción de la imagen ambiental posible	239
11.2.3	Construcción de la imagen ambiental deseada	239
11.2.4	Construcción de la imagen concertada	240
12	ANALISIS MULTITEMPORAL	242
12.1	Antropismo forestal y cambios de uso del suelo, para la cuenca alta del río Pasto, en el período comprendido entre 1989 y 2009.	247
13	CLASIFICACIÓN Y PRÍORIZACIÓN DE MICROCUENCAS	253
13.1	CLASIFICACIÓN POR ORDEN DE IMPORTANCIA EN COBERTURAS DE LAS MICROCUENCAS, EN UN PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1989-2009.	254

Contenido (continuación)		
13.1.1	Microcuenca quebrada Las Tiendas	254
13.1.2	Microcuenca quebrada Cabrera	255
13.1.3	Microcuenca quebrada Dolores	256
13.1.4	Microcuenca quebrada Barbero	257
13.1.5	Microcuenca quebrada El Tejar	258
13.1.6	Microcuenca quebrada Pejendino	259
13.1.7	Microcuenca quebrada Rascaloma	259
14	CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	261
15	RESULTADOS Y ANALISIS	263
15.1	CONSTRUCCION DE LA MATRIZ DE LINEAMIENTOS	263
15.2	LINEAMIENTOS DE GESTIÓN Y MANEJO AMBIENTAL PARA LA CUENCA ALTA DEL RIO PASTO	263
15.2.1	Lineamientos de gestión y manejo, para el fortalecimiento, desarrollo y sostenibilidad de la dimensión ecológica.	265
15.2.2	Lineamientos de gestión y manejo, para el fortalecimiento, desarrollo y sostenibilidad de la dimensión de desarrollo económica.	266
15.2.3	Lineamientos de gestión y manejo, para el fortalecimiento, desarrollo y sostenibilidad de la dimensión político-ideológica.	266
15.2.4	Lineamientos de gestión y manejo, para el fortalecimiento, desarrollo y sostenibilidad de la sub-dimensión institucional administrativa y fiscal financiera.	267
15.2.5	Lineamientos de gestión y manejo, para el fortalecimiento, desarrollo y sostenibilidad de la sub-dimensión infraestructural productiva y reproductiva.	267
16	CONCLUSIONES	268
	BIBLIOGRAFÍA	270

Contenido (continuación)

NETGRAFÍA

275

ANEXOS

277

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Matriz de impactos ambientales - tendencia previa.	10
Tabla 2. Unidades geológicas, encontradas en la cuenca alta del río Pasto.	16
Tabla 3. Áreas Ha. de las unidades geológicas en relación a las microcuencas que conforman la cuenca alta del río Pasto.	17
Tabla 4. Paisaje, tipo de relieve y litología o sedimentos, encontradas en la cuenca alta del río Pasto.	20
Tabla 5. Áreas Ha. de las geoformas en relación a las microcuencas, conforman la cuenca alta del río Pasto.	21
Tabla 6. Zonas climáticas, encontradas en la cuenca alta del río Pasto.	130
Tabla 7. Área en Ha. de las zonas climáticas en relación a las microcuencas, conforman la cuenca alta del río Pasto.	131
Tabla 8. Zonas de vida, encontradas en la cuenca alta del río Pasto.	133
Tabla 9. Área en Ha. de las zonas de vida en relación a las microcuencas	134
Tabla 10. Valores medios, máximos y mínimos de precipitación.	137
Tabla 11. Valores medios, máximos y mínimos de temperatura.	138
Tabla 12. Valores medios, máximos y mínimos de evaporación.	139
Tabla 13. Valores medios, máximos y mínimos de brillo solar.	140
Tabla 14. Valores medios, máximos y mínimos nubosidad.	141
Tabla 15. Valores medios, máximos y mínimos de la velocidad del viento.	142
Tabla 16. Valores medios, máximos y mínimos de la humedad relativa.	144
Tabla 17. Microcuencas que conforman la cuenca alta del río Pasto.	145
Tabla 18. Parámetros de forma.	149
Tabla 19. Parámetros relativos al drenaje y al relieve.	150
Tabla 20. Unidades de suelos, encontradas en la cuenca alta del río Pasto.	152
Tabla 21. Áreas Ha. de las Unidades de suelos en relación a las microcuencas	152
Tabla 22. Clasificación Agrológica, encontradas en la cuenca alta del río Pasto.	163
Tabla 23. Áreas Ha. de la clasificación agrológica en relación a las microcuencas	163
Tabla 24. Uso actual del suelo, encontradas en la cuenca alta del río Pasto.	174
Tabla 25. Área en Ha. de uso del suelo en relación a las microcuencas.	179
Tabla 26. Actividades económicas.	179
Tabla 27. Actividades económicas en relación a los corregimientos.	179
Tabla 28. Principales Actividades económicas de comercio según el censo 2005.	180

Contenido (continuación)

Tabla 29. Principales Actividades económicas de servicios, según el censo 2005	181
Tabla 30. Principales Actividades económicas de industria, según el censo 2005	182
Tabla 31. Promedio de ingresos familiares mensuales.	182
Tabla 32. Promedio de egresos familiares mensuales.	183
Tabla 33. Tamaño de los terrenos.	183
Tabla 34. Distribución político-administrativa por Corregimientos.	185
Tabla 35. Área y porcentajes de las microcuencas relación a los corregimiento	186
Tabla 36. Densidad poblacional.	189
Tabla 37. Rangos de habitantes por edad.	190
Tabla 38. Organizaciones comunitarias, ambientales, productivas dentro del corregimiento de Cabrera.	192
Tabla 39. Organizaciones comunitarias, ambientales, productivas dentro del corregimiento de San Fernando.	193
Tabla 40. Organizaciones comunitarias, ambientales, productivas y religiosas del corregimiento de La Laguna.	195
Tabla 41. Organizaciones comunitarias, ambientales, productivas y religiosas del corregimiento de Buesaquillo.	196
Tabla 42. Condiciones sanitarias de la vivienda rural, por corregimientos, año 2003.	199
Tabla 43. Distribución de viviendas y población, según el DANE 2006 (cabeceras corregimentales).	199
Tabla 44. Funciones que desempeñan las secretarías municipales de Pasto	200
Tabla 45. Proyecto por cabildos, corregimiento San Fernando.	202
Tabla 46. Proyecto por cabildos, corregimiento La Laguna.	203
Tabla 47. Proyecto por cabildos, corregimiento Cabrera.	204
Tabla 48. Proyecto por cabildos, corregimiento Buesaquillo (La Alianza, San Francisco y Pejendino Reyes).	205
Tabla 49. Instituciones educativas por corregimiento.	209
Tabla 50. Tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.	210
Tabla 51. Número de consultas médicas, durante el año 2009.	214
Tabla 52. Enfermedades más importantes y frecuentes, durante el año 2009	215
Tabla 53. Personas afiliadas al régimen subsidiado en el año 2009.	216
Tabla 54. Nacimientos por grupos de edad, durante el año 2008.	217
Tabla 55. Sistemas de acueducto en la cuenca alta del río Pasto.	217

Contenido (continuación)

Tabla 56. Número de estudiantes matriculados al año lectivo 2009-2010, por nivel educativo y corregimiento.	219
Tabla 57. Instituciones educativas y número de estudiantes matriculados, para el año lectivo 2009 – 2010.	221
Tabla 58. Síntesis de la matriz interdimensional y ruta crítica, priorización de problemas ambientales.	225
Tabla 59. Numero de encuestas aplicadas en la cuenca alta del río Pasto.	231
Tabla 60. Áreas en ha y %, de las coberturas vegetales; en un período comprendido entre 1989-2009.	248
Tabla 61. Análisis en áreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Las Tiendas, a partir de 1989 – 2009.	254
Tabla 62. Análisis en áreas en hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Cabrera, a partir de 1989 – 2009.	255
Tabla 63. Análisis en áreas hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Dolores, a partir de 1989 – 2009.	257
Tabla 64. Análisis en áreas hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Barbero, a partir de 1989 – 2009.	258
Tabla 65. Análisis en áreas hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Tejar, a partir de 1989 – 2009.	258
Tabla 66. Análisis en áreas hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Pejendino, a partir de 1989 – 2009.	259
Tabla 67. Análisis en áreas hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Rascaloma, a partir de 1989 – 2009.	260
Tabla 68. Matriz de lineamientos	264

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Valores medios, máximos y mínimos de precipitación.	137
Gráfico 2. Valores medios, máximos y mínimos de temperatura.	139
Gráfico 3. Valores medios, máximos y mínimos de evaporación.	140
Gráfico 4, Valores medios, máximos y mínimos de brillo solar.	141
Gráfico 5. Valores medios, máximos y mínimos nubosidad.	142
Gráfico 6. Valores medios, máximos y mínimos de la velocidad del viento.	143
Gráfico 7. Valores medios, máximos y mínimos de la humedad relativa.	144
Gráfico 8. Enfermedades más importantes y frecuentes, durante el año 2009	216
Grafico 9. Porcentaje de estudiantes matriculados para el año lectivo 2009 – 2010.	220

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Ciclo hidrológico.	46
Figura 2. Atributos del ordenamiento territorial.	48
Figura 3. Planes de gestión integrada del recurso hídrico.	59
Figura 4. Esquema metodológico, Fase II	84
Figura 5. Esquema metodológico, Fase III	88
Figura 6. Muestra en centros poblados o clase 2.	90
Figura 7. Muestra en rural disperso o clase 3.	90
Figura 8. Aplicación árbol de problemas.	92
Figura 9. Aplicación árbol de objetivos.	93
Figura 10. Aplicación Diagrama de Venn.	94
Figura 11. Panorámica cuenca alta del río Pasto.	98
Figura 12. Circulación atmosférica y distribución de lluvias entre la vertiente andino-amazónica y el cañón del Guáitara.	136
Figura 13. Bosque, parte alta microcuenca Dolores.	176
Figura 14. Cultivos, microcuenca Cabrera.	177
Figura 15. Pastos, microcuenca Dolores	177
Figura 16. Páramo del Frayle, microcuenca Cabrera.	178
Figura 17. Área urbana, corregimientos de Mocondino y La Laguna.	178
Figura 18. Comercio, corregimiento de la Laguna, (vereda el Barbero)	181
Figura 19. Servicios, corregimientos de Cabrera y San Fernando.	182
Figura 20. Industria, corregimiento de San Fernando.	182
Figura 21. Tamaño de las parcelas en la cuenca alta del río Pasto.	185
Figura 22. Contraste entre la vivienda tradicional y la actual.	198
Figura 23. Centro de Salud, corregimiento de Cabrera y La Laguna.	207
Figura 24. Instituciones educativas, corregimiento de Mocondino y San Fernando.	208
Figura 25. Centros religiosos, corregimiento de Cabrera y la Laguna.	211
Figura 26. Cementerios, corregimiento de Cabrera y la Laguna.	211
Figura 27. Polideportivos, corregimiento de La Laguna y San Fernando.	212
Figura 28. Red vial, corregimiento de la Laguna.	212
Figura 29. Estaciones de servicio, corregimiento de San Fernando.	213
Figura 30. Matriz de diagnóstico dimensional e interdimensional, aplicada en la cuenca alta del río Pasto.	223
Figura 31. Ruta crítica.	224
Figura 32. Capacitación corregimiento de La Laguna, (vereda Barbero y Alto San Pedro).	232
Figura 33. Desarrollo de la encuesta, vereda el Barbero, corregimiento de La Laguna.	232
Figura 34. Equipo de trabajo.	233

Contenido (continuación)		
Figura 35	Aplicación de la entrevista líderes comunales, vereda Alto San Pedro, corregimiento de La Laguna.	234
Figura 36	Participación líderes comunitarios y comunidad en general.	235
Figura 37	Identificación de los problemas principales en la cuenca alta del río Pasto, aplicando la herramienta del árbol de problemas.	236
Figura 38	Aplicación y construcción de la herramienta el árbol de problemas, vereda Cabrera centro, Corregimiento de Cabrera.	236
Figura 39	Aplicación y construcción de la herramienta el árbol de objetivos, vereda San Fernando centro, Corregimiento de San Fernando.	237
Figura 40	Aplicación de la técnica Diagrama de Venn, vereda Cabrera centro, Corregimiento de Cabrera.	238
Figura 41	Construcción de la imagen ambiental deseada, vereda Cabrera centro, Corregimiento de Cabrera.	240
Figura 42	Construcción de la imagen ambiental concertada, vereda Cabrera centro, Corregimiento de Cabrera.	241
Figura 43	Imagen de satélite Landsat TM, combinación de bandas 321, región volcán Galeras, 1989.	242
Figura 44	Imagen de satélite Landsat TM bandas 751 región volcán Galeras 1989.	243
Figura 45	Imagen Landsat TM zona influencia volcán galeras 1999.	243
Figura 46	Imagen de satélite ASTER 2005.	244
Figura 47	Imagen de satélite Google.	244
Figura 48	Procesamiento de imágenes de satélite.	245
Figura 49	Conversión y análisis de imágenes de satélite.	246
Figura 50	Antropismo forestal en las microcuencas Cabrera y Dolores.	249
Figura 51	Pastos y cultivos en las microcuencas las Tiendas y Cabrera.	250
Figura 52	Cruce de los objetivos específicos en relación al desarrollo metodológico aplicado a la cuenca alta del río Pasto.	262

LISTA DE MAPAS

	pág.
Mapa 1. Área de estudio, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	99
Mapa 2. Geología, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	119
Mapa 3. Geomorfología, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	126
Mapa 4. Pendientes, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	127
Mapa 5. Zonificación Climática, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	132
Mapa 6. Zonas de Vida, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	135
Mapa 7. Sectorización Hídrica, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	147
Mapa 8. Suelos, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	153
Mapa 9. Clasificación Agrológica, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	172
Mapa 10. Uso del suelo actual, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	175
Mapa 11. División Político – administrativa, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	187
Mapa 12. Uso del suelo 1989, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	251
Mapa 13. Uso del suelo 1999, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, departamento de Nariño.	252

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Modelo de la encuesta aplicada a la comunidad de la cuenca alta del río Pasto.	278
Anexo B. Datos climatológicos, Estación Obonuco.	282
Anexo C. Listas de asistencia al taller comunitario No. 1 desarrollados en el corregimiento de la Laguna, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.	293
Anexo D. Listas de asistencia al taller comunitario No. 2 desarrollados en el corregimiento de Mocondino, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.	294
Anexo E. Listas de asistencia al taller comunitario No. 3 desarrollados en el corregimiento de San Fernando, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.	295
Anexo F. Listas de asistencia al taller comunitario No. 4 desarrollados en el corregimiento de Cabrera, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.	296
Anexo G. Listas de asistencia al taller comunitario No. 5 desarrollados en el corregimiento de la Laguna, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.	297
Anexo H. Listas de asistencia al taller comunitario No. 6 desarrollados en el corregimiento de Cabrera, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.	298

GLOSARÍO

ACTIVIDAD ANTRÓPICA: cualquier acción o intervención que el ser humano implementa sobre la faz de la tierra, ligada a usos de la tierra, procesos de ocupación territorial, crecimiento poblacional, desarrollo de infraestructura y a la evolución tecnológica y social.

AMBIENTE: el ambiente de un individuo comprende dos tipos de constituyentes: en primer lugar el medio puramente físico o abiótico, en el cual él existe (aire, agua) y el segundo el componente biótico que comprende la materia orgánica no viviente y todos los organismos, plantas y animales de la región, incluida la población específica a la que pertenece el organismo.

CAUDAL: cantidad de agua que en un segundo pasa por un punto dado de una corriente de agua.

CAUDAL ECOLÓGICO: es el caudal mínimo ecológico o caudal mínimo remanente requerido para el sostenimiento del ecosistema, la flora y la fauna de una corriente de agua.

CLASIFICAR: agrupar en clases o categorías en función de uno o varios criterios.

CRITERÍO: norma, condición o juicio que orienta la toma de decisión.

CUENCA HIDROGRÁFICA: es la unidad de análisis territorial, donde las aguas fluyen naturalmente en un sistema interconectado y en la cual interactúan uno o varios elementos biofísicos, socioeconómicos y culturales.

DESARROLLO INTEGRAL: enfoque que incluye todos los aspectos relacionados con el proceso de desarrollo.

DESARROLLO SOSTENIBLE: es aquel proceso que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los bienes, servicios ambientales y posibilidades futuras que trascienden desde la dimensión natural e integra lo económico, social, cultural e institucionales, que tienen por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida.

EJECUCIÓN: proceso mediante el cual se lleva a cabo o realizan los objetivos y metas propuestas en el plan.

GESTIÓN AMBIENTAL: administración integrada del ambiente con criterio de equidad, para lograr el bienestar y desarrollo armónico del ser humano en forma tal que se mejore la calidad de vida y se mantenga la disponibilidad de los recursos.

GESTIÓN INTEGRAL: conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable.

JERARQUIZAR: es establecer un orden de importancia de acuerdo con uno o varios criterios.

MANEJO INTEGRAL: es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.

MICROCUENCA: es el área natural que rodea la fuente de agua de orden menor.

MITIGACIÓN: definición de medidas de intervención dirigidas a reducir o atenuar el riesgo.

LINEAMIENTO: los lineamientos desarrollan el alcance de la norma, así como los requisitos que se deben cumplir; sirven para implementar una política y sus estrategias.

ORDENAMIENTO TERRITORIAL: es el proceso mediante el cual se orienta la ocupación y utilización del territorio y se dispone cómo mejorar la ubicación en el espacio geográfico de los asentamientos (población y vivienda), la infraestructura física (las vías, servicios públicos, las construcciones) y las actividades socioeconómicas.

ORDENACIÓN DE CUENCA: proceso de planificación sistemático, previsorio, continuo e integral, conducente al uso y manejo sostenible de los recursos naturales y condiciones de una cuenca, de manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura y función físico biótica de la

cuenca. La ordenación así concebida constituye el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución programas y proyectos específicos dirigidos a aprovechar adecuadamente, conservar, preservar, prevenir el deterioro y restaurar la cuenca hidrográfica.

PLANIFICACIÓN: permite diseñar planes para ejecutar proyectos de acuerdo a los objetivos, los recursos humanos, económicos; es la gestión más la interacción y colaboración de las diferentes variables.

PRIORIZAR: establecer un orden temporal o cronológico de ejecución de planes, proyectos y actividades clasificándolos según uno o varios criterios.

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL: expresión integral de los factores y procesos de formación del paisaje.

INTRODUCCIÓN

La cuenca hidrográfica ha sido reconocida como un espacio apropiado para generar y ejercer procesos de ordenación, planeación y manejo, orientados a la gestión integral de los recursos naturales y a consolidar al recurso hídrico como una prioridad para las poblaciones. Por ello la cuenca del río Pasto, en especial la parte alta, ha sido motivo de interés e investigación, por ser el sustento ambiental y económico a la población asentada en ella; sin olvidar que esta es el área natural donde se abastece del recurso hídrico a la ciudad de Pasto.

A través de los años se han realizado diferentes estudios, planes, programas y proyectos, que buscaron la recuperación, conservación y la protección de la cuenca, pero muchos no han cumplido los objetivos propuestos, han quedado inconclusos o simplemente se han quedado escritos en el papel, lo cual ha llevado a la imperiosa necesidad de dictaminar lineamientos encaminados a integrar procesos de gestión y manejo que minimicen la degradación ecosistémica, con el objeto de recuperar, conservar, proteger los bienes y servicios ambientales, y por ende, mejorar las condiciones de vida de la población asentada en la cuenca alta del río Pasto.

Esta investigación facilitará la construcción de propuestas que permitan buscar la solución a la problemática ambiental presente en la cuenca alta del río Pasto, mediante la formulación de lineamientos de gestión y manejo integral, los cuales se apoyaron en la teoría regional de desarrollo, en un ejercicio de planificación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas y el modelo analítico por dimensiones en la evaluación de impactos ambientales, se determinó la oferta y demanda ambiental, se priorizaron y se caracterizaron los problemas y las potencialidades ambientales de acuerdo al grado de relevancia y afectación de la cuenca alta del río Pasto; se involucró a la comunidad en los procesos orientados a la toma de decisiones, partiendo de una visión real de la cuenca; se elaboró cartografía temática de la cuenca alta de río Pasto, que facilitó en el análisis e interpretación de los cambios sucedidos en el tiempo a través del análisis multitemporal, por ejemplo; logrando así obtener los resultados esperados y deseados y la consolidación de un documento final donde se expresan los lineamientos de gestión y manejo integral para la cuenca alta del río Pasto.

1. PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el sector rural del municipio de Pasto, más exactamente en la cuenca alta del río Pasto, se presenta un acelerado proceso de deterioro, degradación y por ende desequilibrio ecosistémico, debido al alto grado de intervención antrópica, a los limitados ejercicios orientados a la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y la falta de continuidad de procesos por parte de las instituciones.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A pesar de que se han formulado proyectos encaminados a la protección, conservación y recuperación de la cuenca alta del río Pasto, estos no han sido efectivos, lo que ha impedido la aplicación eficiente de proyectos que generen procesos de recuperación de la oferta ambiental y mejoren las condiciones de vida de los habitantes de la cuenca; actualmente la ejecución y aplicación de planes de gestión y manejo, no ha generado herramientas efectivas que controlen, mitiguen, detengan y corrijan la problemática ambiental y social a la que se ha visto sometida la cuenca alta del río Pasto.

Las necesidades insatisfechas de la población, la carente e inadecuada educación ambiental y el desconocimiento por la conservación de los recursos naturales de la población asentada, ha impedido la aplicación y cumplimiento efectivo de la legislación ambiental existente; por tanto, actualmente se busca trabajar de manera integral las cuencas hidrográficas, porque es en ellas donde se presenta el desequilibrio ecosistémico; por este motivo se necesita una inmediata y apropiada intervención que permita y facilite la utilización de herramientas que conduzcan a una oportuna y adecuada toma de decisiones en pro de recuperar y preservar la oferta de bienes y servicios ambientales de la cuenca alta del río Pasto.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo minimizar el grado de intervención, deterioro y degradación ecosistémica de la cuenca alta del río Pasto?

2. ANTECEDENTES

La cuenca alta del río Pasto, ha sido objeto de preocupación, tanto por ser la fuente abastecedora de agua para la capital nariñense, como por ser objeto del fuerte impacto originado por los asentamientos humanos, la ampliación de la frontera pecuaria, más allá de los límites de protección, la estructura socioeconómica basada en el predominio de la huerta familiar y el minifundio y las prácticas inadecuadas de manejo de suelos y de los recursos naturales.

CORPONARIÑO, debido al deterioro ambiental que ha sufrido la cuenca, en 1.989 elaboró el *Diagnóstico y el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca superior del río Pasto*, que consistió en direccionar procesos de gestión del recurso hídrico; documento que guió las actividades de la entidad.

Para la elaboración del *Diagnóstico integral de la cuenca del río Pasto*, se hizo necesario conformar un equipo multidisciplinario, cuyo objetivo fue planificar el espacio geográfico de acuerdo a los nuevos lineamientos de la autoridad ambiental, involucrando la participación de los diferentes actores presentes en la cuenca del río Pasto; en el año de 1.999, se contrata a través de una consultoría la *Actualización del diagnóstico y la Formulación del plan de ordenamiento de la cuenca del río Pasto*, trabajo que es el resultado de la recopilación y análisis de los estudios existentes y de los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Pasto.

En el mes de Julio del 2000, se elabora el *Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca alta del río Pasto*, que tiene como objetivo general la ordenación y el manejo racional y sostenible los recursos naturales existentes, de tal manera que el aprovechamiento de estos no ocasione impactos negativos en los ecosistemas, para lograr así el desarrollo deseado desde el punto de vista social, económico y ambiental. Este documento presenta los principales aspectos ambientales que explican la condición actual de la cuenca del río Pasto; donde se observa mayor interés en los aspectos ambientales temáticos de la parte alta de la cuenca, por ser ella área receptora y abastecedora del recurso hídrico para la ciudad de Pasto.

En el año 2002, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, promulga el Decreto 1729, donde se promueven las directrices para la ordenación de cuencas hidrográficas, por este motivo el IDEAM, con el objeto de responder a los requerimientos del Decreto que reglamenta los planes de ordenamiento y los legitima como norma de superior jerarquía y determinante de los planes de ordenamiento territorial en consonancia con lo dispuesto en el Artículo 10 de la ley 388 de 1997, formula la Guía Técnico Científica para la elaboración de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas de Colombia.

A partir de la guía elaborada por el IDEAM, y en referencia a lo dispuesto en el artículo 25 del Decreto 1729 del 2002, permite a las autoridades ambientales competentes, desarrollar las fases establecidas para la ordenación de cuencas; este proceso de planificación está precedido por el ejercicio de clasificación y priorización de cuencas en el área de jurisdicción de las respectivas corporaciones autónomas regionales, con base en criterios y parámetros establecidos por el IDEAM en su “Resolución No. 104 donde refleja la discusión y construcción colectiva con participación de corporaciones, entidades académicas, organizaciones no gubernamentales, institutos de investigación del orden nacional y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial”¹.

En diciembre de 2004 se presenta “la Agenda Ambiental municipal de Pasto – SIGAM que se constituye en una herramienta de ejecución de políticas inmersas en el plan de ordenamiento territorial, con un enfoque ambiental del desarrollo sostenible; esta agenda parte de los resultados obtenidos dentro del convenio entre el Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, CORPONARIÑO y el Municipio de Pasto”². Los esfuerzos por preservar el ambiente y minimizar el deterioro ambiental al que se ha visto sometido la cuenca alta del río Pasto, en los últimos años, han sido aceptables y por tanto quizás no los más adecuados, es por ello que se hace necesario realizar un estudio encaminado a plantear lineamientos de ordenación, gestión y manejo integral, a través de un análisis multidimensional, que determine alternativas adecuadas, que permitan mejorar las condiciones de vida de la población y del ambiente.

¹ IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Guía técnica científica para la ordenación y manejo de cuencas en Colombia, Decreto 1729 de 2002, Primera edición Bogotá, D.C. Enero de 2004 Cajas de herramientas. Julio de 2006, formato PDF. 2004.

² ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004.

3. JUSTIFICACIÓN

El Departamento de Nariño, gracias a su ubicación geoestratégica, a la variedad de condiciones climáticas y al estar ubicado en el macizo colombiano por donde pasan tres vertientes (la amazónica, andina y pacífica), ha generado una gran diversidad biológica, pero en los últimos años se ha venido presentando un acelerado proceso de transformación, degradación y deterioro de sus ecosistemas, lo cual es más evidente en las partes altas de las cuencas, estos cambios son atribuidos a diferentes causas, por tanto se hizo necesario plantear una investigación que dictamine lineamientos de gestión y manejo integral de cuencas hidrográficas.

Los procesos actuales de degradación ecosistémica a los que se han visto sometido la cuenca alta del río Pasto, ha permitido plantear alternativas que minimicen los problemas generados y en parte faciliten la recuperación de la cobertura vegetal a través de la incorporación técnicas apropiadas para el manejo sostenible de los recursos naturales, lo anterior generó para la investigación el interés por caracterizar y priorizar de estas áreas, con el fin de restaurar y regular el recurso hídrico de la cuenca alta del río Pasto; por tanto se hizo necesario realizar un análisis o ciclo histórico, lo que permitió entender cómo a través de la historia una comunidad ha logrado satisfacer sus necesidades, también facilitó la implementación de herramientas de ordenación, gestión y manejo, entendido esto como un marco de referencia ambiental e instrumento de planificación, ya que permite orientar la gestión de procesos que buscan lograr un desarrollo ambiental sostenible.

La formulación de lineamientos se constituye en el primer documento guiado por la legislación ambiental que responden a las necesidades sentidas de la población, prioridades que en su momento fueron identificadas como ejes de la gestión ambiental. En este documento, se formulan directrices encaminadas a promover que la gestión ambiental debe ser descentralizada en los niveles local y regional; el manejo de los recursos naturales debe asegurar una utilización sostenible y debe tenerse en cuenta la disponibilidad, condiciones de agotabilidad y posibilidades de sustitución, a fin de garantizar las necesarias reservas para las generaciones futuras.

Los lineamientos de gestión y el manejo integral deben asegurar la participación activa de la comunidad, como principal responsable y afectado por la utilización de los bienes y servicios ambientales que ofrece la cuenca alta del río Pasto, por tanto la utilización del recurso hídrico debe ser estratégica, para sí, garantizar su disponibilidad para el consumo humano como prioridad sobre cualquier otro uso. Además los lineamientos de gestión y manejo proponen quienes son las autoridades ambientales responsables de llevar a cabo las estrategias planteadas asegurando el cumplimiento cabal de la legislación ambiental vigente para

mantener una relación armónica y coherente que evite conflictos sociales, ambientales y económicos.

Durante el desarrollo de la investigación se identificaron diferentes teorías de la geografía aplicables a las cuencas hidrográficas, lo que permitirá analizar conjuntamente los elementos físicos, socioeconómicos y culturales, con el fin de caracterizar el espacio geográfico de la cuenca alta del río Pasto, a través de un modelo analítico tendencial que comprende un periodo entre 1989-2009 y la aplicación de la teoría regional del desarrollo por dimensiones, que permitan identificar la oferta ambiental, problemática ambiental y las posibles alternativas de solución a través de la articulación interinstitucional y participación comunitaria en el desarrollo eficiente y continuo de los procesos de ordenación y manejo integral de la cuenca alta del río Pasto; por lo tanto esta propuesta investigativa genera un aporte a la teoría geográfica y su relación directa con ambiente.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Dictaminar lineamientos encaminados a integrar procesos de gestión y manejo, que minimicen la degradación ecosistémica de la cuenca alta del río Pasto.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar procesos de caracterización socio espacial, determinadas por la oferta y demanda ambiental que se sucede en la cuenca alta del río Pasto.
- Analizar cómo han influenciado los procesos de utilización del recurso hídrico, uso y cambio de uso del suelo en la degradación ecosistémica de la cuenca alta del río Pasto.
- Determinar la problemática ambiental actual de la cuenca alta del río Pasto.
- Identificar estrategias para la participación activa de la comunidad en los procesos productivos y ambientales, dirigidos a la protección, conservación, uso y manejo integral de los recursos naturales de la cuenca alta del río Pasto.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CONCEPTO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

En 1958, La Organización de las Naciones Unidas para el Fomento de la Agricultura y la Alimentación (FAO), asimila a la cuenca “como un organismo vivo; algunas de sus características son: la dimensiones, la forma, la topografía y la estructura rocosa, pueden considerarse como inherentes a ella”; por su parte los suelos y la vegetación, son el resultado de factores que interactúan en el ambiente y el agua dentro de una cuenca hidrográfica es un componente dinámico porque hace parte directa del ciclo hidrológico, donde el agua desde que llega a la superficie de la tierra hasta que vuelve a la atmósfera por evaporación o fluye a lagos y mares, esta circula por cuencas o cauces; por su parte, el hombre puede regular, modificar y alterar el movimiento del agua, a través de la ordenación y el manejo integral de las cuencas hidrográficas³.

Durante los años cincuenta del siglo XX las cuencas hidrográficas se pensaban como “unidades espaciales importantes para la regulación de caudales, control de la calidad del agua y degradación de suelos por la erosión. Los programas de reforestación artificial, venían a constituirse en la solución más acertada para los tipos problemas presentes”⁴. Esta disposición cambió, cuándo los resultados no eran los esperados y además las presiones de sectores conservacionistas de la sociedad que no aceptaban este tipo de prácticas; el concepto de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas cambia, de reforestación por la regeneración natural, donde se aseguraba más eficacia y menores costos.

Para este mismo período y junto al Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), los estudios de cuencas, no obedecían a ninguna metodología específica; dado que cada sector del Estado utilizaba su propia orientación, por ejemplo “el eléctrico sólo consideraba la hidrología y la geología y su potencial hídrico; en realidad no había una visión proteccionista y conservacionista del agua para garantizar su utilización permanente en cualquier sector”⁵. Los estudios de protección, se referían únicamente al tratamiento o repoblación forestal, y bajo esta consigna se elaboran los primeros estudios, denominados planes de manejo forestal de cuencas hidrográficas; posteriormente viene la introducción al país del “concepto de ordenamiento y Desarrollo Integral de Cuencas, con propósitos múltiples, basado en el modelo norteamericano de la

³SANCHEZ, Silvio Fernando. Una aproximación al proceso de planificación de cuencas hidrográficas, Universidad del Tolima, Ibagué 1995, p.23

⁴BUITRAGO, Bermúdez Oscar, Planificación de cuencas hidrográficas. Algunos principios básicos. Caso de la cuenca del río Cali. 2007, p. 4.

⁵ Ibíd., p. 3 y 4.

Tennessee Valley Authority - T.V.A., que dio origen a las diversas corporaciones regionales las cuales apuntaban al manejo integrado del agua”⁶.

En la década de los sesenta, se crea el INDERENA, esta tenía la función de adelantar tareas relacionadas con la ordenación de cuencas hidrográficas y promoción de su desarrollo integral, en un comienzo se ajustó sus políticas al estudio minucioso del medio físico natural, sin incorporar en profundidad a la comunidad y su problemática. Luego y bajo “los lineamientos del desarrollo rural, estos estudios se orientaron hacia el ordenamiento y manejo del agua, este como fundamento de la producción agrícola; esta visión cambia a partir de la década de los setentas y se consolida, cuando la cuenca vuelve a ser preponderante para la producción de energía y desarrollo de grandes proyectos hidroeléctricos”⁷. En 1974 aparece el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto-ley 2811, donde se le dedica un capítulo especial a las Cuencas Hidrográficas, en el capítulo XIII, título II capítulo III dando las definiciones y facultades que tiene la administración y todo lo referente para su conservación.

En el año 1991, con la nueva Constitución y la creación del Ministerio del Medio Ambiente en Colombia, mediante la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, se lleva a cabo “una reordenación del sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”⁸. En esta ley existen objetivos que no se relacionan directamente con la gestión integral en cuencas hidrográficas; sin embargo se encuentran algunos temas referentes a “los nacimientos de agua, la protección de zonas de páramo, subpáramos y las zonas de recarga de acuíferos; dando como primacía al consumo humano sobre cualquier otro uso; con la incorporación de las tasas retributivas y compensatorias⁹ (artículo 42 “...La utilización directa o indirecta de la atmósfera, del agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio, sean o no lucrativas, se sujetará al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas) y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección, restauración y conservación de los recursos naturales; por su parte la acción de protección y recuperación ambiental del país ha sido una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, las organizaciones no gubernamentales, el sector privado y por último y no menos importante la comunidad; todo esto ha incentivado

⁶ BUITRAGO, Bermúdez Oscar, Planificación de cuencas hidrográficas. Algunos principios básicos. Caso de la cuenca del río Cali. 2007, p. 5

⁷ *Ibíd.*, p. 5

⁸ *Ibíd.*, p. 5

⁹ *Ibíd.*, p. 3 y 4.

la conformación de organismos no gubernamentales en favor de “la protección ambiental y el manejo del ambiente descentralizado, democrático y participativo”¹⁰.

En el artículo 5 de la Ley 99 /93, dentro de las funciones asignadas al Ministerio del Medio Ambiente se destaca, entre otras, el dirigir y coordinar el proceso de planificación y la ejecución armónica de las actividades en materia ambiental, de las entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental (SINA); expedir y actualizar el estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio para su apropiado ordenamiento, las regulaciones nacionales sobre el uso del suelo en lo concerniente a sus aspectos ambientales, además de fijar las pautas generales para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas y demás áreas de manejo especial. Las Corporaciones Autónomas Regionales, dentro de las funciones en el artículo 31, la gestión de cuencas hidrográficas se enmarca en la promulgación y establecimiento de normas y directrices de manejo dentro del área de su jurisdicción, conforme a las disposiciones superiores y a las políticas nacionales.

El promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables; el coordinar el proceso de preparación de los planes, programas y proyectos de desarrollo medioambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental (SINA) en el área de su jurisdicción y en especial, asesorar a los Departamentos, Distritos y Municipios de su comprensión territorial; además de participar con los distintos organismos y entes competentes en el ámbito de su jurisdicción, en los procesos de planificación y ordenamiento territorial, a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta en las decisiones que se adopten.

En el año 2002 y dentro de un marco político y normativo se expide el Decreto 1729 sobre la ordenación de cuencas, por el cual se reglamenta la parte XIII, título 2, capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, y parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993, dando cumplimiento al numeral 12 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993. Y es a partir de este Decreto en el capítulo VI de disposiciones finales y en su Artículo 25 que el IDEAM difunde la Guía Técnica Científica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas, donde se establecen los criterios y parámetros para la clasificación y priorización de cuencas hidrográficas en el país con fines de ordenación en la que se describen las acciones que las autoridades ambientales deben hacer para la elaboración del plan.

En el Decreto 1729 de 2002, el artículo 1, “se entiende por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red

¹⁰ BUITRAGO, Bermúdez Oscar, Planificación de cuencas hidrográficas. Algunos principios básicos. Caso de la cuenca del río Cali. 2007, p. 5 y 6.

natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar”¹¹; es importante precisar que la ordenación de la cuenca hidrográfica se concibe como un proceso de ocupación y uso sostenible del territorio, teniendo en cuenta sus potencialidades y limitantes; en tanto, que el manejo de la cuenca está direccionado a los mecanismos de gestión para la conservación, protección y recuperación de los recursos naturales de la cuenca. Universalmente las cuencas hidrográficas son reconocidas como unidades biogeográficas, que presentan un manejo sistémico del ambiente abarcando todos sus componentes y sus interacciones con los factores sociales, culturales y económicos, son además el sustento de los asentamientos humanos y comunidades bióticas que las habitan.

La cuenca tiene gran importancia por la relación directa que existe entre la parte alta y baja, de modo que las acciones que el hombre realiza en la parte alta afectan directamente la parte baja; “los servicios ambientales son innumerables y su buen manejo permite que las actividades propias del desarrollo físico puedan realizarse sin alterar significativamente las condiciones del medio natural y manteniendo su productividad para que se beneficien también de éstas las futuras generaciones, que es la esencia del desarrollo sostenible”¹².

La cuenca hidrográfica, es una unidad natural sistémica, por interrelacionar en ella, factores físicos, biológicos, culturales, políticos y socioeconómicos, que han acondicionado un espacio geográfico, para que el hombre a través de la historia, lo adecuara y transformara, de acuerdo a sus necesidades; es así como la relación hombre, naturaleza y sociedad le han dado a la cuenca hidrográfica la percepción de unidad territorial, por cumplirse en ella aspectos, que hacen de este, un espacio dinámico, sustentable y susceptible al cambio.

5.2 COMPONENTES DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA

Los elementos que componen una cuenca hidrográfica se encuentran interrelacionados entre sí, estos componentes dinamizan el espacio, lo condicionan y plasman los procesos de la relación naturaleza, hombre y sociedad. Es decir “es una unidad geográfica, donde todos los elementos que la integran, se condicionan mutuamente de una manera estrecha y armónica”¹³; por lo tanto, al estudiar las cuencas hidrográficas, se debe tener en cuenta el funcionamiento de

¹¹ IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Guía técnica científica para la ordenación y manejo de cuencas en Colombia, Decreto 1729 de 2002, Primera edición Bogotá, D.C. Enero de 2004 Cajas de herramientas. Julio de 2006, formato PDF. 2004.

¹² FUNDACIÓN RÍO URBANO, La Conservación del Agua Dulce Inmediatamente Apunta hacia la Protección y Buen Manejo de las Cuencas Hidrográficas, [en línea]. [citado 28 de noviembre de 2007.]Formato HTML Disponible en Internet, http://www.ríourbano.org/documentos_medioambiente_detalle.php

¹³ HENAO, Jesús Eugenio, Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas. Editorial USTA. 2003, p. 34

cada uno y la interrelación entre “los aspectos físicos, bióticos, ecológicos, sociales, económicos, legales e institucionales propios de estos espacios, que no permiten su tratamiento por separado a menos que se advierta previamente sobre las limitaciones de éste”¹⁴. Indudablemente, todos estos aspectos se encuentran relacionados, dado que interactúan unos sobre otros y desarrollan sinergias que con el tiempo determinan el estado general de la cuenca y el específico de sus componentes. En el estudio de los componentes de una cuenca hidrográfica, se pueden agrupar de la siguiente manera:

5.2.1 Factores físicos: son todos los elementos que se integran el espacio y son los principales condicionantes en el proceso de evolución de las cuencas hidrográficas entre ellos se encuentran: *la geología*, determina “la evolución y conformación del relieve, el tipo de roca y el material de origen de los suelos”¹⁵ que predominan en una cuenca. *La geomorfología* por su parte, muestra la forma que posee “la corteza terrestre y la estrecha relación con algunos factores formantes del suelo (clima, relieve, material parental, tiempo de formación del suelo)”¹⁶; suministra también datos importantes y prácticos como “condiciones de drenaje, peligro de erosión o derrumbamiento, presencia de materiales de construcción, entre otros”¹⁷.

La relación que existe entre la geología y la geomorfología, es la que dinamiza el relieve, el cual es de gran importancia cuando se refieren al manejo de cuencas hidrográficas por estar intrínsecamente ligadas con la formación de los suelos, el drenaje (superficial e interno), la erosión, etc; estas determinan la clase de cultivo o utilización pecuaria que se debe adelantar; por su parte la topografía y el relieve están relacionados, dado que las “diferencias de elevación y de pendiente, aun cuando sean demasiado pequeñas, están estrictamente relacionadas con las diferencias de drenaje, que tienen influencia en la formación del suelo y en los usos que de este puedan hacerse; en una cuenca habrán variaciones de terreno que comprenderán desde plano hasta escarpado”¹⁸.

El suelo es la base principal para que se pueda establecer cualquier tipo de práctica agrícola, pecuaria, forestal o de construcciones civiles. Antes de establecer cualquier uso del suelo, es necesario conocer sus características dado que son de gran importancia para “determinar la estabilidad, fertilidad,

¹⁴ GARCÍA, Durán Germán, Fundación Río Urbano, Propuesta de Clasificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas Fronterizas, [en línea], I Seminario Taller Sobre Cuencas Hidrográficas Regionales [Bogotá, Colombia] 2005. [citado 28 de noviembre de 2007 22: 26]. Formato HTML Disponible en Internet [http:// www.ríourbano.org](http://www.ríourbano.org)

¹⁵ HENAO, Op. Cit. p. 34

¹⁶ *Ibid.*, p. 40

¹⁷ *Ibid.*, p. 40

¹⁸ *Ibid.*, p. 37

granulometría, composición físico-química y nivel freático”¹⁹, algunos de estos factores determinan el grado de erosión (mayor o menor), al que el suelo está expuesto, otros inciden en la capacidad para sostener vegetación y los cultivos, y otros por su parte en la disposición para servir de apoyo a la infraestructura, finalmente otros en su potencial para explotación de minerales y aguas freáticas. “Debe tomarse en cuenta que además del suelo, el subsuelo constituye también un aspecto importante de la estructura de una cuenca”²⁰.

La hidrología se constituye en un factor importante dentro de las cuencas hidrográficas, ya que se encuentra dinamizada por las corrientes hídricas y cuerpos de agua que confluyen dentro de la cuenca y hace referencia... “al régimen de caudales o sea al volumen de la escorrentía, sedimentación y clasificación de corrientes en temporales y permanentes”²¹; la hidrografía, se refiere a las subcuencas y microcuencas que hacen parte de una cuenca mayor, la forma y en general al análisis morfométrico del área de captación de la cuenca y su red de drenaje. Dentro de estas corrientes, el recurso hídrico se constituye como el elemento indispensable para el ser humano, la vegetación y otros elementos dentro de las cuencas hidrográficas; por esta razón... “la regulación natural del caudal del agua en una cuenca hidrográfica depende estrechamente de la cobertura vegetal, el carácter de ésta, la porosidad del suelo y las técnicas de aprovechamiento agropecuario y uso del suelo en general”²².

El clima determina las condiciones físicas, ambientales y culturales dentro de las cuencas, y está estrechamente ligado al funcionamiento de la misma, es así como “los pisos térmicos establecen el carácter de la vegetación tanto en su estado natural como en cultivos”²³. Las alteraciones significativas del clima, como las “lluvias torrenciales, las intensas sequías, los cambios de temperatura y humedad afectan en distinta medida la estabilidad y productividad de las cuencas hidrográficas”²⁴. La dirección de los vientos también es importante en la planificación de usos de una cuenca hidrográfica.

5.2.2 Factores biológicos: los seres vivos desempeñan un papel muy importante, debido a que desarrollan diversos procesos de adecuación dentro de las cuencas hidrográficas, estos comprenden “...la parte biológica del suelo, la vegetación, la

¹⁹ GARCÍA, Durán Germán, Fundación Río Urbano, Propuesta de Clasificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas Fronterizas, [en línea], I Seminario Taller Sobre Cuencas Hidrográficas Regionales [Bogotá, Colombia] 2005. [citado 28 de noviembre de 2007 22: 26]. Formato HTML Disponible en Internet [http:// www.ríourbano.org](http://www.ríourbano.org)

²⁰ *Ibid.*,

²¹ HENAO, Op. Cit, p. 37

²² GARCÍA, Op. Cit.

²³ GARCÍA *Ibid.*,

²⁴ *Ibid.*

fauna silvestre y doméstica, la microflora y microfauna tanto acuáticas como terrestres...”²⁵. Todos estos elementos actúan unos sobre otros, en ocasiones de manera armónica, y en otras generando el deterioro de las cuencas hidrográficas; el estudio de la vegetación y la fauna silvestre dentro del manejo integral de las cuencas cumple un papel importante como integrante activo de los ecosistemas, participando en “el ciclo de formación de nutrientes, cadenas tróficas, contribuyendo a estructurar el medio biológico para el ser humano”²⁶, tienen además valor científico, estético, recreativo y son fuente de alimento, abrigo, sustancias medicinales, entre otros; en países ricos en recursos naturales, Colombia es uno de los más ricos en fauna en todo el mundo, por la diversidad de sus especies “cuenta en efecto del 8 al 10% de las especies del universo”²⁷.

5.2.3. Factores humanos: el elemento fundamental del desarrollo y generador de cambios dentro de las cuencas hidrográficas es el hombre, por esta razón se hace indispensable estudiar todos los aspectos de tipo social, cultural y económico, de la comunidad que vive e interactúa dentro de la cuenca, como los asentamientos humanos (aumento demográfico, mortalidad, ocupación), educación, la vivienda, el comportamiento social y liderazgo, la infraestructura, (escuelas, puestos de salud, acueductos), energía, recreación, entre otras. Los diferentes procesos que desarrollan las comunidades humanas asentadas en las cuencas hidrográficas son de vital importancia y cuidado, ya que pueden generar grandes impactos, como un adecuado manejo de las cuencas o su destrucción total o parcial; aspectos como, la educación, la salud, la vivienda, las comunicaciones, la recreación, las costumbres y demás servicios, están íntimamente relacionadas con las acciones que las población asentadas ejercen dado que inciden en el estado y manejo de las cuencas.

Los asentamientos humanos y su relación con la cuenca hidrográfica es la base de “toda la planificación, puesto que él será el beneficiario directo de los planes que se adelanten; de aquí que lo primero que debe hacerse es un estudio de las condiciones prevalecientes en las comunidades humanas que habitan las cuencas, para mejorar esas condiciones”²⁸.

5.2.4 Factores ambientales: gracias a las condiciones ambientales que las cuencas hidrográficas ofrecen a las comunidades humanas asentadas en ellas y los elementos que facilitan las actividades de desarrollo y supervivencia, se pueden generar procesos de degradación ecosistémica, es así, como se deben

²⁵ GARCÍA, Durán Germán, Fundación Río Urbano, Propuesta de Clasificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas Fronterizas, [en línea], I Seminario Taller Sobre Cuencas Hidrográficas Regionales [Bogotá, Colombia] 2005. [citado 28 de noviembre de 2007 22: 26]. Formato HTML Disponible en Internet [http:// www.ríourbano.org](http://www.ríourbano.org)

²⁶ HENAO, Op. Cit. p. 38.

²⁷ *Ibid.*, p. 39

²⁸ *Ibid.*, p. 39

plantear alternativas de solución en pro de la conservación, protección, uso y manejo integral de las cuencas hidrográficas; pero muchas veces los diferentes factores e interés interviene en estos procesos, lo cual se evidencia en que el concepto de manejo integral de cuenca hidrográfica, este “concepto ha evolucionado en los últimos años, hasta hace poco tiempo, e inclusive hoy, es normal ver que en la planificación y manejo de cuencas se tenga en cuenta solo el factor hídrico, y se enfoque el manejo”²⁹, por ejemplo, el control de inundaciones, el riego, la disminución de sedimentos, el agua para consumo humano, entre otros, “sin tener en cuenta que las características biogeofísicas de una cuenca tienden a formar sistemas hidrológicos y ecológicos relativamente coherentes, que requieren por lo tanto de una planificación integrada, para evitar deterioros ambientales”³⁰.

La cuenca hidrográfica posee una gran diversidad ecosistémica la cual está representada por bosques, lagos, ríos, terrenos agrícolas, pastizales e incluso ciudades, que a pesar de su aparente independencia, todo lo que le hagamos a uno de ellos influirá en el otro, pues son interdependientes; de esta “interacción surge la necesidad de estudiar los aspectos ambientales que condicionan las relaciones de los recursos, con el fin de evaluar en un momento determinado el impacto que le causa al ambiente, el uso que hagamos de ellos”³¹.

5.2.5 Factores Económicos: para el manejo de una cuenca hidrográfica es indispensable analizar el factor económico y con él, las formas de tenencia de la tierra, prácticas agrícolas, pecuarias, de aprovechamiento forestal, ya que de este dependen las condiciones de vida que posee una comunidad, las oportunidades de desarrollo y satisfacción de las necesidades básicas juegan un papel muy importante en el uso y manejo que se le da a la cuenca; es así como el ingreso y el empleo, inciden necesariamente en el mantenimiento de las cuencas hidrográficas, tenencia de la tierra, áreas ocupadas, los insumos económicos y financieros de origen oficial o privado facilitan plantear planes de manejo y herramientas viables en pro de la conservación, protección y manejo integral de las cuencas hidrográficas. “El crédito subsidiado por la banca internacional o multilateral o por organismos gubernamentales juega también un papel fundamental”³².

La Infraestructura y las construcciones civiles son componentes de orden físico y producto de las actividades antrópicas para satisfacer las necesidades básicas y

²⁹ HENAO, Jesús Eugenio, Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas. Editorial USTA. 2003; p. 39

³⁰ *Ibid.*, p. 49

³¹ *Ibid.*, p. 40

³² GARCÍA, Durán Germán, Fundación Río Urbano, Propuesta de Clasificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas Fronterizas, [en línea], I Seminario Taller Sobre Cuencas Hidrográficas Regionales [Bogotá, Colombia] 2005. [citado 28 de noviembre de 2007 22: 26]. Formato HTML Disponible en Internet [http:// www.ríourbano.org](http://www.ríourbano.org)

elevar las condiciones de vida de la población, estas se constituyen en componentes esenciales de las cuencas habitadas por seres humanos. Las Vías, los puentes, las edificaciones, los canales, los caminos, las torres de energía, las represas, los acueductos, los alcantarillados y otras estructuras, son elementos que se incorporan al paisaje y juegan un papel (positivo o negativo), en el normal funcionamiento de las cuencas hidrográficas. No se debe pensar entonces, en las cuencas hidrográficas solo como espacios naturales (aunque muchas sí lo sean), sino como espacios intervenidos por los asentamientos humanos, con todas las implicaciones que esto conlleva.

5.2.6 Factores Institucionales: la gestión de todos los procesos de planificación, manejo y conservación dependen principalmente la organización, coordinación y presencia institucional de entes gubernamentales o no gubernamentales, “es así como la eficiencia administrativa y el buen gobierno, y sus contrapartes, el desgüeño administrativo y la corrupción, son factores que pueden determinar, de una parte, el éxito de un plan de manejo, o su fracaso”³³.

5.3 EL CICLO HIDROLÓGICO DENTRO DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA

El funcionamiento de una cuenca hidrográfica, se basa en los principios del ciclo del agua y sus relaciones con el suelo y el agua; “por eso, hablar de cuenca hidrográfica es hablar del comportamiento del agua”³⁴. Dentro de las cuencas hidrográficas, se debe tener en cuenta los procesos que suceden dentro de ellas, por esta razón es indispensable el estudio del ciclo hidrológico.

El ciclo hidrológico es un término descriptivo aplicable a la circulación general del agua en la tierra. Con mayor precisión se puede decir que es una sucesión de etapas que atraviesa el agua al pasar de la atmósfera a la tierra y volver a la atmósfera, evaporación desde el suelo, mar o aguas continentales, condensación de nubes, precipitación, acumulación en el suelo, escurrimiento y nuevamente la evaporación. “El ciclo hidrológico involucra un proceso de transporte re-circulatorio e indefinido o permanente, este movimiento permanente del ciclo se debe fundamentalmente a dos causas: la primera, el sol que proporciona la energía para elevar el agua evaporación); la segunda, la gravedad terrestre, que hace que el agua condensada descienda (precipitación y escurrimiento)”³⁵. No es fácil establecer donde y cuando inicia el proceso del ciclo hidrológico, se puede

³³ GARCÍA, Durán Germán, Fundación Río Urbano, Propuesta de Clasificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas Fronterizas, [en línea], I Seminario Taller Sobre Cuencas Hidrográficas Regionales [Bogotá, Colombia] 2005. [citado 28 de noviembre de 2007 22: 26]. Formato HTML Disponible en Internet [http:// www.riourbano.org](http://www.riourbano.org)

³⁴ ERA ECOLOGICA, “Cuencas Hidrográficas”, [en línea]. [Citado 28 de noviembre de 2007 22: 20]. Formato HTML Disponible en Internet [http:// www.eraecologica.org/revista_16/cuenca_hidrografica.htm](http://www.eraecologica.org/revista_16/cuenca_hidrografica.htm).

³⁵ CHÁVARRI VELARDE, Eduardo. El Ciclo Hidrológico e Introducción a Modelos Hidrológicos Curso “Métodos de Análisis en Ingeniería de Recursos Hídricos”. Clase II [en línea]. [Citado 08 de octubre, 2009] Formato PDF. Disponible en Internet http://www.clase_ii_met_el_ciclo_hidrologico_y_modelos_def.html.

suponer que comienza con la evaporación del agua en los océanos, esta es transportada por las masas de aire en movimiento (viento) hacia los continentes, bajo condiciones climáticas adecuadas y óptimas, el vapor de agua se condensa para formar nubes, las cuales generan las precipitaciones; “pero no toda la precipitación llega al suelo, una parte se evapora durante su descenso y otra es interceptada por la vegetación, los edificios, las carreteras, y poco tiempo después, es retornada a la atmósfera en forma de vapor”³⁶.

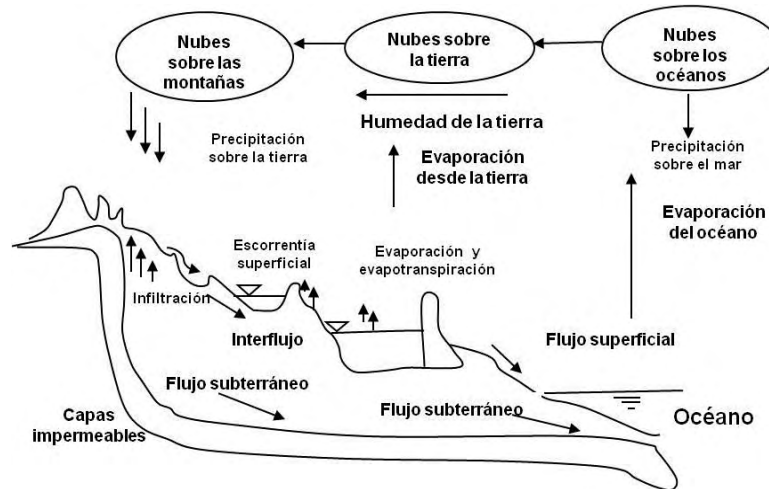
De toda el agua que logra llegar a la superficie, una parte es retenida por las irregularidades del terreno y que en su mayoría esta vuelve a la atmósfera a través de la evaporación; otra parte del agua que llega al suelo circula sobre la superficie y se concentra en pequeños surcos que a su vez van formando arroyos, los cuales desembocan en los ríos (escurrimiento superficial) embalses o mares, donde se evapora o se infiltra en el terreno; hay una tercera parte que penetra bajo la superficie del terreno (infiltración) y va saturando los poros y fisuras del medio poroso. “Si el agua infiltrada es abundante, una parte desciende hasta recargar el acuífero o agua subterránea, en cambio cuando el volumen infiltrado es escaso el agua queda retenida en la zona no saturada (humedad del suelo), de donde vuelve a la atmósfera por evaporación o principalmente, por transpiración de las plantas, como en la práctica no es fácil separar ambos fenómenos, se suelen englobar en el término evapotranspiración”³⁷.

Bajo la influencia de la gravedad, tanto el escurrimiento superficial como el agua subterránea se mueven hacia las zonas bajas y con el tiempo integran el escurrimiento total de un río para fluir hacia los océanos. Finalmente debe tenerse en cuenta que el movimiento del agua en cada fase del ciclo hidrológico no es a velocidad constante, sino más bien es errático tanto temporal como espacialmente. Cabe hacer notar también que las cualidades del agua cambian durante su paso a través del ciclo hidrológico (figura 1).

³⁶ CHÁVARRI VELARDE, Eduardo. El Ciclo Hidrológico e Introducción a Modelos Hidrológicos Curso “Métodos de Análisis en Ingeniería de Recursos Hídricos”. Clase II [en línea]. [Citado 08 de octubre,.2009] Formato PDF. Disponible en Internet http://www.clase_ii_met_el_ciclo_hidrologico_y_modelos_def.html.

³⁷ *Ibid.*,

Figura 1. Ciclo hidrológico.



Fuente: APARICIO, Francisco Javier. Fundamentos de la hidrología de la superficie, editorial Limusa S.A., Mexico 1992. p. 17

El ciclo hidrológico, también describe la circulación y almacenamiento de agua en la tierra, y es afectado directamente por la influencia del ser humano a diversas escalas. “El efecto del Cambio de la Cobertura Vegetal y Uso del Suelo (CCVUS) asociado con la expansión de la agricultura y ganadería ha tenido una profunda influencia en los procesos hidrológicos en pequeñas cuencas y a nivel regional”³⁸. El manejo de cuencas proporciona el marco conceptual, espacial e integral que permite el manejo ecosistémico de recursos naturales, el cual minimiza los efectos del cambio de la cobertura vegetal y uso del suelo. El ciclo del agua regula la variabilidad natural de los procesos físicos que impactan el ecosistema. “Sin embargo, los hidrólogos no pueden diagnosticar rápidamente las condiciones a nivel regional, si los datos hidrológicos son insuficientes para este nivel de análisis. El problema se resuelve cuantificando los procesos hidrológicos en períodos del orden de varios años o bien, simulando los procesos hidrológicos”³⁹. Las necesidades más urgentes que deben ser resueltas en este tipo de estudio científico y evaluación técnica son:

- “La localización y magnitud de las fuentes de agua.
- Análisis de la distribución, duración, intensidad, frecuencia y fecha de inicio de la sequía o inundación, entre otros”⁴⁰.

³⁸MENDOZA, Manuel et al. Modelamiento hidrológico espacialmente distribuido: una revisión de sus componentes, niveles de integración e implicaciones en la estimación de procesos hidrológicos en cuencas no instrumentadas, Investigaciones Geográficas, Boletín del *Instituto de Geografía, UNAM* Núm. 47, 2002. p 37

³⁹Ibíd., p 37

⁴⁰SEHMI, N. S. y KUNZEWICZ Z. W. "Water, drought and desertification in Africa", en *Sustainability of Water Resources under Increasing Uncertainty, Proceedings of a Symposium held during the Fifth IAHS Scientific Assembly, Rabat, Morocco, April-May 1997. IAHS Publicación no. 240, pp. 57-66. Citado En: MENDOZA, Manuel et al. Modelamiento hidrológico espacialmente distribuido: una revisión de sus componentes, niveles de integración e implicaciones en la estimación de procesos hidrológicos en cuencas no instrumentadas, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM Núm. 47, 2002. p 37*

Se debe considerar ampliamente el crecimiento poblacional, el nivel de desarrollo económico, el cambio climático, variabilidad climática, uso actual y futuro del agua existente y asequible para diferentes actividades humanas. “El objetivo es describir y analizar los diferentes enfoques en el análisis espacial de la distribución del agua, principalmente superficial y a escala regional, y especialmente en áreas donde existe escasez de datos hidrometeorológicos. Se hará énfasis en la integración de métodos indirectos: percepción remota (PR), sistemas de información geográfica (SIG) y conocimiento geomorfológico”⁴¹.

5.4 FUNCIONES DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA

Las cuencas hidrográficas proporcionan el sustento ambiental para el desarrollo y la satisfacción de las necesidades básicas de las comunidades asentadas en ellas, es decir las funciones se deben a las acciones naturales y antrópicas que describen el intercambio e interrelación de todos los factores y procesos que se suceden dentro de la cuenca.

Las funciones básicas de las cuencas hidrográficas se pueden describir como:

La función hidrológica la cual se representa en el ciclo hidrológico, captando las fuentes de precipitación, que sirve como barrera viva de detención de nubosidad, humedad y la formación de escurrimientos a través de la escorrentía para así formar los drenajes que abastecen a las quebradas, ríos, lagos y océanos. *La función ecológica* por su parte provee diversos sitios y rutas donde se llevan a cabo “interacciones entre las características de calidad física y química del agua; además de proveer un hábitat para la flora y fauna, quienes son los que constituyen los elementos biológicos del ecosistema y tienen interacciones entre las características físicas y biológicas del agua”⁴². Además se “constituye en sumideros de CO₂, y alberga bancos de germoplasma, regula la recarga hídrica y los ciclos biogeoquímicos, conserva la biodiversidad y mantiene la integridad y la diversidad de los suelos”⁴³, las cuencas hidrográficas al suministrar bienes y servicios ambientales que son aprovechables en las áreas de desarrollo por actividades productivas, cumplen con *las funciones social y económica*, que da sustento a la población y provee de un espacio para el desarrollo social y cultural de la sociedad.

⁴¹MENDOZA, Manuel et al. Modelamiento hidrológico espacialmente distribuido: una revisión de sus componentes, niveles de integración e implicaciones en la estimación de procesos hidrológicos en cuencas no instrumentadas, Investigaciones Geográficas, Boletín del *Instituto de Geografía, UNAM* Núm. 47, 2002. p.37

⁴² CATIE, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Soluciones para el ambiente y desarrollo “Curso de gestión integrada de cuencas hidrográficas”, Costa Rica, Turrialba, 2003

⁴³ *Ibid.*,

5.5 EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

El ordenamiento territorial es “un conjunto de acciones concertadas para orientar la transformación, ocupación y utilización de los espacios geográficos buscando su desarrollo socioeconómico, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de la población, las potencialidades del territorio considerado y la armonía con el medio”⁴⁴. Todas estas facultades le dan al ordenamiento territorial un carácter de interdependencia, lo que facilita la disposición por lograr una sociedad más productiva, justa socialmente y sostenible ambientalmente.

Según la guía planificada para la elaboración del plan de ordenamiento territorial municipal, elaborada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi el ordenamiento Territorial es el proceso mediante el cual se orienta la ocupación y utilización del territorio y se dispone cómo mejorar la ubicación en el espacio geográfico de los asentamientos (población y vivienda), la infraestructura física (las vías, servicios públicos, las construcciones), las actividades socioeconómicas y el medio ambiente. Esto quiere decir sencillamente que con el ordenamiento se *tiene: un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar*. Y tiene los siguientes atributos.

Figura 2. Atributos del ordenamiento territorial.



Fuente: IGAC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Convenio proyecto Checua, Corporación Autónoma, modificado esta investigación.

⁴⁴ HOYOS Hernández, Alain, El plan de ordenamiento territorial y el desarrollo local, [en línea]. [Citado 30 de agosto, 2007] Formato PDF. Disponible en Internet, <http://cam.netcolombia.com/camh/cam - CAM > Corporación Regional del Alto magdalena>

Estudiar el resultado histórico de la ocupación y transformación del territorio “expresa cómo se han utilizado los recursos y ocupado el espacio geográfico a través del tiempo, para indicar cómo se debe orientar y organizar hacia el futuro lo administrativo y lo jurídico, lo ambiental, lo social, lo económico y lo funcional (desarrollo institucional, desarrollo ambiental, desarrollo social, desarrollo económico, desarrollo regional)”⁴⁵. El ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas en el suroccidente de Colombia ha sido presidido por “la dinámica de la ocupación y uso de los territorios que las conforman, presentando períodos dinámicos en su desarrollo e impulso a los programas para el bienestar y participación de sus habitantes”⁴⁶. Los Departamentos del suroccidente colombiano cuenta con personal capacitado conocedor de su espacio geográfico, equipos e infraestructura, para atender atentamente los programas de manejo cuencas de sus respectivas áreas de jurisdicción. Además cuenta con amplia información de todos los aspectos entre ellos biofísicos y socioeconómicos de las cuencas hidrográficas; sin embargo, aun existe una gran discrepancia en la información, diferencia que se marca entre las organizaciones e instituciones aquí presentes.

La actual estructura del ordenamiento territorial del país, en algunas ocasiones entorpece la gestión de las cuencas; sobre todo en cuencas compartidas por diferentes Departamentos o Municipios, a esto se le suma la falta de recursos económicos y técnicos, lo que restringe la gestión de los recursos limitando el normal desarrollo de las cuencas hidrográficas.

Se han logrado significativos progresos a partir de la inserción de la población a los procesos de ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas, así como en el grado de capacitación y toma de conciencia de su papel. El estado colombiano tiende reducirse y reestructurarse; lo que ha llevado a las instituciones públicas principalmente a una reducción de personal, siendo evidente la escasa presencia del personal de campo y de técnicos calificados en actividades de control, presencia estatal y asistencia técnica a los habitantes de las cuencas.

El actual marco jurídico ha facilitado una mayor participación de la sociedad, en la toma de decisiones acerca del ordenamiento de su territorio. “El número de organizaciones de base comunitaria ha ido en ascenso en los últimos años en virtud a los espacios que generó la Carta Política de 1991”⁴⁷.

⁴⁵ IGAC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Convenio proyecto Checua, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, Agencia de Cooperación Alemana al Desarrollo GTZ, KFW, Guía simplificada para la elaboración del plan de ordenamiento territorial municipal, Bogotá, 1998. p. 9

⁴⁶ UNIVERSIDAD DEL VALLE, Evolución reciente del manejo de cuencas hidrográficas en el suroccidente colombiano, [en línea] . [Citado 29 de octubre, 2007] Formato HTML. Disponible en Internet, http://revistaeidenar.univalle.edu.co/revista5/revista5_7a.phtml

⁴⁷ *Ibid.*,

Es indispensable que los Municipios cumplan con las inversiones, que por ley deben ejecutar en las cuencas hidrográficas de su jurisdicción; esto es favorable en los Municipios con bajo nivel de desarrollo ambiental, donde la oferta ambiental presenta un alto grado de deterioro y los asentamientos humanos niveles elevados de pobreza. Existe aún una gran limitación en el desarrollo de las cuencas hidrográficas, se manifiesta en “la situación de orden público, tanto por sus efectos en la sociedad como en los recursos naturales”⁴⁸. Esto obliga al estado a buscar alternativas para el manejo de las cuencas, en concordancia con sus realidades, exigencias y necesidades de desarrollo social en un sistema cada vez más globalizado y competitivo.

5.6 MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Las características biológicas, geográficas y físicas presentes en una cuenca hidrográfica, desarrollan sistemas hidrológicos y ecológicos coherentes, y generalmente se las entiende como unidades para la planificación del desarrollo. Sin embargo, el hecho de que la planificación de cuencas hidrográficas como concepto, este en constante evolución, significa varias cosas para mucha gente, que a pesar de sus numerosas connotaciones, los recursos hídricos han sido generalmente la consideración más importante.

La teoría de la planificación moderna de cuencas hidrográficas se “originó en Europa y Estados Unidos desde finales del siglo pasado como una actividad orientada estrictamente a la planificación de los recursos hidráulicos”⁴⁹. Esto es razonable teniendo en cuenta que la cuenca hidrográfica es el escenario natural donde suceden todos los procesos y transformaciones generadas por el ciclo hidrológico. En sus comienzos, la planificación de cuencas, o como se la conocía *la planificación de recursos hídricos*, centraba su interés en problemas concretos, usualmente el control de inundaciones, el riego, la navegación o el abastecimiento de agua para consumo humano o industrial. Más tarde se desarrolló el enfoque de “*la planificación de propósito múltiple* para lograr el desarrollo de los recursos hídricos, y ello consistió en dividir el total de agua disponible de una estructura entre varios usos diferentes”⁵⁰.

Dado los diferentes usos que se le dio agua, y siendo estos muy competitivos, se generaron problemas que hicieron que este enfoque parezca cuestionable.

⁴⁸ UNIVERSIDAD DEL VALLE, Evolución reciente del manejo de cuencas hidrográficas en el suroccidente colombiano, [en línea] .[Citado 29 de octubre, 2007] Formato HTML. Disponible en Internet, http://revistaeidenaar.univalle.edu.co/revista5/revista5_7a.phtml

⁴⁹VÁSQUEZ, Velásquez Guillermo. La planificación de cuencas hidrográficas en áreas de influencia cafetera: alcances y limitaciones, [en línea] 1997 [citado 4 de octubre de 2001 11:29] Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.colforest.com.co/revista/Vol12/CAFE.html> (4 de 6)

⁵⁰ORGANIZATION OF AMERICAN STATUS, OAS, “Planificación de Cuencas Hidrográficas en Relación con el Medio Ambiente, Capítulo I”, [en línea]. 2000 [citado 28 noviembre de 2007 22: 44]. Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.oas.org/dsd/púbications/Unit/oea69s/ch006>

Para el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en 2002 el proceso de planificación y ordenación de las cuencas hidrográficas “es permanente, sistemático, previsorio e integral adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos naturales de una cuenca, de manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura y la función físico biótica de la cuenca”⁵¹.

“Al hacerse evidente que el uso y manejo del agua estaba estrechamente ligado al manejo de los recursos vegetación y suelo, y las actividades relacionadas con éstos como la agricultura y el pastoreo, se amplió el concepto hasta llegar a la planificación integral de cuencas hidrográficas”⁵²; también fue importante considerar el rol que cumplían los asentamientos que habitaban las cuencas, lo que realizaban y desarrollaban en ellas, (actividades socioeconómicas, culturales, infraestructura, las industrias y servicios, entre otras; considerando lo anterior se logra precisar el concepto de planificación de cuencas hidrográficas buscando en él la inmersión de las actividades donde además se involucren elementos de la planificación territorial.

Planificación territorial centra en la organización de un territorio para que se desarrollen en el acciones de ocupación humana como “asentamientos, parques industriales, actividades agropecuarias, áreas recreativas, entre otras, y sus interrelaciones funcionales mediante canales de comunicación, desarrollos infraestructurales y redes de servicios, de manera que el territorio en su conjunto funcione ordenada y eficientemente”⁵³. En tanto que la planificación integral de cuencas hidrográficas “se ocupa de la definición del uso y manejo de los recursos naturales renovables, sobre la base de un manejo tecnológico que garantice el desarrollo sostenible, maximizando o alcanzando niveles altos de beneficio económico, social y ambiental para las comunidades humanas involucradas”⁵⁴; en otras palabras busca el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades vinculadas con el territorio de una cuenca, pero es importante reconocer que este concepto no se centra únicamente en presentar propuestas de mejoramiento de vivienda, de salubridad, de educación, de desarrollo agropecuario, etc., aunque no se descarta que pueda involucrar acciones de ese

⁵¹COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Cuencas hidrográficas, Gestión cuencas en Colombia, [en línea]. 2002 [citado 2007]. Formato HTML Disponible en Internet <http://www.minambiente.gov.co> 2002.

⁵² VÁSQUEZ, Velásquez Guillermo. La planificación de cuencas hidrográficas en áreas de influencia cafetera: alcances y limitaciones, [en línea] 1997 [citado 4 de octubre de 2001 11:29] Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.colforest.com.co/revista/Vol12/CAFE.html> (4 de 6)

⁵³ Ibid.,

⁵⁴ Ibid.,

tipo. Lo que se busca es encontrar propuestas más integrales y que no vayan en contravía de los intereses de la población.

La planificación de cuencas hidrográficas comprende dos actividades principales: en primer lugar “La ordenación consiste en la definición de las formas de intervención, aprovechamiento y utilización de los recursos naturales contenidos en una cuenca hidrográfica, y en segundo el manejo trata de los procedimientos operativos de ejecución de la ordenación, el seguimiento, el control y la evaluación”⁵⁵. La planificación es un proceso que busca soluciones a problemas y necesidades o que fomenta acciones que satisfacen metas y objetivos. En la planificación de cuencas hidrográficas el objetivo es proporcionar alternativas al encargado de tomar decisiones para el uso de los recursos de agua y tierra de la cuenca.

El IDEAM elaboró una *Guía Técnico Científica para Ordenación de Cuencas Hidrográficas*, donde además de lo estipulado en el Decreto 1729 del 2002, se incluye una fase indispensable para el futuro éxito en la ordenación de cuencas que es el aprestamiento. En el capítulo III de este decreto, en el artículo 9, se refiere al contenido que todo plan de ordenación y manejo deberá comprender y sus fases son: Diagnóstico, Prospectiva, Formulación, Ejecución, Seguimiento y evaluación y Aprestamiento (esta última fase incluida por el IDEAM):

➤ **Aprestamiento:** “tienen como propósito es construir el los cimientos del Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas desde una primera interacción de percepción donde se recoge todo lo que los actores saben o conocen de la cuenca. El ciclo se inicia con la decisión de alguno o el conjunto de los grupos (exógenos o endógenos, públicos o privados pero con intereses o motivaciones en un mismo ámbito) de enfrentar el proceso concertadamente con el fin de obtener beneficios mutuos y equitativos”⁵⁶.

➤ **Diagnóstico:** “está fase está dirigida a identificar la situación ambiental de la cuenca, con el fin de establecer las potencialidades, conflictos y restricciones de los recursos naturales renovables”⁵⁷.

➤ **Prospectiva:** “en esta fase se diseñan con base en los resultados del diagnóstico, los escenarios técnico económicos futuros para el uso coordinado y

⁵⁵ VÁSQUEZ, Velásquez Guillermo. La planificación de cuencas hidrográficas en áreas de influencia cafetera: alcances y limitaciones, [en línea] 1997 [citado 4 de octubre de 2001 11:29] Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.colforest.com.co/revista/Vol12/CAFE.html> (4 de 6)

⁵⁶ IDEAM, Óp. Cit., p. 37

⁵⁷ COLOMBIA, Decreto 1729 de 2.002

sostenible de los componentes del sistema presentes en la cuenca (suelo, aguas, flora, fauna)⁵⁸.

➤ **Formulación:** “consiste en proponer hipótesis, objetivos, establecer la estructura, organización, ejecución y fijar mecanismos de evaluación. Es la concreción del cambio intencionado con base en el diagnóstico”⁵⁹.

➤ **Ejecución:** “es el desarrollo de las actividades propuestas en la formulación, con los requerimientos humanos, técnicos y financieros necesarios para alcanzar las metas propuestas”⁶⁰.

➤ **Seguimiento y evaluación:** “en esta fase se establecen los mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación, así como los indicadores ambientales y de gestión que permitan evaluar el cumplimiento del plan”⁶¹.

El resultado del proceso de planificación de cuencas hidrográficas de manos de un gran equipo humano sugiere un documento que contenga un diagnóstico y las definiciones a cerca de la ordenación, el manejo y la evaluación; partiendo de esto la responsabilidad en la ejecución le atañe a los entes que fueron identificados para tal propósito, que usualmente suelen ser las autoridades ambientales, las entidades territoriales, las instituciones del Estado, los sectores públicos y privados y la población en general, cada quién en la proporción y tareas que le sean propias.

Es importante que se acoja una dirección para la ejecución del plan, que coordine la participación de los actores, exija el cumplimiento de sus tareas, administre los recursos financieros, contrate e intervenga obras y principalmente, lidere los procesos, que generen la ordenación y el manejo tal como fueron previstos en el proceso de planificación. “La ausencia de una estructura gerencial puede hacer que el esfuerzo de planificación se pierda al no haber responsables directos, situación que es corriente en Colombia”⁶².

Cuando la premisa es lograr mejorar las condiciones de vida de la población asentada en una cuenca hidrográfica; todos los esfuerzos políticos, sociales,

⁵⁸COLOMBIA, MINISTERÍO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Cuencas hidrográficas, Gestión cuencas en Colombia, [en línea]. 2002 [citado 2007]. Formato HTML Disponible en Internet <http://www.minambiente.gov.co> 2002.

⁵⁹ *Ibíd.*,

⁶⁰ *Ibíd.*,

⁶¹ *Ibíd.*,

⁶² VÁSQUEZ, Velásquez Guillermo. La planificación de cuencas hidrográficas en áreas de influencia cafetera: alcances y limitaciones, [en línea] 1997 [citado 4 de octubre de 2001 11:29] Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.colforest.com.co/revista/Vol12/CAFE.html> (4 de 6)

económicos y tecnológicos, junto con las condiciones ambientales que ofrece un entorno natural permiten que el desarrollo se fundamente en el mejoramiento del bienestar de la población humana. El problema consiste en saber, cómo y dónde las condiciones ambientales pueden incluirse en el proceso de desarrollo. En esto influyen dos puntos de gran importancia; “Primero, para poder incluir los intereses ambientales en el proceso de planificación en forma realista se requiere su evaluación desde el comienzo mismo de la planificación. Segundo, se reconoce que los términos estrictamente monetarios no son adecuados para calcular totalmente los costos y beneficios del medio ambiente, dichos términos deben usarse tanto como sea posible si se pretende que la evaluación sea tomada seriamente”⁶³.

El manejo integrado de cuencas es un proceso de toma de decisiones sobre los usos y las transformaciones a los recursos naturales dentro de una cuenca; este proceso genera herramientas que facilitan elaborar un balance entre usos y los impactos que se le pueden dar a la sustentabilidad de los recursos naturales, a largo y mediano plazo. “La ordenación, la planificación y el manejo de cuencas hidrográficas es un proceso gradual y dispendioso, que requiere por una parte, de la participación de los diferentes actores involucrados en la conservación, uso y manejo de los recursos naturales de las cuencas hidrográficas, y por otro, del liderazgo por parte de la autoridad ambiental competente”⁶⁴.

En el proceso de planificación de cuencas hidrográficas se ven inmersas las ciencias sociales y naturales por involucrar en ellas procesos de formulación de actividades que involucran a los recursos naturales y humanos facilitando la participación de la población en los procesos de planificación, concertación y toma de decisiones. Por tanto el concepto “integral” implica el desarrollo de capacidades locales que faciliten la participación, es por eso que el principio fundamental de los planes de manejo integral es el conducir al desarrollo de la cuenca, a partir de un uso sustentable de los recursos naturales⁶⁵.

El manejo integral de cuencas hidrográficas también es un proceso que organiza y guía el uso de todos los recursos de una cuenca, este proceso provee bienes y servicios necesarios sin afectar negativamente el suelo y el agua; “este concepto reconoce las interrelaciones entre el uso de la tierra, el suelo y el agua y sus nexos entre las partes altas y bajas de la cuenca”⁶⁶ y permite introducir “cambios

⁶³ ORGANIZATION OF AMERICAN STATES, OAS, “Planificación de Cuencas Hidrográficas en Relación con el Medio Ambiente, Capítulo I”, [en línea]. 2000 [citado 28 noviembre de 2007 22: 44]. Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea69s/ch006>

⁶⁴ COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Cuencas hidrográficas, Gestión cuencas en Colombia, [en línea]. 2002 [citado 2007]. Formato HTML Disponible en Internet <http://www.minambiente.gov.co> 2002.

⁶⁵ INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA, INE, “Dirección de Manejo Integrado de Cuencas Hídricas” [en línea]. [Citado 30 de abril de 2012 16: 31]. Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.ine.gob.mx/cuenca>

⁶⁶ *Ibid.*,

sociales, fomentar el desarrollo económico y mejorar las condiciones de vida de la población, no sólo material sino también cultural y espiritual; este motivo esencial justifica los esfuerzos requeridos en la implementación de un plan de manejo”⁶⁷.

5.7 LA CUENCA HIDROGRÁFICA COMO UNIDAD TERRITORIAL ADECUADA A LA GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA

Las cuencas hidrográficas son comprendidas como unidades territoriales, ya que estas se constituyen en un espacio temporal en el que están confluyendo la interacción de diversos factores que generan procesos que son comprendidos como un sistema el cual puede tener un ordenamiento y una planificación adecuadas para la gestión y el manejo de los bienes y servicios ambientales que integran a las cuencas. Para el estudio de las cuencas hidrográficas como unidades territoriales se debe tener en cuenta, primero que “son las principales formas terrestres dentro del ciclo hidrológico que captan y concentran la oferta del agua que proviene de las precipitaciones”⁶⁸, las características físicas del agua generan un grado muy alto, de interrelación e interdependencia entre los usos y usuarios de agua en una cuenca.

En segunda estancia las cuencas conforman “un área en donde interdependen e interactúan, en un proceso permanente y dinámico, el agua con recursos naturales y flora y fauna”⁶⁹. Los constantes cambios en el modo de usar los recursos naturales, como el suelo, el agua de las partes altas, generan modificaciones en el ciclo del agua dentro de la cuenca aguas abajo, no solo en cantidad, sino en calidad, oportunidad y lugar. Razón por la cual, dentro de una cuenca se puede lograr una mejor integración entre la gestión y el aprovechamiento del agua y las acciones de manejo, explotación y control de uso de los recursos naturales que tienen repercusiones en el sistema hídrico, “estas consideraciones ayudan a explicar la importancia que se le asigna en la gestión del agua a las actividades de manejo de cuencas, en su concepción original, tienen como fin manejar la superficie y subsuperficie de la cuenca que capta el agua para regular la escorrentía en cantidad, calidad y oportunidad”⁷⁰.

En tercer lugar, en el territorio que conforman las cuencas hidrográficas se genera la interrelación e interdependencia, que además de los sistemas físicos y bióticos, se incluye las actividades socioeconómicas, producidas por los asentamientos

⁶⁷ BERNAL, G. y CORONADO, A., Plan preliminar para el estudio de la cuenca alta del río San Jorge, Corp. Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge, Bogotá, 1977, Citado En: Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas, HENAO, Jesús Eugenio. Editorial USTA. 2003 p. 42.

⁶⁸ DOUROJEANNI, Axel; JOURAVLEV, Andrei y CHÁVEZ Guillermo. Gestión del agua a nivel de cuencas: Teoría y Práctica, serie recursos naturales e infraestructura, División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Chile, 2002, p. 8

⁶⁹ *Ibid.*, p. 8

⁷⁰ *Ibid.*, p. 9

presentes en estas, “sean habitantes o interventores externos de la misma. En zonas de alta montaña, las cuencas son ejes naturales de comunicación y de integración comercial, a lo largo de sus ríos o de las cumbres que las separan”⁷¹. El territorio de las cuencas, y los cauces en especial, “facilitan la relación entre quienes viven en ellas, aunque se agrupen dentro de las mismas en territorios delimitados por razones político–administrativas (Municipios, provincias, regiones, estados, etc.). Su dependencia de un sistema hídrico compartido y de los caminos y vías de acceso, y el hecho de que deben enfrentar a riesgos similares, confieren a los habitantes de una cuenca características socioeconómicas y culturales comunes”⁷².

5.8 LA CUENCA COMO UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL

La cuenca como unidad de gestión ambiental se considera “la principal unidad territorial donde el agua, proveniente del ciclo hidrológico, es captada, almacenada, y disponible como oferta de agua, con frecuencia las cuencas hidrográficas poseen no solo integridad edafo-biógena e hidroclimática sino que, además, ostentan identidad cultural y socioeconómica, dada por la misma historia del uso de los recursos naturales”⁷³; por otro lado, las cuencas establecen procesos de interdependencia donde hay una recíproca interacción, manifestándose de manera continua y dinámica donde la implementación de las políticas garantiza la conservación de los recursos naturales y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, esta relación dentro de las cuencas hidrográficas, es considerada un espacio favorable para actividades de manejo integral de cuencas hidrográficas. La cuenca como unidad básica para la gestión ambiental permite un manejo integral de las variables ambientales, económicas y sociales con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de la población; se establece además como una unidad físico geográfica para la ejecución de acciones en pro de la protección y el manejo del medio ambiente, unido al desarrollo económico y social de una comunidad.

La cuenca hidrográfica puede ser considerada una unidad para la gestión ambiental, en cuanto en ella se logren conciliar los intereses de los habitantes y las actividades productivas presentes. La gestión ambiental del Departamento de Nariño “se enmarca dentro del contexto establecido en la Ley 99 de 1993, así como las directrices de política ambiental nacional, las cuales determinan procesos descentralizados, democráticos y participativos en el ámbito regional”⁷⁴.

⁷¹ DOUROJEANNI, Axel; JOURAVLEV, Andrei y CHÁVEZ Guillermo. Gestión del agua a nivel de cuencas: Teoría y Práctica, serie recursos naturales e infraestructura, División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Chile, 2002, p. 8

⁷² *Ibid.*, p. 9 y 10

⁷³ *Ibid.*, p. 10 y 11

⁷⁴ MONTENEGRO, Iván. Informes de Gestión Corponariño, Reportes Institucionales a Entidades Fiscalizadoras y Documento y Fortalecimiento de las Autoridades Ambientales en Pasto. 1999,

5.9 MANEJO DE CUENCAS VERSUS GESTIÓN DEL AGUA

No existe en realidad mayor diferencia entre gestión del agua y manejo de cuencas; la carencia de identificación de las acciones que recaen bajo estos dos procesos diferentes, origina una confusión en los roles que se asignan a las instituciones encargadas de ejecutarlos, para esto se hace necesario plantear ciertas diferencias entre estos dos aspectos: “la gestión del agua dentro de una cuenca, se centra casi exclusivamente en captar, regular, controlar, aprovechar y tratar dicho recurso haciendo uso de obras hidráulicas auxiliares”⁷⁵. Las instituciones a cargo de manejar y utilizar el agua tienen una rutina y sus objetivos normalmente “son balancear la oferta con la demanda de agua, así como controlar o mitigar efectos extremos con que se presenta el agua en épocas de sequía o inundaciones. Más recientemente, el tema de contaminación del agua, el drenaje urbano, y la estabilización de las zonas que son fuente de riesgo o de deslizamiento también ha pasado a ser parte de la preocupación de los gestores del agua”⁷⁶.

La gestión del agua “era y aun es un área de trabajo tradicionalmente dominada por la ingeniería civil hidráulica con sus múltiples variantes formativas ligadas a la construcción, la hidrología superficial o subterránea, así como otras ramas de la ingeniería afines y otras especialidades complementarias como la economía y el derecho”. El concepto de gestión del agua ha avanzado conceptualmente y de manera práctica por parte de los especialistas en estas áreas, lo ha llevado en pocos casos, y de forma reciente a ampliar su círculo de acción, “primero de un enfoque de uso sectorial a uno de enfoque multisectorial y actualmente a la gestión integrada del recurso y con este último involucrar aspectos ambientales y de equidad”⁷⁷.

Las actividades de manejo de cuencas tienen como fin manejar la superficie y la subsuperficie de la cuenca que capta el agua. “El conjunto de acciones que conforman un proyecto de manejo de cuencas (no existe un proyecto de manejo de cuencas sino un conjunto de acciones, cluster o proyectos que sumados dan un efecto de manejo) tiene como objetivo usual manipular la superficie de captación para regular la escorrentía”⁷⁸. Los objetivos del manejo de cuencas hidrográficas se orientan a usarla como captadora de agua para diferentes fines, esencialmente para consumo humano y para reducir el impacto de la escorrentía

⁷⁵ DOUROJEANNI, Axel, La gestión del agua por cuencas y el manejo de cuencas: dos metas complementarias, en crisis de gobernabilidad en la gestión del agua. CEPAL. 2001, Citado En: La Guía Técnico Científica para la Ordenación Y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia, IDEAM, 2004, p. 10

⁷⁶ *Ibid.*, p. 10

⁷⁷ *Ibid.*, p. 10

⁷⁸ *Ibid.*, p. 10

protegiendo así zonas vulnerables cerca de pendientes o cauces; en la actualidad los proyectos resaltan la necesidad de mejorar la calidad del agua y no solo la cantidad y tiempo de descarga; “los alcances de manejo de cuencas evolucionaron recientemente a otros niveles de protección de recursos naturales y mitigación del efecto de fenómenos, los de control de erosión, de contaminación, conservación de suelos, rehabilitación y recuperación de zonas degradadas, para luego pasar a los de mejoramiento de la producción, primero forestal y de pastos y luego agrícola, agroforestería y agrosilvopastoril en forma combinada; de esta manera el manejo de cuencas se ha extendido al manejo integrado de los recursos naturales de una Cuenca Hidrográfica”⁷⁹.

La gestión del agua por cuencas y el manejo de cuencas son dos actividades complementarias que tienen áreas comunes de acción pero operan institucionalmente bajo esquemas diferentes “las actividades de gestión de agua se realizan bajo esquemas de entidades del agua en ámbito de cuencas (entidades, agencias, autoridades o consejos de cuencas); Las de manejo de cuencas normalmente están bajo mandato de programas de medio ambiente. En el caso de Colombia los programas de manejo de cuencas, forman parte de las actividades de las autoridades del agua, representadas por las autoridades ambientales competentes”⁸⁰.

5.10 GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO

La gestión integrada del recurso hídrico es un concepto que se basa en los diferentes usos que se le da al recurso hídrico, siendo estos interdependientes, son evidentes para todos. Por su parte la demanda de agua y flujos de drenaje muchos de ellos contaminados por la actividad agrícola, trae como resultado una disminución en la oferta hídrica para consumo humano o para uso industrial; los efluentes, contaminan las fuentes de agua y por ende se vulneran los ecosistemas. “Gestión integrada significa que todos los usos diferentes del recurso hídrico deben ser considerados en conjunto. La distribución del agua y las decisiones de gestión consideran los efectos de cada uno de los usos sobre los otros”⁸¹. Al concepto de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) se le ha incluido la participación de la comunidad en la toma de decisiones. Los diversos actores influyen en las estrategias para el desarrollo y la gestión del recurso, lo genera beneficios adicionales, entre ellos “usuarios informados que aplican autorregulación local con relación a cuestiones tales como conservación del agua y

⁷⁹ DOUROJEANNI, Axel, La gestión del agua por cuencas y el manejo de cuencas: dos metas complementarias, en crisis de gobernabilidad en la gestión del agua. CEPAL. 2001, Citado En: La Guía Técnico Científica para la Ordenación Y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia, IDEAM, 2004, p. 11

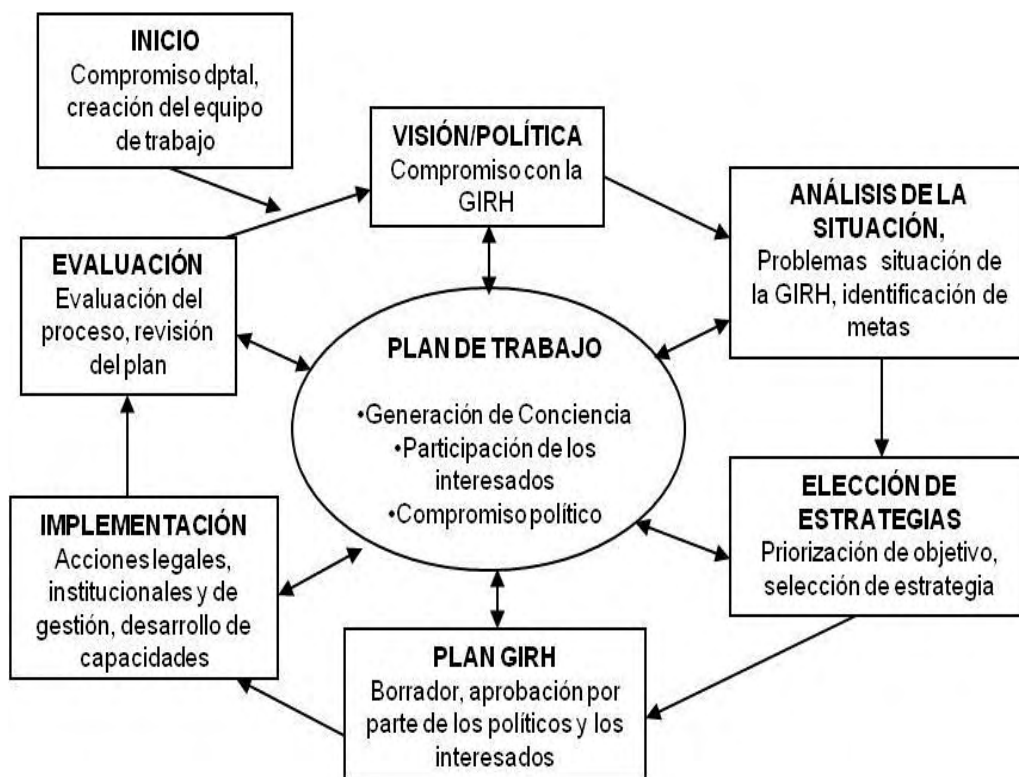
⁸⁰ *Ibid.*, p. 11

⁸¹ CAP-NET, Red Internacional Para el Desarrollo de Capacidades en la Gestion Integrada del Recurso Hidrico, GLOBAL WATER PATNERSHIP, Planes de gestión integrada del recurso hídrico manual de capacitación y guía operacional, 2005, p. 8

protección de sitios de captación de una manera mucho más efectiva que la que puede lograrse con regulación y vigilancia centralizadas”⁸², (figura 3).

La palabra *Gestión* tomada en un sentido más amplio, destaca que no solo se debe enfocar en el desarrollo del recurso hídrico, sino que se debe gestionar conscientemente el desarrollo del recurso hídrico, de tal manera que se asegure el uso sustentable a corto, mediano y largo plazo. Por tanto, la Gestión integrada del recurso hídrico es un proceso continuo y ordenado basado en el desarrollo sustentable, presidido por la supervisión del recurso hídrico en el contexto social, económico y ambiental. Lo anterior contrasta con un enfoque sectorial, que puede ser aplicado “cuando la responsabilidad del agua potable recae en una agencia, la del agua de irrigación en otra y la del agua para el ambiente en otra más, la falta de relaciones intersectoriales conduce a un desarrollo y administración del recurso hídrico no coordinados, lo cual resulta en conflictos, desperdicio y sistemas no sostenibles”⁸³.

Figura 3. Planes de gestión integrada del recurso hídrico.



Fuente: CAP-NET, este estudio.

⁸² CAP-NET, Red Internacional Para el Desarrollo de Capacidades en la Gestion Integrada del Recurso Hidrico, GLOBAL WATER PATNERSHIP, Planes de gestión integrada del recurso hídrico manual de capacitación y guía operacional, 2005, p.8

⁸³ Ibid., p. 8

5.11 PARTICIPACIÓN COMUNITARIA EN LA PLANIFICACIÓN, ORDENACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Los organismos gubernamentales y privados, consideran que la participación comunitaria es un elemento indispensable en la ejecución de proyectos orientados a ordenación de cuencas hidrográficas, principalmente si las zonas altas están habitadas, de otro modo la iniciativa de “la política de nacionalizar los recursos naturales, como bosques y pastos, imperante hace 30 ó 40 años, está dejando paso al convencimiento de que el medio más eficaz para conservar los recursos naturales es que las comunidades locales participen directamente y puedan beneficiarse de su ordenación y de un aprovechamiento racional”⁸⁴. No obstante, este cambio de perspectiva presenta mucha resistencia, especialmente porque la intención estatal es *imponer* la conservación de los recursos naturales, lo que no ha generado los resultados deseados, ni sostenibles en el tiempo. “En algunos casos, los servicios nacionales encargados de los bosques, parques nacionales, etc., consideran esta nueva orientación como fuente de confusión e incluso como una amenaza para sus competencias y fuentes de ingresos tradicionales”⁸⁵.

Por su parte si las instituciones orientaran su apoyo logístico y político, a la transformación en instituciones al servicio de la población rural, estas serian las más beneficiadas; de esta manera los técnicos en asuntos forestales tendrían mayor demanda y campo de acción con un planteamiento forestal comunitario que si solo se limitan a la protección de una base de recursos cada vez menor.

Los talleres de planificación territorial participativa, son instrumentos de trabajo, y se define como una actividad sistemática, semi-estructurada, realizada en campo con la participación de la comunidad asentada en las cuencas hidrográficas, enfocada a la obtención rápida y eficiente de informaciones e hipótesis nuevas sobre los recursos y la vida en ámbitos rurales. Dado su carácter participativo, debe tener las funciones propias de la participación (cognitiva, social, instrumental y política). Como herramienta para el análisis de los recursos naturales, es un instrumento que permite identificar la realidad actual de las comunidades, interpretarla y proyectar la visión colectiva de los pobladores, con la finalidad de construir en conjunto con otras comunidades un proceso de ordenamiento territorial participativo.

Para este proceso de planificación participativa, existen gran variedad de herramientas e instrumentos orientados al desarrollo de esta planificación, por esta razón una de las más comunes y mejor utilizadas es el Diagnóstico Rápido Rural Participativo (DRP) que “describe y analiza a las comunidades y su contexto,

⁸⁴ MICHAELSEN, Tage, Participación popular en la planificación de la ordenación de cuencas hidrográficas [sin lugar] [citado 22 de julio de 2009, 20:09]. Formato HTML Disponible en Internet <http://www.fao.org/DOCREP/U1510S/u1510s02.htm#TopOfPage>

⁸⁵ *Ibid.*,

identifica los problemas y sus potenciales soluciones, se adapta mejor a un enfoque interdisciplinario (es decir, desde diferentes puntos de vista técnicos, juntando investigadores, extensionistas y planificadores, con los miembros de la comunidad), describe la situación real de la comunidad, utilizando los códigos y el lenguaje de la comunidad, se aprende con y de la gente, enfocando los conocimientos, las prácticas y las experiencias locales; este método, aplicado correctamente, permite un aprendizaje rápido, progresivo e interactivo”⁸⁶. Por su parte la información que se obtiene está expresada de manera cualitativa y cuantitativa, donde imperan todas las condiciones existentes en el campo.

En el análisis de la problemática, los conflictos, las potencialidades y demás variables que forman parte del proceso de planificación de cuencas hidrográficas, se pueden utilizar diversas herramientas tales como el *árbol de problemas* donde el objetivo es analizar los problemas a partir de la matriz de priorización de problemas, de esta manera se analiza las causas y efectos de las principales problemáticas, por su parte en *el árbol de objetivos*, se realiza un análisis y se priorizan los objetivos; donde los problemas que habían sido descritos como situaciones negativas, pasan ahora a ser definidos como estados alcanzables o positivos, es decir, los objetivos de desarrollo se construyen sobre la solución de problemas concretos, que afectan a personas concretas. De esa manera se trata de construir un árbol de objetivos que, en principio, es una copia en positivo del árbol de problemas, pero donde la relación causal pasa a convertirse en una relación de carácter instrumental⁸⁷.

5.12 APLICACIÓN DE LA TEORÍA REGIONAL DE DESARROLLO EN UN EJERCICIO DE PLANIFICACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Este ejercicio constituye el módulo explicativo del esquema metodológico para la fase de diseño del proceso de planificación ambiental de cuencas hidrográficas, “el análisis regional centrado en la categoría población, y por esta vía, su noción de propósito consiste en identificar e intervenir la tensión ambiente - desarrollo existente en los procesos espaciales territorializados en la cuenca”⁸⁸. Para Lozano (1997)⁸⁹, esta teoría parte de la certeza de que la realidad ambiental actual es ecológica y socialmente indeseada, o sea, que los diferentes procesos que se

⁸⁶ FAO, La Organización de las Naciones Unidas para el Fomento de la Agricultura y la Alimentación (FAO) IDA, HOLANDA, Diagnóstico rural rápido participativo y planificación participativa, anexo 2: diagnóstico rural participativo, Ejercicio Participativo de Ordenamiento Territorial: Consideraciones Metodológicas y Ambientales, 2004. p. 1

⁸⁷ RESTREPO, Luis Fernando y MORENO, Mario Alexander. Acompañamiento metodológico y operativo de procesos de programación de desarrollo rural, en áreas piloto de intervención del INCODER. 2005. p. 10

⁸⁸ LOZANO, Restrepo Jaime, Aplicación de la teoría regional de desarrollo en un ejercicio de planificación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas, Ibagué, 1997, Citado En : Manual técnico para el manejo integral de cuencas hidrográficas, Bogotá, 1997. p. 19

⁸⁹ *Ibid.*, p.19

sucedan dentro de la cuenca son indicadores de deterioro ambiental, determinada por el continuo aprovechamiento de los recursos naturales y por la pauperización social de la población asentada.

“la centralidad de la ecología en la problemática ambiental ha obviado la lectura analítica de los procesos históricos, políticos y culturales, causantes de la racionalidad económica y de paradigmas de desarrollo que han legitimado e institucionalizado prácticas depredadoras e insustentables, degradando la existencia continuada de los recursos naturales y ocasionando deterioro en la calidad de vida de la población”⁹⁰.

“Se plantea entonces centralizar la población en el análisis de la cuestión ambiental, para transferirle de su percepción especializada (ecológica) a una noción subjetiva, la cual asume dimensiones culturales, económicas, políticas y sociales propias del desarrollo. El análisis del ambiente centralizado en la población se realiza en contextos espaciotemporales y en conformidad con su noción de desarrollo, de tal manera que la percepción social y cultural del ambiente, varía de acuerdo al contexto en el cual se hallen las comunidades”⁹¹.

El conocimiento en la estrecha relación ambiente/desarrollo, implica “conocer en los patrones de desarrollo las múltiples causalidades de perturbación ecológica y social. Implica, igualmente, reconocer en la dimensión ambiental la existencia de soportes analíticos que se expresan en la calidad de vida de la población y viabilidad ecológica, en cuya construcción puede asumirse la noción de sustentabilidad ambiental en relación recíproca con el desarrollo humano”⁹².

5.12.1 Tendencia previa de desarrollo en la planificación de las cuencas hidrográficas: es una aproximación histórica basada en períodos de tiempo, determinado por etapas: prehistoria, la conquista, la colonia, la independencia o por rangos de 10 a 30 años, como un momento analítico explicativo, de los problemas ambientales y alteraciones ecosistémicas, a las que ha estado sometida la cuenca y que ha conllevado a los problemas ambientales actuales, derivados de los procesos de desarrollo, de poblamiento, culturales, económicos entre otros.

Con la tendencia previa, se identifica la situación de un espacio geográfico determinado y de este modo alcanza una exhaustiva interpretación y la identificación de problemas, que orientan la aproximación dimensional que se

⁹⁰ LOZANO, Restrepo Jaime, Aplicación de la teoría regional de desarrollo en un ejercicio de planificación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas, Ibagué, 1997, Citado En: Manual técnico para el manejo integral de cuencas hidrográficas, Bogotá, 1997. p. 19 y 20

⁹¹ *Ibid.*, p. 20

⁹² *Ibid.*, p. 20

plantea a continuación. A través de “la tendencia previa se obtiene un cuerpo argumentativo de la posición relativa de la cuenca a través del tiempo, marcando los diferentes énfasis en las relaciones que surgen de los componentes del esquema: Naturaleza, Población, Capital, Estado, Espacio y Temporalidad”⁹³. Es necesario destacar en cada período del análisis las relaciones existentes entre la naturaleza y la población.

5.13 ANÁLISIS MULTITEMPORAL EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS

El análisis multitemporal, a través de imágenes de satélite Landsat, Raster y Fotografías Aéreas, es útil para identificar cambios en el tiempo del uso de la tierra y ayudar a predecir como esos cambios pueden variar en el tiempo y su incidencia, áreas susceptibles a la deforestación que pueden ser identificadas y modeladas espacialmente al combinar la información generada por el satélite con información almacenada en un Sistema Información Geográfica (SIG).

El uso combinado de Sensores Remotos y el SIG, permite “...el análisis integrado de las variables bióticas, abióticas y antrópicas, que se presentan en las cuencas hidrográficas; las mismas requieren ser evaluadas cuantitativamente, generando como producto final un modelo espacial y la cartografía que se requiera para el desarrollo del proyecto. El análisis multitemporal e plantea como propuesta metodológica para promover la importancia que tiene el análisis espacial, como base para la formulación de políticas de manejo para el uso eficiente de los recursos naturales. El análisis de imágenes de satélite Landsat Thematic Mapper en conjunto con el uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) genera herramientas eficientes para la evaluación de cambios de uso y cobertura de tierra...”⁹⁴.

Tradicionalmente la utilización de Sensores Remotos en el área ambiental ha sido para la generación de mapas temáticos. Los cuales por lo general representan la fase final de un proyecto. Sin embargo en otros casos, como aquí planteamos, pueden constituir una fase intermedia del análisis, ya que la cartografía obtenida a partir de Sensores Remotos representa variables que se incorporan a un SIG.

“Uno de los fundamentos básicos en el uso de los Sistemas de Información, radica en la calidad de la información almacenada en la base de datos. Si la misma no está actualizada, es incompleta o posee un origen dudoso, de nada sirve contar con un soporte físico para la implementación de un SIG. La utilización de variables a una escala adecuada, actualizadas y debidamente georeferenciada que puedan integrarse en una base de datos coherente, es

⁹³ LOZANO, Restrepo Jaime, Aplicación de la teoría regional de desarrollo en un ejercicio de planificación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas, Ibagué, 1997, Citado En : Manual técnico para el manejo integral de cuencas hidrográficas, Bogotá, 1997. p. 20

⁹⁴ LA VILLE, Noemí y GARCÍA, Julián Uso de Sensores Remotos, Gis y Modelos Espaciales como Apoyo al Plan de Ordenación Territorial, [en línea] [citado 18 de octubre de 2007 17: 02]. Formato HTML Disponible en Internet. <http://gis.esri.com/library/userconf/latinproc99/ponencias/usuarios%20de%20sensores%20remotos%20sigis.html>.

crucial para la toma de decisiones en cualquier área del conocimiento, particularmente en el manejo de la política ambiental”⁹⁵.

“Muchas veces se ha encontrado situaciones en las que se carece de cartografía básica o inventarios para la realización de un proyecto que involucra planificación ambiental y el manejo de recursos; bien sea porque no se han generado o porque no se encuentran actualizadas. Esto conlleva a enfatizar el interés de adoptar técnicas que permitan de una manera rápida y eficiente generar información precisa, de calidad y actualizada. A este respecto la utilización de sensores remotos son una herramienta eficiente para la fase de inventario cartográfico, actualización de la información y continuo monitoreo de zonas críticas o prioritarias”⁹⁶.

⁹⁵ LA VILLE, Noemí y GARCÍA, Julián Uso de Sensores Remotos, Gis y Modelos Espaciales como Apoyo al Plan de Ordenación Territorial, [en línea] [citado 18 de octubre de 2007 17: 02]. Formato HTML Disponible en Internet. <http://gis.esri.com/library/userconf/latinproc99/ponencias/ usos%20de%20sensores%20remotos%20sigis.html>.

⁹⁶ *Ibíd.*

6. MARCO LEGAL

“La política ambiental es el conjunto de normas jurídicas que se refieren a la protección, conservación y mejoramiento del medio natural, conferidas en constituciones, leyes, códigos, reglamentos, reglas o normas técnicas, acuerdos internacionales, tratados bilaterales y multilaterales”⁹⁷.

Los esfuerzos por preservar y conservar la cuenca alta del río Pasto y minimizar el deterioro e impacto ambiental al que se ha visto sometida en los últimos años, ha generado el trabajo en conjunto con la normativa que rige el ámbito nacional, regional y local, siendo la legislación el eje articulador indispensable para el desarrollo del proyecto; la política ambiental, enmarca los fundamentos necesarios para formular los lineamientos encaminados a integrar procesos de gestión y manejo de la cuenca alta del río Pasto, debido a que su buen uso y aplicabilidad, conduce a minimizar la degradación ecosistémica que se presenta en la cuenca, lo que facilita determinar alternativas adecuadas, que mejoren las condiciones de vida de la población y del ambiente.

6.1 MARCO NORMATIVO NACIONAL

6.1.1 Constitución Política de Colombia, 1991: la constitución política, en el artículo 79 dice que: “todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, la ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo”. El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución; además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del estado, la solución de las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental y agua potable, es principal su objetivo.

Siendo la Constitución quien regula la legislación colombiana, se hizo necesario insertarla en el proceso de ordenación para no desvirtuar y si encaminar los lineamientos de gestión y manejo para la cuenca alta del río Pasto, teniendo así un respaldo amparado legalmente.

La constitución política de Colombia en el Título XII, del régimen económico y de la hacienda pública y en Capítulo IV. de la distribución de recursos y de las competencias, el Artículo 356, a iniciativa del Gobierno, fijará los servicios a cargo

⁹⁷ BANCO DE LA REPÚBLICA, Guía temática de ecología y medio ambiente “política ambiental”, [en línea]. 2005. [citado 20 de febrero de 2005 11:05:02]. Formato Word, disponible en internet. <http://www.lablaa.org/ayudadetareas/biología/biolo169.htm>, Citado En: aportes para la restauración hidrológica y lineamientos para el manejo sostenible del recurso hídrico en la cuenca del río Cobeima, Ibagué, Tolima, 2005. p. 41

de la Nación y de los Departamentos y Municipios. Para efecto de atender los servicios a cargo de éstos y a proveer los recursos para financiar adecuadamente su prestación, se crea el Sistema General de Participaciones de los Departamentos y Municipios. Los recursos del Sistema General de Participaciones de los departamentos y municipios se destinarán a la financiación de los servicios a su cargo, dándole prioridad al servicio de salud y los servicios de educación preescolar, primaria, secundaria y media, garantizando la prestación de los servicios y la ampliación de cobertura.

6.1.2 Ley 11, enero 15 de 1986: por la cual se dicta el Estatuto Básico de la Administración Municipal y se ordena la participación de la comunidad en el manejo de los asuntos locales. En el título I. Objetivos de la ley, creación y funciones de los municipios, y en Artículo 1 La presente ley tiene por objeto dotar a los municipios de un estatuto administrativo y fiscal que les permita, dentro de un régimen de autonomía, cumplir las funciones y prestar los servicios a su cargo, promover el desarrollo de sus territorios y el mejoramiento socio - cultural de sus habitantes, asegurar la participación efectiva de la comunidad en el manejo de los asuntos públicos de carácter local y propiciar la integración regional.

El capítulo IV. Reglamenta la creación de las Juntas Administradoras Locales, y el Artículo 16, reglamenta que para la mejor administración y prestación de los servicios a cargo de los municipios, los Concejos podrán dividir el territorio de sus respectivos distritos en sectores que se denominarán Comunas, cuando se trate de áreas urbanas, y *Corregimientos*, en los casos de las zonas rurales.

El Artículo 17. Dispone que en cada Corregimiento haya una Junta administradora Local que tendrá las siguientes atribuciones:

- Cumplir por delegación del Concejo Municipal, mediante resoluciones, lo conveniente para la administración del área de su jurisdicción y las demás funciones que se deriven del ordinal 8o. del artículo 197 de la Constitución Política.
- Proponer motivadamente la inclusión en el presupuesto municipal de partidas para sufragar gastos de programas adoptados para el área de su jurisdicción;
- Recomendar la aprobación de determinados impuestos y contribuciones;
- Vigilar y controlar la prestación de los servicios municipales en el área de su jurisdicción; y
- Sugerir al Concejo y demás autoridades municipales la expedición de determinadas medidas y velar por el cumplimiento de sus decisiones.

En el capítulo V. sobre participación comunitaria y el Artículo 22, reglamenta que las Juntas de Acción Comunal, que tengan sede en el respectivo distrito, podrán vincularse al desarrollo y mejoramiento de los municipios mediante su participación en el ejercicio de las funciones y la prestación de los servicios que se hallen a cargo de éstos. Con tal fin, dichas juntas y organizaciones celebrarán con

los municipios y sus entidades descentralizadas los convenios, acuerdos o contratos a que hubiere lugar para el cumplimiento o la ejecución de determinadas funciones u obras.

6.1.3 Ley 19, febrero 20 de 1991: por medio de la cual se crea el Fondo Municipal de Fomento y Desarrollo del Deporte, en el Artículo 1, se direcciona la creación en todos los municipios del país, el Fondo de Fomento y Desarrollo del Deporte Municipal. En el Artículo 2, Los alcaldes municipales fijarán la suma o porcentaje dentro del presupuesto para el funcionamiento del Fondo, de que trata el artículo primero. Y en el Artículo 3, sobre los la destinación de los recursos y su destinación:

- A la construcción, dotación y mantenimiento de instalaciones deportivas y recreativas.
- A la capacitación técnico - deportiva para los deportistas, entrenadores y personal auxiliar del deporte.
- A la consecución de implementos deportivos para entidades deportivas sin ánimo de lucro, ubicadas en las jurisdicciones respectivas.
- Al financiamiento de eventos deportivos de carácter Departamental, Municipal, Nacional e Internacional. 4o. Los recursos del Fondo se invertirán en las áreas rurales y urbanas en la proporción en que se encuentre distribuida su población, sin ser inferior esta inversión al 25% del total de los re-cursos disponibles en cualquiera de las dos áreas.

6.1.4 Ley 100, diciembre 23 de 1993: por la cual se crea el sistema de seguridad La Seguridad Social Integral es el conjunto de instituciones, normas y procedimientos, de que disponen la persona y la comunidad para gozar de una calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el Estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura integral de las contingencias, especialmente las que menoscaban la salud y la capacidad económica, de los habitantes del territorio nacional, con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad.

Capítulo I. Artículo 1. Sistema De Seguridad Social Integral. El sistema de seguridad social integral tiene por objeto garantizar los derechos irrenunciables de la persona y la comunidad para obtener la calidad de vida acorde con la dignidad humana, mediante la protección de las contingencias que la afecten. El sistema comprende las obligaciones del Estado y la sociedad, las instituciones y los recursos destinados a garantizar la cobertura de las prestaciones de carácter económico, de salud y servicios complementarios, materia de esta Ley, u otras que se incorporen normativamente en el futuro.

6.1.5 Ley 99, diciembre 22 de 1993: se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), (artículo 2), se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables; con la

promulgación de esta ley y se abren posibilidades para un adecuado modelo de gestión del agua. En el Artículo 111, declara de interés público, las áreas de importancia estratégica para la conservación de los recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y los distritos de riego. De igual manera en el artículo 1 numeral 4 - 5, las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial y la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.

Con la promulgación de la Ley 99 del año 1993 se realizan cambios institucionales muy importantes como la creación del ministerio del medio ambiente y las 16 Corporaciones Autónomas, es esta Ley la que orienta y regula el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, donde se permite priorizar la utilización de los recursos naturales y la ejecución de proyectos encaminados a la recuperación y conservación del ambiente en general y de las cuencas hidrográficas en particular.

6.1.6 Ley 142, julio 11 de 1994: en el artículo 1 establece principalmente, el régimen de los servicios públicos domiciliarios; “esta Ley se aplica a los servicios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural” y a las actividades que realicen las personas prestadoras de servicios públicos.

El artículo 161, hace referencia a la prestación de servicios públicos, de acueducto y alcantarillado, generan un uso y problemas a las cuencas hidrográficas, “la generación de agua, en cuanto ella implique la conservación de las cuencas hidrográficas, no es uno de los servicios públicos a los que esta Ley se refiere; en cambio, sí lo es, la generación de agua, en cuanto se refiere al desarrollo de pozos, la desalinización y otros procesos similares”.

La cuenca alta del río Pasto, por ofrecer bienes y servicios ambientales a la población asentada, se hace necesario que por medio de esta ley el estado garantice la prestación de servicios públicos, en especial acueducto y alcantarillado, y por ser la población quienes generan uso y a la vez problemas ambientales a la cuenca hidrográfica, y al verse alterado de forma directa el caudal de los drenajes y muchas veces la desviación del cauce natural, se está obligado directa o indirectamente a conservar y hacer uso racional del recurso hídrico.

6.1.7 Ley 152, julio 15 de 1994: por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, en el Artículo 1, *Propósitos*. La presente Ley tiene como propósito establecer los procedimientos y mecanismos para la elaboración, aprobación, ejecución, seguimiento, evaluación y control de los planes de desarrollo, así como la regulación de los demás aspectos contemplados por el artículo 342, y en general por el artículo 2 del Título XII de la constitución Política y demás normas constitucionales que se refieren al plan de desarrollo y la planificación.

6.1.8 Ley 160 del 3 de agosto de 1994: en 1994, se expone la Ley 160, donde se crea el *Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino* y se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria; en el artículo 1 numeral 2 afirma que “es deber del Estado promover el acceso progresivo a la propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios, mayores de 16 años que no la posean, a los minifundistas, a mujeres campesinas y jefes de hogar de escasos recursos económicos a través de crédito y subsidio directo, con el fin de mejorar el ingreso y la calidad de vida de la población campesina”.

6.1.9 Ley 136, junio 2 de 1994; en el Artículo 117, *Comunas y corregimientos*. Con el fin de mejorar la prestación de los servicios y asegurar la participación de la ciudadanía en el manejo de los asuntos públicos de carácter local, los concejos podrán dividir sus municipios en comunas cuando se trate de áreas urbanas y en corregimientos en el caso de las zonas rurales. Y en el Artículo 119, sobre las *Juntas Administradoras Locales*. En cada una de las comunas o corregimientos habrá una junta administradora local, integrada por no menos de cinco (5) ni más de nueve (9) miembros, elegidos por votación popular para períodos de tres (3) años que deberán coincidir con el período de los concejos municipales.

6.1.10 Ley 373, del 6 junio de 1997: por la cual se establece el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua, donde se plantea que todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa que contenga un conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje y demás usuarios del recurso hídrico.

Las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales encargadas del manejo, protección y control del recurso hídrico en su respectiva jurisdicción, aprobarán la implantación y ejecución de dichos programas en coordinación con otras corporaciones autónomas que compartan las fuentes que abastecen los diferentes usos.

El programa de uso eficiente y ahorro de agua, será quinquenal y deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas a la comunidad, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas, los incentivos y otros aspectos que definan las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, las entidades prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, las que manejen proyectos de riego y drenaje y demás usuarios del recurso, que se consideren convenientes para el cumplimiento del programa.

6.1.11 Ley 397, agosto 7 de 1997: *Ley General de la Cultura*, decreta: en el Artículo 1, está basado en los siguientes principios fundamentales y definiciones:

- Cultura es el conjunto de rasgos distintivos, espirituales, materiales, intelectuales y emocionales que caracterizan a los grupos humanos y que comprende, más allá de las artes y las letras, modos de vida, derechos humanos, sistemas de valores, tradiciones y creencias.
- La cultura, en sus diversas manifestaciones, es fundamento de la nacionalidad y actividad propia de la sociedad colombiana en su conjunto, como proceso generado individual y colectivamente por los colombianos. Dichas manifestaciones constituyen parte integral de la identidad y la cultura colombianas.
- El Estado impulsará y estimulará los procesos, proyectos y actividades culturales en un marco de reconocimiento y respeto por la diversidad y variedad cultural de la Nación colombiana.
- En ningún caso el Estado ejercerá censura sobre la forma y el contenido ideológico y artístico de las realizaciones y proyectos culturales.
- Es obligación del Estado y de las personas valorar, proteger y difundir el Patrimonio Cultural de la Nación.

6.1.12 Ley 388, Julio 18 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 3 de 1991; la cual dice: “el ordenamiento del territorio municipal, lo que comprende un conjunto de acciones político administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los Municipios, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes”. “Facilita la disposición de instrumentos eficientes que orienten el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regulan la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales”.

➤ En el artículo 6 el ordenamiento del territorio municipal, tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible, por su parte, el artículo 10 hace referencia a la elaboración y adopción de planes de ordenamiento territorial, donde los Municipios deberán tener en cuenta determinantes, como las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales.

➤ Las directrices, normas y reglamentos expedidos en ejercicio de sus respectivas facultades legales, por las entidades del Sistema Nacional Ambiental, en los aspectos relacionados con el ordenamiento espacial del territorio, de acuerdo con la Ley 99 de 1993 y el Código de Recursos Naturales, tales como las limitaciones derivadas del estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio y las regulaciones nacionales sobre uso del suelo en lo concerniente exclusivamente a sus aspectos ambientales.

➤ Las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas expedidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción, las directrices y normas expedidas por las autoridades ambientales para la conservación de las áreas de especial importancia ecosistémica.

➤ Las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales.

6.1.13 Ley 632, diciembre 29 de 2000: el Artículo 1, el numeral 24 del artículo 14 de la Ley 142 de 1994, quedará así: 14.24 Servicio Público de Aseo. Es el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos. También se aplicará esta ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos.

Igualmente incluye, entre otras, las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, de lavado de estas áreas, transferencia, tratamiento y aprovechamiento.

Artículo 2, subsidios y contribuciones para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Las entidades prestadoras de estos servicios deberán alcanzar los límites establecidos en el artículo 99.6 de la Ley 142 de 1994, en materia de subsidios, en el plazo, condiciones y celeridad que establezca, antes del 28 de febrero de 2001, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. En ningún caso, el período de transición podrá exceder el 31 de diciembre del año 2005 ni el desmonte de los subsidios realizarse en una proporción anual inferior a la quinta parte del desmonte total necesario.

En todo caso, una vez superado el período de transición aquí establecido no se podrán superar los factores máximos de subsidios establecidos en la Ley 142 de 1994. Para las entidades prestadoras de estos servicios, el factor a que se refiere el artículo 89.1 de la Ley 142 de 1994 se ajustará al porcentaje necesario para asegurar que el monto de las contribuciones sea suficiente para cubrir los subsidios que se apliquen, de acuerdo con los límites establecidos en dicha ley, y se mantenga el equilibrio. Las entidades prestadoras destinarán los recursos provenientes de la aplicación de este factor para subsidios a los usuarios atendidos por la entidad, dentro de su ámbito de operaciones. El Gobierno Nacional establecerá la metodología para la determinación de dicho equilibrio.

6.1.14 Ley 607, agosto 2 de 2000: por medio de la cual se modifica la creación, funcionamiento y operación de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica

Agropecuaria, UMATA, y se reglamenta la asistencia técnica directa rural en consonancia con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

En el Artículo 1, la presente ley tiene por objeto, garantizar la asistencia Técnica Directa Rural Agropecuaria, Medio ambiental, asuntos de aguas, al ordenar la prestación de los servicios de asistencia técnica directa rural por parte de los entes municipales, racionalizar y coordinar las actividades correspondientes con miras a asegurar la ampliación progresiva de la cobertura, calidad y pertinencia del servicio de asistencia técnica, así como el seguimiento, orientación y acompañamiento en la prestación del servicio por parte de las entidades del orden departamental y nacional, en condiciones que permitan la libre escogencia por los beneficiarios de dichos servicios. Con la prestación de la asistencia técnica directa rural se crean las condiciones necesarias para aumentar la competitividad y la rentabilidad de la producción, en un contexto de desarrollo regional y en el marco de la internacionalización de la economía, a la par que se garantiza el acceso equitativo a los servicios estatales y a los beneficios de la ciencia y la tecnología a todos los productores rurales.

6.1.15 Ley 689, agosto 28 de 2001: Artículo 1, el servicio público de aseo, es el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos. También se aplicará esta ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos. Igualmente incluye, entre otras, las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas; de lavado de estas áreas, transferencia, tratamiento y aprovechamiento.

6.1.16 Ley 743, 5 de junio de 2002: tiene por objeto promover, facilitar, estructurar y fortalecer la organización democrática, moderna, participativa y representativa en los organismos de acción comunal en sus respectivos grados asociativos y a la vez, pretende establecer un marco jurídico claro para sus relaciones con el Estado y con los particulares, así como para el cabal ejercicio de derechos y deberes.

Artículo 2, desarrollo de la comunidad. Para efectos de esta ley, el desarrollo de la comunidad es el conjunto de procesos económicos, políticos, culturales y sociales, que integran los esfuerzos de la población, sus organizaciones y las del Estado, para mejorar la calidad de vida de las comunidades. Artículo 6, definición de acción comunal. Para efectos de esta ley, acción comunal, es una expresión social organizada, autónoma y solidaria de la sociedad civil, cuyo propósito es promover un desarrollo integral, sostenible y sustentable construido a partir del ejercicio de la democracia participativa en la gestión del desarrollo de la comunidad. Artículo 12, cada junta de acción comunal desarrollará sus actividades dentro de un territorio delimitado según las siguientes orientaciones: En las demás cabeceras de municipio y en las de corregimientos o inspecciones de policía podrá reconocerse más de una junta si existen las divisiones urbanas a que se refiere el

literal anterior; en cada caserío o vereda sólo podrá constituirse una junta de acción comunal; pero la autoridad competente podrá autorizar, mediante resolución motivada, la constitución de más de una junta si la respectiva extensión territorial lo aconsejare.

6.1.17 Ley 850, noviembre 18 de 2003: por medio de la cual se reglamentan las *veedurías ciudadanas*; en el Artículo 1, se entiende por Veeduría Ciudadana el mecanismo democrático de representación que le permite a los ciudadanos o a las diferentes organizaciones comunitarias, ejercer vigilancia sobre la gestión pública, respecto a las autoridades, administrativas, políticas, judiciales, electorales, legislativas y órganos de control, así como de las entidades públicas o privadas, organizaciones no gubernamentales de carácter nacional o internacional que operen en el país, encargadas de la ejecución de un programa, proyecto, contrato o de la prestación de un servicio público.

Dicha vigilancia, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 270 de la Constitución Política y el artículo 100 de la Ley 134 de 1994, se ejercerá en aquellos ámbitos, aspectos y niveles en los que en forma total o parcial, se empleen los recursos públicos, con sujeción a lo dispuesto en la presente ley. Los representantes legales de las entidades públicas o privadas encargadas de la ejecución de un programa, proyecto, contrato o de la prestación de un servicio público deberán por iniciativa propia, u obligatoriamente a solicitud de un ciudadano o de una organización civil informar a los ciudadanos y a las organizaciones civiles a través de un medio de amplia difusión en el respectivo nivel territorial, para que ejerza la vigilancia correspondiente.

Parágrafo. Cuando se trate de Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios, este control se ejercerá de conformidad con lo preceptuado en la Ley 142 de 1994.

6.1.18 Ley 160, agosto 3 de 1994: *Ley de reforma agraria* Capítulo II, del Sistema Nacional de la Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, en el Artículo 2, créase el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, como mecanismo obligatorio de planeación, coordinación, ejecución y evaluación de las actividades dirigidas a prestar los servicios relacionados con el desarrollo de la economía campesina y a promover el acceso progresivo a la propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios, con el fin de mejorar el ingreso y calidad de vida de los hombres y mujeres campesinos de escasos recursos. Integran el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino las entidades oficiales y las del Sistema Nacional de Crédito Agropecuario que realicen actividades relacionadas con los objetivos señalados en el inciso anterior y, además, las organizaciones campesinas. Los organismos integrantes del Sistema deberán obrar con arreglo a las políticas gubernamentales.

Artículo 3, son actividades del Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, la adquisición y adjudicación de tierras para los fines previstos

en esta ley y las destinadas a coadyuvar o mejorar su explotación, organizar las comunidades rurales, ofrecerles servicios sociales básicos e infraestructura física, crédito, diversificación de cultivos, adecuación de tierras, seguridad social, transferencia de tecnología, comercialización, gestión empresarial y capacitación laboral. El Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (SINTAP) participará con el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino en el proceso de asesoría tecnológica a los campesinos de escasos recursos involucrados en los programas que éste adopte.

6.1.19 Decreto Ley 2811, diciembre 18 de 1974: por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Capítulo III, de las Cuencas Hidrográficas, reglamentado por el Decreto 2857 de 1981.

Donde se regula la ordenación de una cuenca, la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca, la ejecución de obras y tratamientos, para la estructuración de un plan de ordenación y manejo se deberá consultar a los usuarios de los recursos de la cuenca y a las entidades, públicas y privadas, que desarrollan actividades en la región; la administración declarará en ordenación una cuenca cuando existan condiciones ecológicas, económicas y sociales que así lo requieran. El plan de ordenación y manejo de una cuenca en ordenación será de forzoso cumplimiento por las entidades públicas que realicen actividades en la zona.

A los particulares que no se avinieren a adecuar sus explotaciones a las finalidades del plan se podrán imponer las limitaciones de dominio o las servidumbres necesarias para alcanzar dichas finalidades, con arreglo a este Código y a las demás leyes vigentes.

En las cuencas hidrográficas sometidas a planes de ordenación y manejo, la construcción y operación de obras de infraestructura y, en general, la utilización directa o indirecta de los recursos naturales, estarán sujetas a los planes respectivos.

6.1.20 Decreto 1449, junio 29 de 1977: por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1o. del numeral 5o. del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley no.2811 de 1974.

Para los efectos del inciso primero del numeral 5 del artículo 56 de la Ley No.135 de 1961, se entenderá que los propietarios de predios rurales han cumplido en lo esencial con las normas establecidas sobre la conservación de los recursos naturales renovables, cuando en relación con ellos se hayan observado las disposiciones previstas en el presente Decreto.

En relación con la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas, los propietarios de predios están obligados a:

- No incorporar en las aguas, cuerpos o sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, tales como basuras, desechos, desperdicios o cualquier sustancia tóxica, o lavar en ellas utensilios, empaques o envases que las contengan o hayan contenido.
- Aprovechar las aguas con eficiencia y economía en el lugar y para el objeto previsto en la resolución de concesión.

- No utilizar mayor cantidad de agua que la otorgada en la concesión.
- Construir y mantener las instalaciones y obras hidráulicas en las condiciones adecuadas de acuerdo con la resolución de otorgamiento.
- Evitar que las aguas que derivan de una corriente o depósito, se derramen o salgan de las obras que las deban contener.
- Contribuir proporcionalmente a la conservación de las estructuras hidráulicas, caminos de vigilancia y demás obras e instalaciones comunes.
- Construir pozos sépticos para coleccionar y tratar las aguas negras producidas en el predio cuando no existan sistemas de alcantarillado al cual puedan conectarse.
- Conservar en buen estado de limpieza los cauces y depósitos de aguas naturales o artificiales que existan en sus predios, controlar los residuos de fertilizantes, con el fin de mantener el flujo normas de las aguas y evitar el crecimiento excesivo de la fauna acuática.

6.1.21 Decreto 1333, abril 25 de 1986: por el cual se expide el Código de Régimen Municipal; *decreta:* Artículo 1, el Código de Régimen Municipal comprende los siguientes Títulos: El Municipio como entidad territorial; Condiciones para su creación, deslinde y amojonamiento; Planeación municipal; Concejos; Acuerdos; Alcaldes; Personeros; Tesoreros; Entidades descentralizadas; Bienes y rentas municipales; Presupuesto; Contratos; Personal; *Control fiscal;* Divisiones administrativas de los Municipios; Asociaciones de Municipios; Áreas Metropolitanas; Participación comunitaria y disposiciones varias. En él se incorporan las normas constitucionales relativas a la organización y el funcionamiento de la administración municipal y se codifican las disposiciones legales vigentes sobre las mismas materias.

Artículo 2, la legislación municipal tiene por objeto dotar a los Municipios de un estatuto administrativo y fiscal que les permita, dentro de un régimen de autonomía, cumplir las funciones y prestar los servicios a su cargo, promover el desarrollo de sus territorios y el mejoramiento socio-cultural de sus habitantes, asegurar la participación afectiva de la comunidad en el manejo de los asuntos públicos de carácter local y propiciar la integración regional.

Sobre el control fiscal, el Artículo 304, la vigilancia de la gestión fiscal de los Departamentos y Municipios corresponde a las Contralorías Departamentales, salvo lo que la ley determine respecto a Contralorías Municipales. (Artículo 190, inciso 2, de la Constitución Política).

6.1.22 Decreto 1743, agosto 3 de 1994: por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.

El Presidente de la Republica de Colombia, en uso de sus atribuciones constitucionales y legales y en especial de las conferidas por el artículo 189 ordinal 11 de la Constitución Política, y considerando:

Que la ley 99 de 1993 entrega una función conjunta a los Ministerios del Medio Ambiente y de Educación Nacional, en lo relativo al desarrollo y ejecución de planes, programas y proyectos de educación ambiental que hacen parte del servicio público educativo;

Que el artículo 5º de la Ley 115 de 1994, consagra como uno de los fines de la educación, la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación, y que de acuerdo con lo dispuesto en la misma Ley 115 de 1994, la estructura del servicio público educativo está organizada para formar al educando en la protección, preservación y aprovechamiento de los recursos naturales y el mejoramiento de las condiciones humanas y del ambiente.

En el Capítulo I, del Proyecto Ambiental Escolar, el v Artículo 1, a partir del mes de enero de 1995, de acuerdo con los lineamientos curriculares que defina el Ministerio de Educación Nacional y atendiendo la Política Nacional de Educación Ambiental, todos los establecimientos de educación formal del país, tanto oficiales como privados, en sus distintos niveles de preescolar, básica y media, incluirán dentro de sus proyectos educativos institucionales, proyectos ambientales, escolares en el marco de diagnósticos ambientales, locales, regionales y/o nacionales, con miras a coadyuvar a la resolución de problemas ambientales específicos. En lo que tiene que ver con la educación ambiental de las comunidades étnicas, ésta deberá hacerse teniendo en cuenta el respeto por sus características culturales, sociales y naturales y atendiendo a sus propias tradiciones.

Artículo 2, la educación ambiental tener en cuenta los principios de interculturalidad, formación en valores, regionalización, de interdisciplina y de participación y formación para la democracia, la gestión y la resolución de problemas. Debe estar presente en todos los componentes del currículo. A partir de los proyectos ambientales escolares, las instituciones de educación formal deberán asegurar que a lo largo del proceso educativo, los estudiantes y la comunidad educativa en general, alcancen los objetivos previstos en las leyes 99 de 1993 y 115 de 1994 y en el proyecto educativo institucional.

Artículo 3, los estudiantes, los padres de familia, los docentes y la comunidad educativa en general, tienen una responsabilidad compartida en el diseño y desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar. Esta responsabilidad se ejercerá a través de los distintos órganos del Gobierno Escolar. Además los establecimientos educativos coordinarán sus acciones y buscarán asesoría y apoyo en las instituciones de educación superior y en otros organismos públicos y privados ubicados en la localidad o región.

6.1.23 Decreto 1429, agosto 25 de 1995: por el cual se reglamenta el capítulo I del título V de la Ley 142 de 1994, en relación con el control social de los servicios públicos domiciliarios.

Conformación de los Comités de Desarrollo y Control Social, con el objeto de organizar la participación comunitaria en la vigilancia de la gestión y en la fiscalización de las entidades de carácter privado, oficial o mixto, que presten los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, telefonía fija pública básica conmutada y telefonía local móvil en el sector rural, y de acuerdo con lo establecido por el artículo 62 de la Ley 142 de 1994, se conformarán a iniciativa de un número plural de usuarios, suscriptores o suscriptores potenciales de uno o varios de los citados servicios públicos domiciliarios, en todos los Municipios, uno o varios Comités de Desarrollo y Control Social de los Servicios Públicos Domiciliarios.

6.1.24 Decreto 1604, julio 31 de 2002: por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 33 de la ley 99 de 1993; que tienen como objeto concertar, armonizar y definir políticas, para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas comunes, teniendo en cuenta los principios constitucionales y legales, las políticas nacionales y regionales, la normatividad ambiental y lo dispuesto en el presente decreto.

6.1.25 Decreto 1729, agosto 6 de 2002: por el cual se reglamenta la parte XIII, título 2, capítulo III del Decreto-Ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993.

Según este Decreto el uso de los recursos naturales y demás elementos ambientales de la cuenca, se realizará con sujeción a los principios generales

establecidos por el Decreto - ley 2811 de 1974, Ley 99 de 1993, sus normas reglamentarias y lo dispuesto en el presente Decreto.

En el capítulo II, artículo 4:

“la ordenación de una cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos; la ordenación así concebida constituye el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica”.

La ordenación de cuencas de acuerdo con el decreto 1729 del 2002, se hará teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes principios y directrices:

- El carácter de especial protección de las zonas de páramos, subpáramos, nacimientos de aguas y zonas de recarga de acuíferos, por ser considerados áreas de especial importancia ecológica para la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales renovables.
- Las áreas a que se refiere el literal anterior, son de utilidad pública e interés social y por lo tanto deben ser objeto de programas y proyectos de conservación, preservación y/o restauración de las mismas.
- En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso y deberá ser tenido en cuenta en la ordenación de la respectiva cuenca hidrográfica.
- Prevención y control de la degradación de la cuenca, cuando existan desequilibrios físicos o químicos y ecológicos del medio natural que pongan en peligro la integridad de la misma o cualquiera de sus recursos, especialmente el hídrico.
- Prever la oferta y demanda actual y futura de los recursos naturales renovables de la misma, incluidas las acciones de conservación y recuperación del medio natural para asegurar su desarrollo sostenible.
- Promover medidas de ahorro y uso eficiente del agua.
- Considerar las condiciones de amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales que puedan afectar el ordenamiento de la cuenca.
- Los regímenes hidroclimáticos de la cuenca en ordenación.

En el artículo 5:

“Aprobado un plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica, la respectiva autoridad ambiental competente o la comisión conjunta de que trata el parágrafo 3° del artículo 33 de la Ley 99 de 1993, según el caso, deberá adoptar en la cuenca las medidas de conservación y protección de los recursos naturales renovables, previstas en dicho plan, en desarrollo de lo cual podrá restringir o modificar las prácticas de su aprovechamiento y establecer controles o límites a las actividades que se realicen en la cuenca. La realización de actividades asociadas con el aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables de la cuenca hidrográfica, se sujetará a lo dispuesto en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica”.

Capítulo III, artículo 7:

“Competencia para su declaración. La respectiva autoridad ambiental competente o la comisión conjunta, según el caso, tienen la competencia para declarar en ordenación una cuenca hidrográfica; declaratoria que se hará dentro de los doce meses siguientes, contados a partir de la publicación del presente decreto”.

Artículo 8 y 9:

“Aprobación del plan. Los planes de ordenación y manejo de una cuenca hidrográfica común serán aprobados mediante acto administrativo por la respectiva comisión conjunta, en los demás casos, por la respectiva autoridad ambiental competente.

Contenido. Todo plan de ordenación y manejo deberá comprender las siguientes fases:

- a) Diagnóstico;
- b) Prospectiva;
- c) Formulación;
- d) Ejecución, y
- e) Seguimiento y evaluación”.

6.1.26 Decreto 1713, agosto 6 de 2002: "por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos". Decreta: Artículo 1. Para los efectos de este Decreto, se adoptan la siguiente definición: *Almacenamiento*. Es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.

6.1.27 Decreto 3600, septiembre 20 de 2007: por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo.

Unidad de Planificación Rural es el instrumento de planificación de escala intermedia que desarrolla y complementa el plan de ordenamiento territorial para el suelo rural.

Ordenamiento del suelo rural, con el fin de garantizar el desarrollo sostenible del suelo rural, en los procesos de formulación, revisión y/o modificación de los planes de ordenamiento territorial, los Municipios y distritos deberán dar cumplimiento a las determinantes que se desarrollan en el presente decreto, las cuales constituyen normas de superior jerarquía en los términos del artículo 10 de la Ley 388 de 1997.

Categorías del suelo rural, para lo dispuesto en los artículos 14, 16.3 y 17 de la Ley 388 de 1997, en el componente rural del plan de ordenamiento y en su cartografía se deberán determinar y delimitar cada una de las categorías de protección, con la definición de los lineamientos de ordenamiento y la asignación de usos principales, compatibles, condicionados y prohibidos correspondientes.

Categorías de protección en suelo rural, las categorías del suelo rural que se determinan en este artículo constituyen suelo de protección en los términos del artículo 35 de la Ley 388 de 1997 y son normas urbanísticas de carácter estructural de conformidad con lo establecido 15 de la misma ley:

- Áreas de conservación y protección ambiental. Incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal, para lo cual en el componente rural del plan de ordenamiento se deben señalar las medidas para garantizar su conservación y protección.
- Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales, incluye los terrenos que deban ser mantenidos y preservados por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales.
- Áreas e inmuebles considerados como patrimonio cultural, son los sitios históricos y arqueológicos y las construcciones o restos de ellas que hayan sido declarados como bienes de interés cultural en los términos de la Ley 397 de 1997 y las normas que la adicionen, modifiquen o sustituyan.
- Áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios, se localizarán las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras primarias para la provisión de servicios públicos domiciliarios, con la definición de las directrices de ordenamiento para sus áreas de influencia.

➤ Áreas de amenaza y riesgo, las zonas que presentan alto riesgo para la localización de asentamientos humanos por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad.

Para desarrollar y precisar las condiciones de ordenamiento de áreas específicas del suelo rural a escala intermedia, el plan de ordenamiento territorial podrá delimitar para la totalidad del suelo rural las unidades de planificación rural teniendo en cuenta, por lo menos, los siguientes aspectos:

1. La división veredal.
2. La red vial y de asentamientos existentes.
3. La estructura ecológica principal.
4. La disposición de las actividades productivas.
5. Las cuencas hidrográficas, cerros y planicies u otros elementos geográficos.

Las unidades de planificación rural podrán ser formuladas por las autoridades de planeación municipal o distrital o por la comunidad, y serán adoptadas previa concertación de los asuntos ambientales con la Corporación Autónoma Regional o de Desarrollo Sostenible, mediante decreto del alcalde municipal o distrital.

6.1.28 Resolución 1096, noviembre 17 de 2000: por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS" Artículo 2, El presente Reglamento tiene por objeto señalar los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y sus actividades complementarias, señaladas en el artículo 14, numerales 14.19, 14.22, 14.23 y 14.24 de la Ley 142 de 1994, que adelanten las Entidades prestadoras de los servicios públicos municipales de acueducto, alcantarillado y aseo o quien haga sus veces. Artículo 3, alcance, por diseño, obras y procedimientos correspondientes al Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico se entienden los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, el diseño, la construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo que se desarrollen en la República de Colombia, con el fin de RAS 2000. Aspectos Generales de los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico garantizar su seguridad, durabilidad, funcionamiento adecuado, calidad, eficiencia, sostenibilidad y redundancia dentro de un nivel de complejidad determinado.

Artículo 4, la ejecución de obras relacionadas con el sector de agua potable y saneamiento básico se debe llevar a cabo con sujeción al Plan de Ordenamiento Territorial de cada localidad, en los términos del capítulo III de la Ley 388 de 1997. En aquellos eventos en los cuales las empresas de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo acrediten a plenitud que por motivos ambientales, técnicos o económicos no sea posible localizar parte de las infraestructuras en el territorio de su jurisdicción y sea necesario ubicarlas en el territorio de otro

municipio, el Alcalde de esta última entidad territorial autorizará tal localización y brindará las garantías indispensables para asegurar la prestación del servicio, previo cumplimiento de las normas vigentes.

6.1.29 Resolución 104, julio 7 de 2003: por la que se establecen los criterios y parámetros para la Clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas. En el artículo I manifiesta el “Adoptar como oficial el documento técnico “Criterios y parámetros para la clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas en la República de Colombia”, en el cual se establecen los criterios y parámetros para la clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas en el país con fines de ordenación”.

6.1.30 Resolución 1045, septiembre 26 de 2003: por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS.

6.1.31 Resoluciones 2773 y 2774, diciembre 31 de de 2010: un nuevo marco normativo en materia del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), y en particular, en relación con los procedimientos para la aprobación nacional de proyectos de reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI), según su modalidad (MDL y MDL programático).

7. METODOLOGIA

La investigación se encuentra dentro de la línea *Planificación y Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas* del programa de Geografía Aplicada, plasmada en el Proyecto Educativo del programa de geografía. El enfoque metodológico de esta investigación permitió una reflexión teórica, interpretativa y práctica, a partir del análisis de la interacción de los factores físicos, biológicos, políticos, económicos, sociales, culturales y ambientales que suceden dentro de la cuenca alta del río Pasto, los cuales permiten realizar un análisis retrospectivo y actual de los fenómenos, problemas y potencialidades que posee la cuenca.

Se utilizó la teoría de la planificación regional aplicada al estudio de las cuencas hidrográficas, acompañado de métodos, técnicas y herramientas; como el método Inductivo, que consiste en establecer enunciados verdaderos a partir de la experiencia, es decir a través del conocimiento cultural, el diálogo de saberes de la población y la observación de los fenómenos o hechos de la realidad, para llegar a realizar estudios más aplicables y acordes con la situaciones actuales a las que se enfrenta; además se utilizaron métodos cuantitativos y cuantitativo, (datos estadísticos y valores numéricos), metodologías como el árbol de problemas y de objetivos, diagrama de Venn, entrevistas y encuestas, entre otras, que permitieron una mejor interpretación, análisis y desarrollo del proyecto. El estudio fue desarrollado en cinco fases metodológicas las cuales se describen a continuación:

7.1 FASE I - RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Esta fase se consolidó a partir de la revisión de información secundaria como libros y cartografía existente en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, INGEOMINAS, CORPONARIÑO y la Universidad de Nariño; todo este proceso acompañado de un amplio trabajo de campo.

7.2 FASE II - RECONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO (tendencia previa)

7.2.1 Recopilación y análisis de información secundaria: se realizó un análisis y revisión bibliográfica de Plan de Ordenamiento y Manejo del río Pasto (CORPONARIÑO), Agenda Ambiental Municipal (CORPONARIÑO y Alcaldía municipal de Pasto), Libros de Cabildos, Manual de Historia de Nariño tomos II – VII (Alcaldía Municipal de Pasto y Academia Nariñense de Historia).

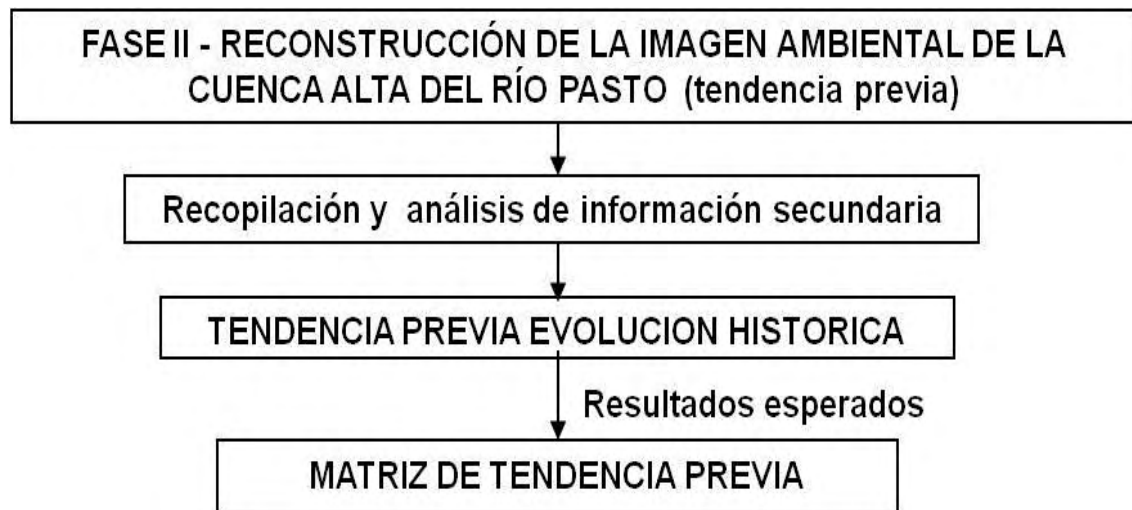
7.2.2 Tendencia Previa: se realizó una aproximación histórica, basada en períodos de tiempo determinado por etapas como la prehistoria, la conquista, la colonia, la independencia y rangos de 10 a 30 años, como un momento analítico explicativo de los problemas ambientales y alteraciones ecosistémica, a las que ha estado sometida la cuenca y que han conllevado a los problemas ambientales

actuales, derivados de los procesos de desarrollo, poblamiento, culturales y económicos, que ocurren en la cuenca alta de río Pasto.

De la tendencia previa se obtuvo un cuerpo argumentativo en la investigación a través del tiempo, marcando los diferentes énfasis en las relaciones que surgen de los componentes del esquema: Naturaleza, Población, Capital, Estado, Espacio y Temporalidad, dentro de la cuenca alta del río Pasto.

➤ **Matriz de tendencia previa:** en esta matriz se simplificó la evolución histórica de la cuenca, además se incorporó a ella indicadores como: oferta ambiental, niveles previos de desarrollo, presencia previa del estado, patrones de asentamiento poblacional, formación y distribución de excedentes, institucionalidad e impacto ambiental; que facilitaron la interpretación de la situación o fenomenología regional y local de la cuenca; que dio como resultado una mirada al pasado y la relación directa con la problemática ambiental actual (figura 4).

Figura 4. Esquema metodológico fase II.



Fuente este estudio.

7.3 FASE III - CONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL ACTUAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO (incorporación de las dimensiones)

7.3.1 Recopilación y análisis de información secundaria: se realizó un análisis y revisión bibliográfica, cartográfica legislación ambiental y de los estudios que se realizaron por entidades como CORPONARIÑO, IDEAM, Alcaldía municipal, IGAC, las Universidades, Consultorías, entre otros y los resultados que estos han generado en los procesos de planificación, gestión y manejo a través de las actividades de recuperación, conservación y protección de la cuenca alta del río Pasto.

7.3.1.1 REVISION BIBLIOGRÁFICA

- **ALCALDÍA, FUNDACIÓN SOCIAL:** planes de vida corredor oriental, plan de vida corregimiento de Cabrera, Buesaquillo, La Laguna Mocondino y San Fernando
- **CORPONARIÑO:** plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Pasto, actualización del plan de ordenamiento del río Pasto, agenda municipal ambiental (SIGAM), plan de gestión ambiental regional (PGAR).
- **INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIO AMBIENTALES (IDEAM):** datos multianuales de precipitación, humedad, temperatura, brillo solar, entre otros, del IDEAM, que se obtuvieron de la estación meteorológica de Obonuco.
- **INSTITUTO GEOGRÁFICO “AGUSTÍN CODAZZI” (IGAC):** estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, tomos II, III, IV, V, VI, y VII.
- **UNIVERSIDAD DE NARIÑO:** documentos originales como tesis de grado, monografías de diferentes centros de información. Información de revistas, folletos y textos a manera de colección, revistas indexadas, Plan de ordenamiento y manejo microcuencas quebrada Dolores, Las Minas, Barbero, Purgatorio

7.3.1.2. REVISIÓN CARTOGRÁFICA

- **INSTITUTO GEOGRÁFICO “AGUSTÍN CODAZZI” (IGAC):** cartografía básica en escala 1:25.000, en medio análogo y digital. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras Departamento de Nariño. Escala 1:100.000. Año 2004
- **INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (INGEOMINAS):** plancha Geológica 429, información general a Escala 1:100.000, en formato digital
- **CORPONARIÑO:** mapas temáticos del plan de ordenamiento y manejo de la cuenca alta del río Pasto, escala 1:25.000 del año 1999, formato análogo, agenda municipal ambiental (SIGAM 2004),

Documentos existentes en instituciones como: Secretaría de Medio Ambiente, Planeación Municipal, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, entre otros.

7.3.2 Modelo analítico por dimensiones en la evaluación de impactos ambientales: el significado de dimensión analítica en la evaluación de los impactos de los proyectos de infraestructura sobre el sistema ambiente “centra su utilidad en la búsqueda de estrategias de diagnóstico, de identificación y evaluación de impactos y en la formulación de medidas de manejo, a partir de la

integración en el análisis de las diversas temáticas y componentes ambientales⁹⁸. Se intenta abordar la relación entre los sistemas del medio humano y el medio natural, además analizar y entender que el comportamiento de un impacto ambiental contiene variables que pueden dificultar su explicación; de este modo se definen como dimensiones en este modelo, “el conjunto de componentes físicos, bióticos, culturales, económicos y políticos del ambiente”⁹⁹.

Cada dimensión se encuentra definida por sistemas que se verán afectados por los impactos generados por el proyecto, que alterarían las condiciones de adaptabilidad; como consecuencia “el modelo de análisis por dimensiones se aplicará tanto sobre el estado ambiental previo a la intervención de un proyecto, equivalente a la etapa de diagnóstico, como a las etapas subsiguientes de identificación y evaluación de los impactos y la formulación del plan de manejo. Es claro que cada una de las dimensiones analíticas conlleva particularidades propias de los métodos de análisis, el tipo de datos que requiere para realizar sus diagnósticos y explicaciones, lo cual demanda el concurso de diversas especialidades científicas y la necesaria adopción de modelos de trabajo interdisciplinario. Es común en diversos enfoques de estudios ambientales, que se proceda considerando solo la perspectiva disciplinaria específica y aislando desde allí los impactos particulares a cada dimensión”¹⁰⁰.

➤ **Aproximación dimensional:** para el desarrollo de la planificación regional para las cuencas hidrográficas se hace necesarios plantear el estudio de las dimensiones de desarrollo, ecológica, económica, político – ideológica y las subdimensiones: institucional – administrativa, fiscal – financiera, y de infraestructura productiva y reproductiva; estas enmarcan todos los procesos, factores y elementos que interactúan dentro de la cuenca, estas dimensiones “son interpretadas individualmente y en su interrelación, importancia y especificidad; para descubrir los conflictos ambientales mediante la utilización de diferentes herramientas de planificación”¹⁰¹.

7.3.3 Incorporación de dimensiones o Aproximación dimensional: en esta etapa se plantearon las dimensiones de desarrollo: Ambiental, Económica, Político – Ideológica y las subdimensiones: Institucional – Administrativa, Fiscal – Financiera, y de Infraestructura Productiva y Reproductiva; además fueron interpretadas individualmente y su interrelación, importancia y especificidad, para

⁹⁸ RENGIFO, Julián Alberto, Gestión ambiental en proyectos de desarrollo, para la planificación y manejo de cuencas hidrográficas, p 59, segunda edición, Citado En: seminario taller de cuencas hidrográficas, período B, Programa de Geografía Aplicada, universidad de Nariño, 2006.

⁹⁹ LOZANO, Restrepo Jaime, Aplicación de la teoría regional de desarrollo en un ejercicio de planificación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas, Ibagué, 1997, Citado En : Manual técnico para el manejo integral de cuencas hidrográficas, Bogotá, 1997. p. 59

¹⁰⁰ *Ibid.*, p. 59

¹⁰¹ *Ibid.*, p. 27

descubrir los conflictos ambientales mediante la utilización de diferentes herramientas de planificación.

➤ **Dimensión ecológica:** se construyó a partir de una evaluación de la información secundaria existente, trabajo de campo y además fue necesario apoyarse de una representación y análisis espacial de la información, que dio como resultado el diagnóstico biofísico de la cuenca alta del río Pasto.

➤ **Dimensión económica:** se identificó la estructura productiva, los niveles económicos acompañados de la dinámica económica, uso efectivo de la tierra y la infraestructura orientada a apoyar los procesos productivos. Se desarrolló a partir de encuestas a la población.

➤ **Dimensión político-ideológica:** se identificaron grupos de interés, de poder social y político y procesos encaminados a la conformación de asociaciones comunitarias. Esta dimensión validó variables donde se evalúan las condiciones de vida de la población, a partir de la aplicación de la encuesta anteriormente mencionada.

➤ **Sub-dimensión institucional administrativa y fiscal- financiera:** se identificó como es la relación de la comunidad con el estado y cuáles son los procesos encaminados al desarrollo económico y social. A partir de la aplicación de la encuesta y entrevistas.

➤ **Sub-dimensión infraestructural productiva y reproductiva:** se identificó procesos económicos, sociales y ecológicos orientados a mejorar las condiciones de vida de la población asentada en la zona; se tuvo en cuenta la infraestructura productiva que incluye los centros educativos, de salud, religiosos, entre otros, con su respectivo inventario; y la infraestructura reproductiva donde se reconocieron los niveles de capacitación e innovación tecnológica y educativa.

7.3.4 Matriz de diagnóstico dimensional e interdimensional: se realizó con énfasis en los problemas y potencialidades ambientales resultado de los procesos de desarrollo sucedidos en la cuenca. En la casilla de cada una de las dimensiones se consignan los problemas y potencialidades, que constituyen “la Matriz Dimensional, y la lectura vertical de los problemas ambientales de cada dimensión en relación horizontal con otra dimensión, lo que denominamos Matriz interdimensional, se obtiene un estructura explicativa de una relación causa efecto de la problemática ambiental”¹⁰².

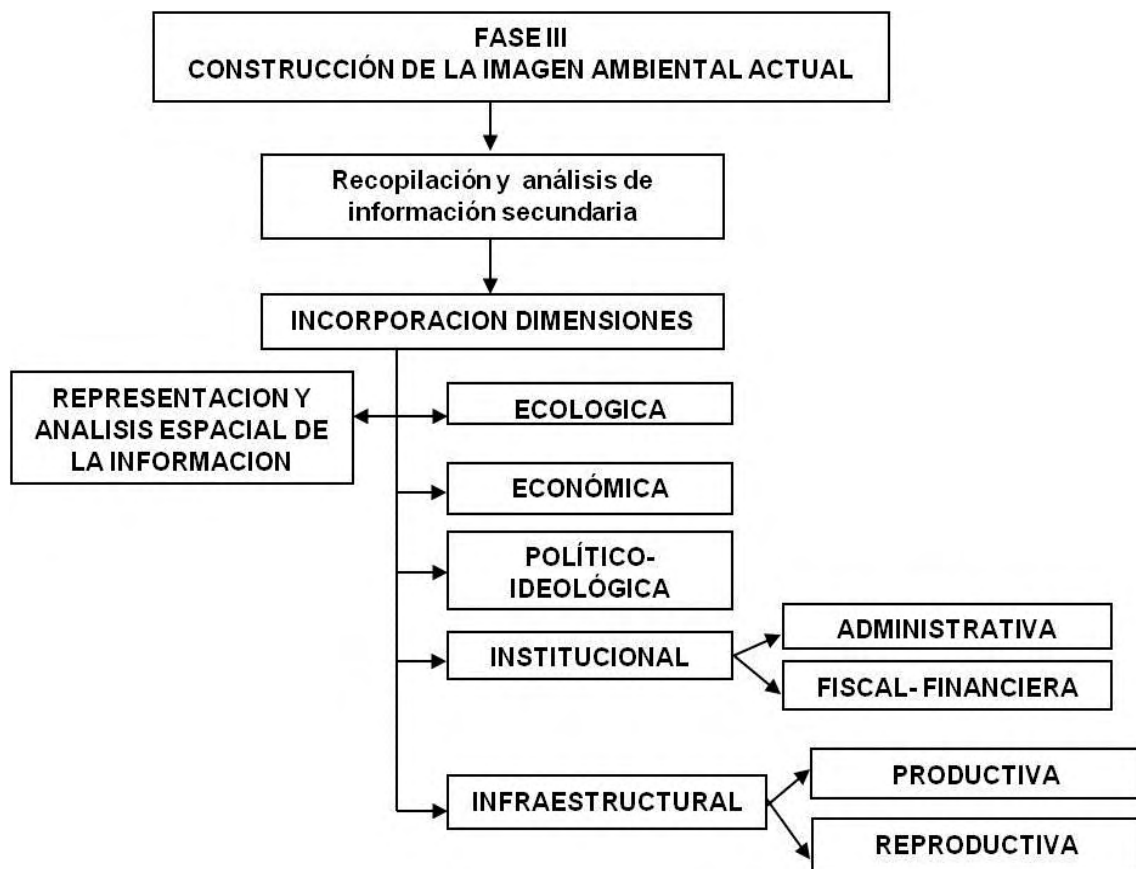
¹⁰² LOZANO, Restrepo Jaime, Aplicación de la teoría regional de desarrollo en un ejercicio de planificación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas, Ibagué, 1997, Citado En : Manual técnico para el manejo integral de cuencas hidrográficas, Bogotá, 1997. p. 30

La Matriz de diagnóstico dimensional e interdimensional busca llegar a encontrar el grado de influencia que puede poseer una dimensión con respecto a otra y el grado de dependencia que pueda tener frente a otra dimensión, que se presentan en las cuencas hidrográficas.

7.3.5 Modelo causal o ruta crítica: se identificó el grado de dependencia entre los diferentes problemas ambientales y socioeconómicos de la cuenca y se priorizó y se caracterizó con una calificación otorgada por grado de relevancia y efecto que están ejerciendo sobre la cuenca alta de río Pasto.

7.3.6 Problemática Ambiental: a partir del proceso de reconstrucción de la imagen ambiental en tendencia previa y en la Matriz de impactos ambientales y la incorporación de las dimensiones dio como resultado la problemática ambiental actual; identificando limitantes e indicadores, quienes consolidaron la formulación de los lineamientos de Gestión y manejo para la cuenca alta del río Pasto (figura 5).

Figura 5. Esquema metodológico fase III.



Fuente: este estudio.

7.4 FASE IV – CONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL POSIBLE, DESEADA Y CONCERTADA

El trabajo de investigación se realizó involucrando a la comunidad asentada en la cuenca, quienes han poblado, transformado, adaptado, utilizado y deteriorado los recursos naturales, razón por la cual fue indispensable para la obtención de información primaria, confrontación de la realidad y satisfactorios resultados en la ejecución del proyecto.

7.4.1 LA PARTICIPACIÓN COMO EJE DE CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO DE ESCENARIOS (Herramientas y métodos).

7.4.1.1 Aplicación encuestas semi-estructuradas: la información primaria se obtuvo a través de recorridos de campo y de la aplicación de encuestas a los habitantes de la cuenca (Anexo 1). Para la aplicación de las encuestas en la cuenca alta del río Pasto, se utilizó el método “*Aleatorio con Muestra*”, es un método aplicado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y consiste en saber cuál es la totalidad de las encuestas que le corresponden a un lugar determinado, esta encuesta se aplicó en los corregimientos de La Laguna, San Fernando, Cabrera, Buesaquillo (veredas Alianza y San Francisco) y Mocondino (vereda Dolores).

El tamaño de la muestra consiste en dividir la zona de estudio en dos partes:

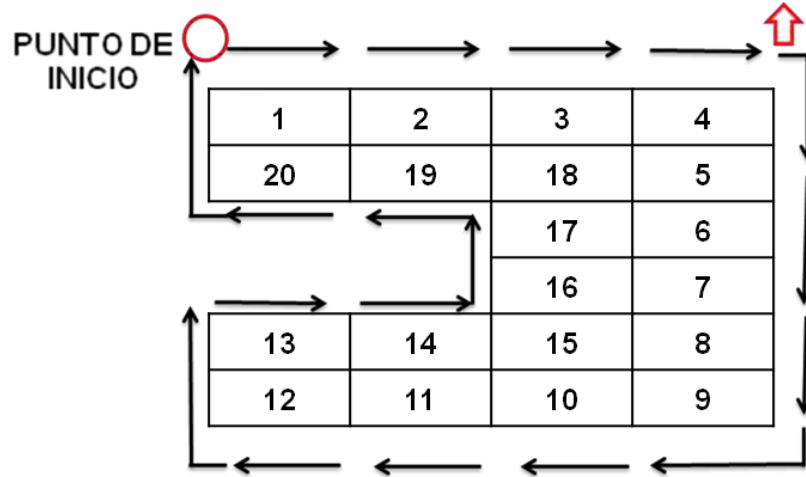
- **Clase dos (2) o centros poblados**¹⁰³: es una concentración de mínimo veinte (20) viviendas, contiguas, vecinas y adosadas entre sí, ubicadas en el área rural de un Municipio o de un corregimientos, donde se encuentra ubicada la cabecera corregimental o una estación de policía.
- **Clase tres (3) o área rural dispersa**¹⁰⁴: es la extensión territorial comprendida entre el límite municipal definido por Ordenanza y el perímetro urbano; allí las viviendas están ubicadas en forma dispersa, sin encontrarse un núcleo común.

Para la aplicación de la encuesta en los centro poblados o clase 2 (La Laguna, San Fernando, Buesaquillo y Cabrera), se hizo necesario el reconocimiento del área de estudio asignada, donde se ubica los límites a tener en cuenta: Primero, el punto de inicio para el recorrido, debe estar ubicado en la esquina nororiental de la manzana y los recorridos siempre se hacen en la dirección de las manecillas del reloj; es decir manteniendo el hombro derecho orientado a la pared (figura 6).

¹⁰³ DANE, Encuesta Nacional de Calidad de vida, 2008

¹⁰⁴ *Ibíd.*

Figura 6. Muestra en centros poblados o clase 2.



Fuente: este estudio.

La manzana debe ser ubicada y delimitada por sus límites, y específicamente por las calles que la colindan, es decir verificando que las calles que pasan por los lados de la manzana sean los lados que aparecen en el plano; durante este proceso se tuvo en cuenta que para clase 2, se relacionaron segmentos que constituyen manzanas completas de las cuales se obtiene una medida teórica y se hace la aplicación de la encuesta.

En el área rural dispersa o clase 3, se apoyó siempre en la cartografía, observando siempre en terreno y en el plano elementos que facilitarían su ubicación, en este tipo de muestras se toman las viviendas tal como aparecen en el terreno sin importar si conforman o no una manzana (figura 7), se hizo necesario verificar permanentemente durante el desarrollo de la encuesta, que la ubicación corresponda a los límites establecidos por la investigación.

Figura 7. Muestra en rural disperso o clase 3.



Fuente: este estudio.

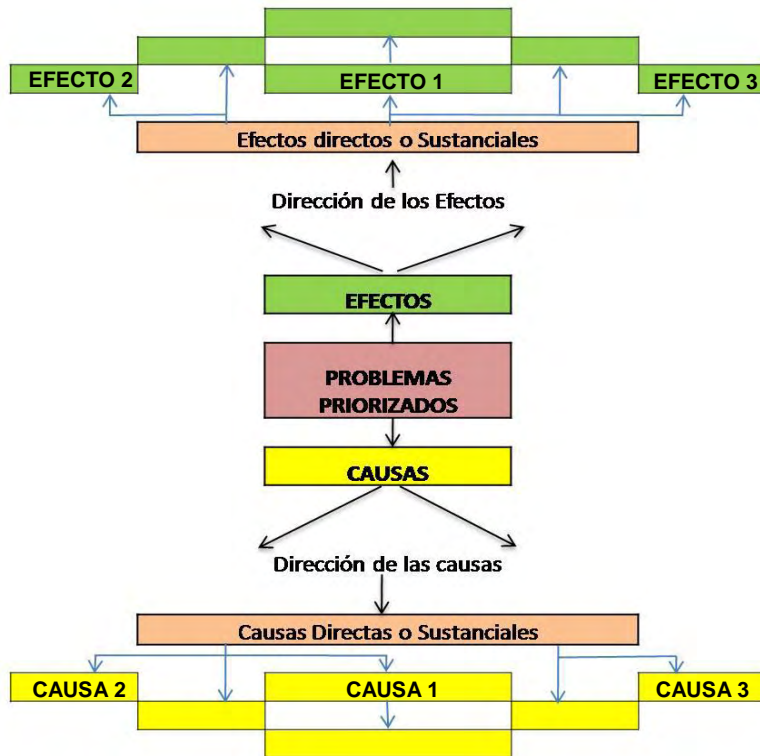
Como se hizo la aplicación en formularios, se hizo un recorrido en forma ordenada por todas y cada una de las unidades a encuestar a partir del punto de inicio establecido, este procedimiento el DANE lo denomina **Barrido**. El número de encuestas que se aplicaron, varió dependiendo de la concentración de población en los centros poblados dentro de la muestra, se aplicó un promedio de 30 a 100 encuestas por clase 2 y en las áreas rurales dispersas, se aplicó un promedio de 10 a 30 encuestas por vereda.

7.4.1.2 Entrevistas: la aplicación de esta herramienta, permitió identificar como las personas encargadas de direccionar procesos dentro de los corregimientos que conforman la cuenca alta del río Pasto, entienden y reconocen su territorio, la entrevista se la realizó a corregidores, integrantes de las juntas de acción comunal, juntas de acueductos y personal encargado de organizaciones que cumplen labores sociales y productivas dentro de la cuenca.

7.4.1.3 talleres de participación comunitaria: en la elaboración de los escenarios se involucró activamente a la comunidad, se desarrolló seis (6) talleres concertados con los habitantes, líderes, líderes, juntas de acción comunal y local, corregidores, entidades pertenecientes a la cuenca alta del río Pasto, a partir de metodologías de planificación como: árbol de problemas, árbol de objetivos, diagramas de Venn, los cuales fueron el sustento en el diseño de los diferentes escenarios obtenidos tales como: posible (como se comportará la cuenca si siguen los procesos de deterioro, explotación, gestión y manejo), deseados (como se quiere que sea el estado de la cuenca) y concertados (que dependen de los intereses de los actores sociales involucrados) determinados para los procesos de desarrollo, las potencialidades y debilidades, problemáticas que se presentan en la cuenca alta de río Pasto.

➤ **Aplicación de la metodología del árbol de problemas:** se identificó en primer lugar, los problemas existentes, seguido de la priorización de los mismos, luego en una cartelera y con tarjetas de colores, se ubica uno (1) o dos (2) problemas priorizados y después se determinó la causa principal que lo generó, durante el taller se preguntó a la comunidad las razones del por qué se produce esa situación indeseable, luego en la parte de abajo del árbol se identificó las causas y por ende se estableció los efectos generados por estos problema, estos se ubican en la parte superior del árbol. (Figura 8)

Figura 8. Aplicación árbol de problemas.



Fuente: este estudio.

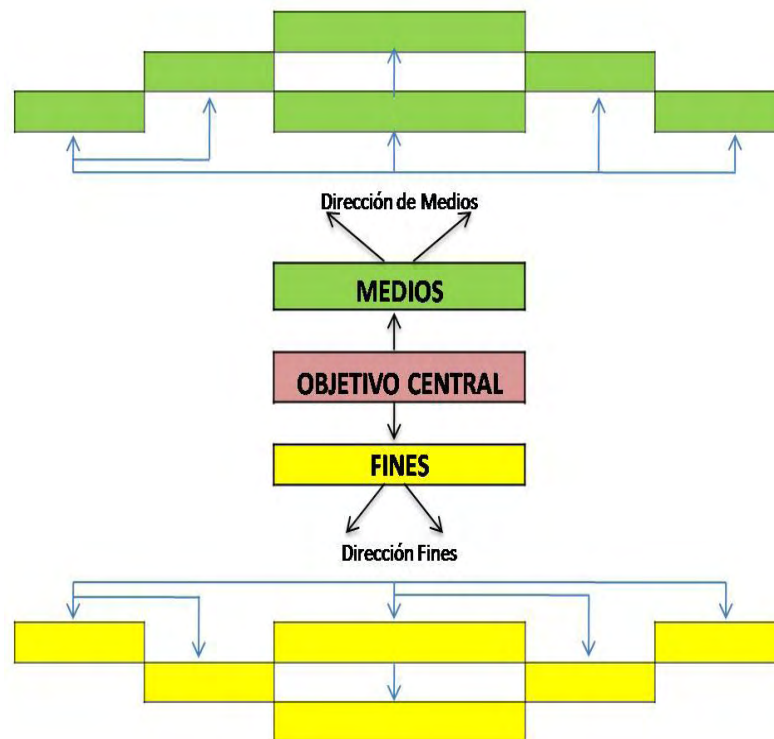
➤ **Aplicación de la metodología el árbol de objetivos:** este árbol que en principio, es una copia en positivo del árbol de problemas, pero donde la relación causal pasa a convertirse en una relación de carácter instrumental; generó que los problemas que fueron definidos como situaciones negativas, pasaron a ser definidos como escenarios concertados positivos; en otras palabras, esta metodología permitió dar solución a problemas concretos y que la comunidad quería solucionar.

El procedimiento implica seguir los siguientes pasos:

- ♣ “Convertir las tarjetas-problemas en tarjetas-objetivo. teniendo un cierto cuidado en la redacción para que exista una mínima coherencia; no se trata de establecer un resultado inverso sino expresarlo en términos razonables.
- ♣ Las tarjetas que se considere que no son modificables pasan sin cambios (como problemas) al nuevo árbol.
- ♣ Se incluyen nuevas tarjetas que representen medios adicionales que el grupo considere importantes a la hora de garantizar la consecución de las tarjetas superiores.

- ♣ Se comprueba la relación medios-fines. En este caso la pregunta clave es ¿cómo? Se supone que las respuestas serán, en cada caso, las tarjetas situadas en los niveles inferiores.
- ♣ Se dibuja un árbol que será inverso al de problemas, con algunas tarjetas no modificadas y algunas tarjetas nuevas en los niveles inferiores, en el que la relación causal ha pasado a convertirse en una relación de carácter instrumental¹⁰⁵.

Figura 9. Aplicación árbol de objetivos.



Fuente: este estudio.

➤ **Aplicación de la metodología Diagrama de Venn:** es un instrumento para el análisis e interpretación de las relaciones que existen entre las instituciones presentes en la cuenca alta del río Pasto y el medio natural. Estas relaciones se ven modificadas por muchos factores y es necesario saber cuáles son y qué instituciones son las más importantes, las que gozan de mayor confianza y respeto por parte de la población y las que pueden desarrollar y llevar a cabo proyectos de desarrollo. El análisis consiste en conocer: las actividades que las instituciones realizan en la comunidad; cómo la comunidad ve este trabajo y qué tanto considera que está contribuyendo a su desarrollo; se deben identificar las relaciones entre las instituciones, conformando un diagrama de la importancia de las interacciones entre sí, y con los distintos grupos de la comunidad, el análisis

¹⁰⁵ RESTREPO, Luis Fernando y MORENO, Mario Alexander. "Acompañamiento metodológico y operativo de procesos de programación de desarrollo rural, en áreas piloto de intervención del INCODER" formato PDF. 2005, p.4

comienza con la identificación de las instituciones establecidas en el área de estudio; esto se logra a través de fuentes secundarias o de la misma agencia población.

La información se ordena en forma detallada de acuerdo con las actividades que realizan cada una de ellas, de los años de establecidas, del número de personas involucradas y de sus contactos existentes y potenciales con el medio. El análisis continúa en el campo con la colaboración de la población local. El ejercicio demanda cierto tiempo y requiere de la participación de los representantes de estas instituciones y sus beneficiarios; Con ayuda de una pizarra o en un papel grande, se escriben los nombres de las instituciones pidiendo a los participantes que describan las actividades que éstas realizan en la comunidad, el financiamiento que reciben, el número de sus beneficiarios, el tiempo que tienen de estar en la comunidad, sus éxitos y problemas.

Figura 10. Aplicación Diagrama de Venn.



Fuente: este estudio.

Esta metodología se la trabajó de manera completa en los corregimientos de San Fernando, Cabrera, la Laguna, para el corregimiento de Buesaquillo solo se trabajó las veredas Pejendino Reyes, Alianza y San Francisco, por ser las únicas que pertenecen a la cuenca alta del río Pasto, por el contrario en el corregimiento de Mocondino solo se trabajó la vereda Dolores, dada la limitada colaboración de la población y de los líderes comunitarios asentados en este.

7.5 FASE V – RESULTADOS

7.5.1 Análisis multitemporal: se realizó un diagnóstico retrospectivo, tomando como referencia el período 1989 - 2009, con el fin de determinar la evolución de los diferentes procesos de degradación ecosistémica, antrópismo forestal, áreas de coberturas vegetales y áreas de cultivos, teniendo en cuenta la clasificación

Corine Land Cover, que es un inventario homogéneo de la ocupación (cobertura) de la tierra. La metodología utilizada se basa en la interpretación visual de imágenes de satélite asistida por computador, con el objeto de generar una base de datos geográfica utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG). Corine Land Cover es el proyecto de cobertura de la tierra desarrollado dentro del programa CORINE (Coordination of Information on the Environment) promovido por la Comisión de la Comunidad Europea, que definió una metodología específica para realizar el inventario de la cobertura de la tierra¹⁰⁶.

La base de datos CLC constituye un soporte para la toma de decisiones en políticas relacionadas con el medio ambiente y el ordenamiento territorial, aceptada por la Unión Europea. Actualmente se aplica sobre la totalidad del territorio europeo a través del proyecto CLC 2000. La metodología CORINE Land Cover describe, caracteriza y clasifica la cubierta biofísica de la superficie terrestre. Utiliza imágenes de satélite de resolución media (Landsat), para la construcción de los mapas de cobertura. Propone un sistema de clasificación, con categorías jerárquicas definidas y conformes con las condiciones locales del territorio nacional¹⁰⁷.

El análisis multitemporal, corresponde al método no supervisado, donde se buscan automáticamente grupos de valores espectrales homogéneos en la imagen para que después el usuario intente encontrar las semejanzas entre esos grupos seleccionados automáticamente y las categorías que le puedan ser de interés. Se partió de la consolidación y digitalización de una base de datos elaborada en Excel, que sirvió como herramienta para manipulación y posterior desarrollo de cartografía en el programa Ilwis y Arcview 3.2. Se exportó al programa la cartografía base, es decir las planchas 429 IIC Y IID de formato digital, elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, a fin de establecer la delimitación de la cuenca y microcuencas que hicieron parte de la investigación.

➤ **Proceso de sistematización:** teniendo como base la cartografía digital correspondiente al área de estudio se realizó la introducción de la base de datos a los programas Arcview 3.2 e Ilwis, para que a través de este análisis de información, se obtuvieran los diferentes polígonos, áreas, porcentajes; que a su vez se convirtieron en shapes, dando como resultado los mapas temáticos de la investigación.

¹⁰⁶ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI, CORMAGDALENA E IDEAM, Mapa de cobertura de la tierra cuenca magdalena-cauca, metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000, 200 8, [en línea] . [Citado 25 de enero, 2012] Formato pdf. Disponible en Internet http://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Suelo/140510_Ideam_Igac_Metod_CORINELC.pdf

¹⁰⁷ Ibid.,

➤ **Representación gráfica de la cartografía:** los mapas temáticos, se elaboraron a escala 1: 60.000 y para la presentación de las convenciones se aplicó la metodología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Los mapas temáticos elaborados fueron:

Oferta ambiental, que comprende los siguientes mapas:

- Mapa 1: Base, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.
- Mapa 2: Geología, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.
- Mapa 3: Geomorfología, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.
- Mapa 4: Pendientes, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.
- Mapa 5: Zonas climáticas, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.
- Mapa 6: Zonas de Vida, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.
- Mapa 7: Sectorización hídrica, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.
- Mapa 8: Suelos, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.
- Mapa 9: Clasificación agrológicas, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.
- Mapa 10. Uso del suelo actual, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.

Cartografía que facilitó establecer la actividad antrópica de la cuenca por períodos de tiempo 1989 – 1999 y actual. Comprende los siguientes mapas:

- Mapa 11: División político–administrativa, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.
- Mapa 12: Uso del suelo 1989, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.
- Mapa 13: Uso del suelo 1999, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño

7.5.2 Priorización y clasificación de las microcuencas: se analizaron las problemáticas y potencialidades ambientales, para ordenar según criterios de planificación las microcuencas que conforman la cuenca alta del río Pasto, para diseñar estrategias que se traduzcan en acciones y lograr los resultados deseados para la recuperación, conservación, uso y manejo integral de la cuenca.

La clasificación y priorización de las microcuencas, se realizó teniendo en cuenta las diferentes coberturas vegetales (paramo, bosque primario, bosque secundario, pastos, cultivos) y su dinamismo en los últimos 20 años (1989-2009) como datos generales, como datos particulares de 1989 al 1999 y 1999 al 2009 y se tomó como indicadores: tres (3) categorías, explicadas a continuación:

INDICADORES

DISMINUYÓ	Disminución de la cobertura vegetal en relación con el período de referencia.
AUMENTO	Aumento de la cobertura vegetal en relación con el período de referencia.
IGUAL	No variación de la cobertura vegetal en relación con el período de referencia se mantiene.

7.5.3 Lineamientos de gestión y manejo: se elaboraron los lineamientos de gestión y manejo, para los nuevos procesos de ordenación y planificación de la cuenca alta del río Pasto, que sirvan como referencia para el desarrollo de nuevos estudios, programas y proyectos que involucren la participación activa de la comunidad en conjunto con las entidades para adecuada toma de decisiones en los procesos de conservación, restauración, uso y manejo integral de las cuencas hidrográficas, teniendo en cuenta la legislación ambiental vigente.

8. RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO

8.1 LOCALIZACIÓN

La cuenca alta, hace parte de la cuenca del río Pasto, el cual es uno de los principales afluentes del río Juanambú, que a su vez hace parte de la gran cuenca del río Patía en la vertiente del Pacífico del Departamento de Nariño, en el suroccidente Colombiano. Se ubica entre las coordenadas 630.500 m. – 620.500 m. de norte a sur y 981.000 m. – 993.000 m., correspondientes a la cartografía del estudio, con base a la cartografía del IGAC.

La cuenca alta del río Pasto tiene un área de 6605.85 Ha., está ubicada al sur-orientado del Municipio de Pasto, limita al norte con el Municipio de Buesaco, en el sector del páramo del Frayle a los 3300 m.s.n.m, al sur con la divisoria de agua de la cuenca del río Bobo, en el sector de la Cuchilla del Tábano a 3400 m.s.n.m, al orientado con la cuenca del río Guamués, en el Páramo del Bordoncillo y la Divina Pastora a 3600 m.s.n.m y al occidente con la bocatoma Centenario del acueducto de la ciudad de Pasto, en el sector del barrio Popular a 2700 m.s.n.m., tiene un área de 6605.8 ha y un perímetro de 37.20 km; se encuentra entre los 2.700 y 3.600 m.s.n.m (figura 11).

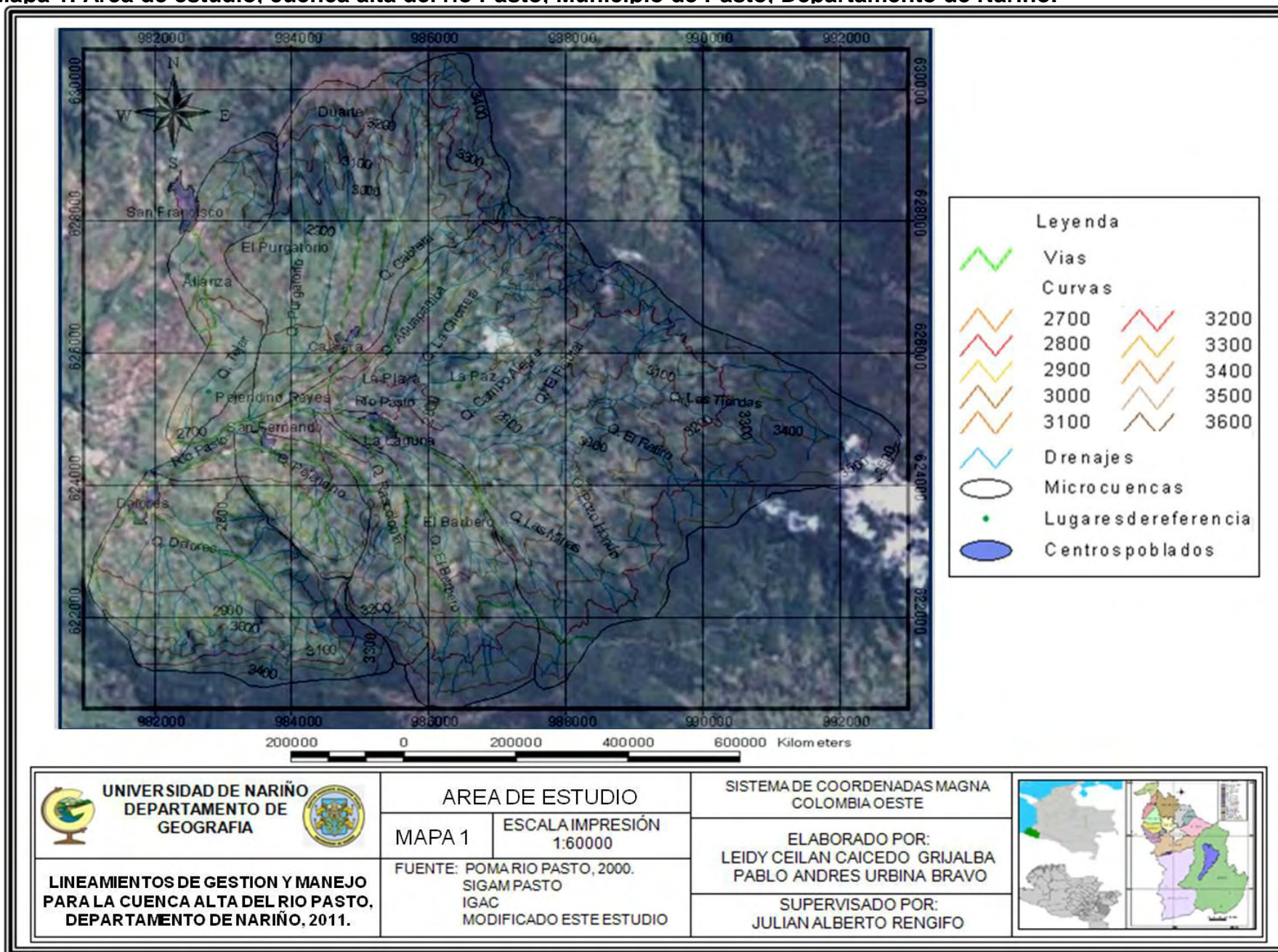
Figura 11. Panorámica cuenca alta del río Pasto.



Fuente: este estudio.

Comprende los corregimientos de Cabrera, La Laguna, San Fernando, Buesaquillo (Alianza, San Francisco, Pejendino Reyes), Mocondino (Dolores), (mapa 1).

Mapa 1. Área de estudio, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



<p>UNIVERSIDAD DE NARIÑO DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA</p>	<p>AREA DE ESTUDIO</p>		<p>SISTEMA DE COORDENADAS MAGNA COLOMBIA OESTE</p>	
	<p>MAPA 1</p>	<p>ESCALA IMPRESIÓN 1:60000</p>		
<p>LINEAMIENTOS DE GESTION Y MANEJO PARA LA CUENCA ALTA DEL RIO PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO, 2011.</p>		<p>FUENTE: POMARIO PASTO, 2000. SIGAM PASTO IGAC MODIFICADO ESTE ESTUDIO</p>		<p>SUPERVISADO POR: JULIAN ALBERTO RENGIFO</p>

9. RECONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO (tendencia previa)

9.1 PERÍODO PRECONQUISTA

9.1.1. La tierra de los Quillacingas: tal como sucedió en América, en Colombia, antes de la llegada de los españoles ya vivían muchos pueblos indígenas; en este caso: los Quillacingas, quienes ocuparon los alrededores de lo que actualmente es la ciudad de Pasto; la expresión Quillacingas al parecer les fue impuesto por los incas que significa "nariz de luna"¹⁰⁸: según Espinosa¹⁰⁹, se ha logrado saber que pertenecían a la familia de los Chibcha y que eran considerados antropófagos, belicosos e indómitos, fueron considerados además descendientes de "Matabeles, Pachanchicas y Abades", para el Monseñor Justino Mejía, estos fueron indios bravíos, rebeldes y esquivos como los abismos sin fondo de nuestros ríos, indios pacíficamente silenciosos como la quietud de nuestros horizontes verdes. Sus territorios además del "centro del Valle de Atríz, fueron Mocondino, Pegindino, Xamondino, Xongouvi y otros, cuyo dominio se extendía por el lado del sur desde el curso medio del río Guáitara, debajo de Puerres y el Valle de Sibundoy; por el lado norte hasta el Páramo de las Papas"¹¹⁰.

Los Quillacingas estuvieron asentados muchos años en esta zona y que hablaron la lengua kansá, que hasta el presente se sigue hablando en el valle de Sibundoy; estos se organizaron en confederaciones para oponer resistencia a la invasión de los incas, estaban al mando de "Huayna Cápac", que en unión con los Pastos del sur de Nariño, logran hacerle frente a la soberbia de los incas y los humillan en Guajansango, a orillas del río Caliente. De esta batalla se reconocen los caciques Capusigra y Tamasagra, dos valientes líderes, que desafiaron las tropas incas comandadas por "Auqui Toma"; estos confinaron a los invasores en el cañón del Juanambú y con piedras lanzadas desde las alturas hicieron huir a los atacantes¹¹¹. Se asegura además que estos pueblos "estaban organizados en una nación o provincia identificada como Hatunllacta y que luego le llamaron Quillacinga; nación compuesta por setenta y cuatro pueblos que se identifican bajo las terminaciones de: oí, ana, quer, uco, aco, u, como en el caso de Botana, Pegindino, Obonuco, Catambuco, etc.; pueblos que actualmente rodean a Pasto y otros se han convertido en barrios"¹¹².

¹⁰⁸ ESPINOSA, Villarreal Rodrigo, Pasto, La Ciudad de Rutila, Historia y Vida, Impresión Cassetta Impresores, 2009, p. 18

¹⁰⁹ *Ibid.*, p. 18

¹¹⁰ *Ibid.*, p. 18

¹¹¹ *Ibid.*, p. 19

¹¹² *Ibid.*, p. 19

Según Espinosa¹¹³, gracias al adelanto en la agricultura les fue posible, fomentar el trabajo en la lítica, alfarería, orfebrería; además desarrollaron un intercambio comercial a larga distancia con los pueblos vecinos, lo que generó gran conocimiento de su entorno, una contextualización de su existencia y una calidad de vida acorde con su espacio vital. El vestuario de los Quillacingas, consistía en una “túnica hecha de algodón, de cabuya o de corteza de madera, ajustada a la cintura con una faja del mismo tejido; las mujeres se cubrían con una manta a manera de falda y se colgaban encima otra manta, que por delante, terminaba en el pecho”¹¹⁴. La alimentación se basaba en el consumo de “papa, ají, tomate, arracacha, ulluco, varias frutas y sobre todo del maíz. Su unidad monetaria eran las chaquiras”¹¹⁵.

9.2 PERÍODO DE LA CONQUISTA Y LA COLONIA

9.2.1 La fundación de la ciudad: alrededor de 1535, llegaron los primeros conquistadores a la región que se conoció con el nombre de provincia de Quillacinga o también de Hatunllacta, como ciudad surge en 1537, con el nombre de Villa Viciosa, sin el esclarecimiento del lugar exacto. Hacia 1539, se oficializa la fundación de la Villa Viciosa de Pasto, en el Valle de Guacanquer, actualmente Yacuanquer, bajo las órdenes del capitán Lorenzo de Aldana, en 1540 y por gestión del capitán Pedro de Puelles se concluyó el traslado de la Villa Viciosa al Valle de Atríz.

Cuando se formaliza el traslado, se forman confederaciones, con los nombres de Pandiaco, Mocondino, Pejendino, Catambuco, Obonuco, Genoy, Anganoy, Buesaquillo y Mapachico; los asentamientos en esta zona está dada por la presencia de los ríos Juanambú y Patía al norte y Guáitara al sur de Nariño, estos desembocan en el Pacífico y fueron considerados vías de comunicación, a través de las cuales los pobladores del valle y los viajeros establecieron contacto con otras regiones; “es de resaltar, que el Valle de Atríz es un sitio estratégico debido a su ubicación en la vía que de Quito conducía a Popayán”¹¹⁶.

Aun no se ha logrado establecer con precisión, quien fue el indiscutible fundador de Pasto, no se ha establecido si Pedro de Puelles, Rodrigo de Ocampo, Lorenzo de Aldana o el capitán Sebastián de Belalcázar, pero lo que si se conoce sobre la fundación, es que esta ocurrió entre los años de 1536 y 1539. Historiadores como Lucas Fernández de Piedrahita y Pedro Cieza de León creyeron que fue el capitán

¹¹³ ESPINOSA, Villarreal Rodrigo, Pasto, La Ciudad de Rutila, Historia y Vida, Impresión Cassetta Impresores, 2009, p.19

¹¹⁴ *Ibíd.*, p 18

¹¹⁵ *Ibíd.*, p.19

¹¹⁶ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004, p.39

Lorenzo de Aldana; uno de ellos afirma que: “La Villaviciosa de Pasto fundó o pobló Lorenzo de Aldana en nombre de su majestad, siendo adelantado Don Francisco Pizarro, su gobernador y capitán general de todas estas provincias y reinos del Perú”¹¹⁷. Por su parte, Juan López de Velasco y Pascual de Andagoya sustentan que fue el capitán Pedro de Puelles por orden de Francisco Pizarro.

Cronistas como Leopoldo López Álvarez, Monseñor Justino Mejía y Mejía y el humanista Ignacio Rodríguez Guerrero, apoyan la teoría de que es Sebastián de Belalcázar en 1536 en el valle de Guacanager; para algunos historiadores de la Academia Pastusa, es Sebastián de Belalcázar, el más aceptado fundador en 1537.

Según el historiador Díaz del Castillo¹¹⁸, la ciudad de San Juan de Pasto es una de las más antiguas de Colombia, fue fundada en 1537 por el Capitán Sebastián de Belalcázar y desde la posesión de sus primeros alcaldes y regidores se consignó su historia en las actas de las sesiones de su cabildo o ayuntamiento; desafortunadamente se extravió el acta de fundación de la Villaviciosa de la Concepción de Pasto, nombre inicial de la luego llamada Ciudad de San Juan de Pasto. Desde hace mucho tiempo y después de varias investigaciones se adjudica al Capitán don Sebastián de Belalcázar como fundador de la Villaviciosa de la Concepción de Pasto, a Aldana se reconoce el hecho del efímero traslado de la Villa desde el Valle de Atríz a la planicie de Yacuanquer, a Pedro de Puelles se abona haber sido el primer Teniente de Gobernador de la Villaviciosa de la Concepción de Pasto, designado por Belalcázar, y a Rodrigo de Ocampo sus reiterados asentamientos en la Villa y el traslado de la población, por orden de Belalcázar, de Yacuanquer a su sitio inicial de fundación¹¹⁹ y que posteriormente es establecida en el valle de Atures, hoy valle de Atríz por Lorenzo de Aldana; según el historiador Díaz del Castillo fue al capitán Pedro de Puelles a quien se adjudica el poblamiento y sostiene que se dio entre el 1 de enero y antes del 26 de marzo de 1537¹²⁰.

Dado que la fecha y el nombre del fundador no se ha logrado establecer y lo más probable es que no se logre mientras no aparezca el acta de fundación y eso si es que existió ese documento; la Academia Nariñense de Historia y el “Honorable Concejo Municipal resolvió que por acuerdo 30 de 1.998, de 23 de agosto del

¹¹⁷ ESPINOSA, Villarreal Rodrigo, Pasto, La Ciudad de Rutila, Historia y Vida, Impresión Cassetta Impresores, 2009, p. 10

¹¹⁸ DIAZ DEL CASTILLO, Emiliano, Libro de Cabildos de San Juan de Pasto 1573 – 1579, Editorial Presencia Ltda., Santa Fe de Bogotá, biblioteca de Historia Nacional, Volumen CXLIII 1995, p. 2

¹¹⁹ *Ibid.*, p.2

¹²⁰ DIAZ DEL CASTILLO, Emiliano, San Juan de Pasto, siglo XVI, Edición conmemorativa a los 450 años de Pasto, Citado En : ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004, p. 37

mismo año, señalar el 24 de junio de cada año, día de San Juan Bautista, se conmemorase la Fundación u onomástico de la Ciudad”¹²¹.

Existen diferentes teorías con respecto al nombre de la ciudad, una de ellas se refiere a “San Juan en calidad de Santo de la ciudad y otra al nombre de la Princesa Juana, quien firmó las cédulas mediante las cuales el Rey Felipe Segundo, le concedió el escudo de armas y título de ciudad”¹²²; para Espinosa en tiempos pasados a la ciudad, se la conoció con el nombre de: Villa de Pasto, Villaviciosa de la Concepción de Hatunllacta, Nuestra Señora de la Concepción de Pasto y también como ciudad de las rosas, de los alacranes, río Azul, ciudad teológica y sorpresa, San Juan de Pasto en 1864 fue capital de la república y durante el siglo XIX fue distrito parroquia!, cantón, aldea y cabecera de provincia¹²³.

9.3 LA ENCOMIENDA

Según Milciades Chaves Chamorro¹²⁴, a comienzos de la segunda mitad del siglo XVI, aproximadamente en 1559, Pasto cuenta con 28 encomenderos y crea una aristocracia comarcana gracias a su estratégica ubicación geográfica, estando ubicada en medio entre Quito y Popayán, aun sin sede episcopal, ni gobernador, son los encomenderos quienes toman las decisiones y adquieren todos los privilegios, sin nadie que los fiscalicen, los criollos sucesores de éstos 28 encomenderos fueron criollos diferentes a los Payaneses, Quiteños y Santafereños; esta nueva aristocracia, estableció en Pasto dos grupos sociales, blancos encomenderos e indios encomenderos, muy bien definidos derechos los unos y así mismo los deberes los otros.

Ya en el siglo XVIII, los grupos indígenas habían sufrido una extrema afectación, que se vio normalizada con la constitución de cabildos y se facilitó la presencia de forasteros, yanaconas y mestizos; “...con el pragmático sistema de encomiendas y doctrinas, los escandalosos censos y tributos en manos de los conventos, la acelerada compraventa de la propiedad, se iba perfilando una nueva sociedad resultado de un complejo proceso colonizador...”¹²⁵.

¹²¹ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004, p. 37

¹²² ESPINOSA, Óp. Cit., p. 10

¹²³ *Ibíd.*, p. 10 y 11

¹²⁴ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO y Academia Nariñense de Historia, Manual de Historia de Pasto, Impresión y Encuadernación Gráficolor, San Juan de Pasto, 1998. Tomo II, p. 45

¹²⁵ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004, p.38

9.4 PERÍODO DE LA INDEPENDENCIA

“Tomás Cipriano de Mosquera, José María Obando, Juan José Flórez, Pedro Alcántara Herrán, son entre otros los responsables directos del continuo guerrear en que siempre se vio comprometida la población de Pasto, durante las luchas internas generadas luego de la muerte del Libertador Simón Bolívar”¹²⁶.

El actual corregimiento de Cabrera desempeñó un importante papel en esta lucha, al servir de refugio y campo de batalla; específicamente no conocemos de una batalla significativa en este lugar, aún cuando haya sido el sitio de reunión que antecedió los combates, que tanto dieron de que hablar en esa época las guerrillas pastusas. El hecho más cercano ocurrió cuando en el sector de Huilquipamba el 30 de septiembre de 1840, se venció a José María Obando por parte de las huestes comandadas por Pedro Alcántara Herrán¹²⁷.

Afirman los historiadores que el General José María Obando, después de su adopción como hijo por parte de una familia de Pasto, los Obando del Campo, cuyos nombres responden a Juan Luis Obando y su esposa Agustina del Campo, este vinculó estrechamente al General a nuestro territorio; razón por la cual se abrigaba en Pasto diferencias y conflictos con las autoridades de Santa Fe de Bogotá. “Un acontecimiento que persiguió al General durante su vida fue el asesinato de Sucre, que muchas veces se le responsabilizó de manera maliciosa por parte de sus encarnizados enemigos: Juan José Flórez y Tomás Cipriano de Mosquera”¹²⁸.

Según la academia nariñense de historia¹²⁹, cuando más fuerte se hacia la guerra y especialmente después de la sublevación de Pasto bajo las órdenes del Padre de la Villota, el general José María Obando se proclamó así mismo como "Supremo Director de la Guerra en Pasto, General del Ejército Restaurador y Protector de la Religión del Crucificado"; para esta misma período se generó en Pasto varias batallas, que entre el más significativo esta “el acontecido en Buesaquillo, donde se enfrentó el Coronel Anselmo Pineda a quien derrotó Obando”. Después de esto el general José María Obando se dirigió a la ciudad de Cali donde fue derrotado en la Chanca, de donde se logró escapar para volver otra vez a Pasto, tiempo después se enrumbó por el Putumayo al Perú y fijó por un tiempo su “residencia en la ciudad de los Reyes”, Lima.

¹²⁶ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO y Academia Nariñense de Historia, Manual de Historia de Pasto, Impresión y Encuadernación Gráficolor, San Juan de Pasto, 1998. Tomo II, p. 44

¹²⁷Ibíd., p. 44

¹²⁸ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO y Academia Nariñense de Historia, Manual de Historia de Pasto, Impresión y Encuadernación Gráficolor, San Juan de Pasto, 1998. Tomo II, p. 44

¹²⁹Ibíd., p. 46

“Buesaquillo, al igual que los demás pueblecitos que circundan a San Juan de Pasto, fue epicentro de la guerrilla pastusa por lo cual duele el cambio que se ha hecho de su nombre ancestral de Buesaquillo por el de San Fernando perdiendo su autenticidad histórica y geográfica importante”¹³⁰.

9.5 PERÍODO POST INDEPENDENCIA Y MITAD DEL SIGLO XX

Según el SIGAM¹³¹, el esquema original de San Juan de Pasto corresponde a un trazado geométrico de la ciudad de fundación española, derivación de la implantación de un modelo sobre el suelo (el damero); o sea, una retícula abstracta y regular se sobrepone al lugar y a una geografía particular; limitados por el río Pasto y la falda del cerro del Calvario. Este patrón se conserva hasta las primeras décadas del siglo XX, facilitando un crecimiento ordenado, un ensanchamiento del núcleo original.

“En 1810, después del "grito" de independencia, los movimientos de emancipación generaron disturbios, como la guerra de Funes, que alteraron y paralizaron el desarrollo del área urbana”¹³²; es aquí, donde comienzan las migraciones desde la ciudad de Pasto hacia lugares rurales, motivo por el cual la construcción de varias obras ingenieriles se ven suspendidas, como es por ejemplo, La Catedral. En 1816 el señor Pablo Morillo establece la elaboración del “primer plano de Pasto como modelo, el que contiene siete templos, tres capillas, cinco corrientes hidrográficas, puntos de desplazamiento al norte con Popayán, al occidente con Pandiaco, Genoy y al sur la salida hacia Funes”¹³³.

“En el período histórico conocido como La República, la ciudad se construye en medio de algunas circunstancias complicadas, por ejemplo: la economía de guerra y el terremoto de 1834”¹³⁴. En este período no se manifestaron señales reveladoras que evidencien desarrollo urbano, pero hacia final de siglo “se consigue ser la tercera ciudad del país en habitantes, número de edificaciones, desarrollo industrial y manufacturero”¹³⁵.

“Los Quillacingas con convicciones aferradas a la tierra, creyendo que su misma vida dependía de su posesión y usufructo, más la supervivencia de creencias panteístas que identificaban a Dios con la naturaleza y sus procesos, y los

¹³⁰ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO y Academia Nariñense de Historia, Manual de Historia de Pasto, Impresión y Encuadernación Gráficolor, San Juan de Pasto, 1998. Tomo II, p. 46

¹³¹ SIGAM, Óp. Cit., p. 39

¹³² *Ibid.*, p. 38

¹³³ *Ibid.*, p. 38

¹³⁴ *Ibid.*, p. 38

¹³⁵ *Ibid.*, p. 39

fenómenos de intervención española que determinó la carestía de tierras, fueron originando un cambio de la mentalidad que determinó que los indígenas se convirtieran en propietarios absolutos y renunciaran a las ventajas comunales que les deparaba el sistema de resguardo”¹³⁶.

En 1940 después de 120 años de disputas por la conservación de los resguardos indígenas, se da comienzo al proceso de extinción de la etnia de los Quillacingas; es por eso que los primeros en desaparecer fueron los del Valle de Atríz en los alrededores de Pasto, “con la aplicación del Decreto Ley 1421 de 1940, recurriendo al sistema de titulación de bienes”¹³⁷. Era tanta, la presión por la obtención de la tierra disponible, que para ese período ocurrió una asombrosa serie de transgresiones entre los mismos indígenas, esto condujo la creación de minifundios; esto trae como consecuencia la pérdida del sentido colectivo del usufructo, dedicándose así al cultivo de parcelas familiares. Después de lograr un acuerdo en la adjudicación de tierras, siguieron los conflictos por linderos y entradas.

La sociedad asentada en la ciudad de Pasto, presenta un carácter religioso, lo que generó un sentimiento colectivo de sumisión, letargo y mansedumbre, ideal para la clase dirigente que soñaba gobernar sin cuestionamientos. Como consecuencia, la preferencia de lo religioso sobre lo político constituyó un dispositivo que garantizó el proceso de dominación. Por su parte “la aceptación sumisa del destino y el acatamiento disciplinado de las normas, construyen los apelativos de ciudad teológico, capital de la paz, los leones dormidos del sur y otros que refuerzan el carácter confiado, pasivo, hospitalario y obsequioso de los pastusos”¹³⁸. “Este estereotipo, no es más que el reflejo de una sociedad educada para el sometimiento ideológico y el ejercicio político acrítico, por la creencia que el mundo está así diseñado por fuerzas superiores y hay que aceptado como parte de un destino fatal e inevitable”¹³⁹. Es por eso que la clase dirigente con el pasar de los años ha afianzado las más variadas maneras de delinquir y generar violencia, eso sin contar la serie de leyes inequitativas creadas para salvaguardar sus condiciones de privilegio. “Este modelo de sociedad no cambia con el advenimiento del siglo XX y los adelantos modernistas que conlleva la creación de la universidad, el ferrocarril, la carretera a Popayán en 1932 y el acelerado

¹³⁶ FALS, Borda, Orlando, El vinculo con la tierra en el departamento de Nariño, Citado En: ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004, p.37

¹³⁷ *Ibíd.*, p.39

¹³⁸ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO y Academia Nariñense de Historia, Manual de Historia de Pasto, Impresión y Encuadernación Gráficolor, San Juan de Pasto, 2006. Tomo VII, p. 248

¹³⁹ *Ibíd.*, p 248

crecimiento urbano de Pasto con activo desarrollo de la pequeña industria hasta principios de la década de 1960”¹⁴⁰.

9.6 PERÍODO 1950 A 1990

La colectividad siempre acompañada de valores conservadores se refuerza a cargo de una población selecta que procede de áreas rurales; por tanto Pasto durante este proceso deja de ser un lugar atractivo para los emigrantes pobres, quienes se dirigen al Valle del Cauca y zonas agrarias del Putumayo y Ecuador; por su parte los progresos en educación universitaria, salud y otros servicios maravillan a la población rural acomodada a buscar un ascenso social y por ende un mejoramiento de las condiciones de vida, que no son satisfecha en sus lugares origen. “Se trata de emigrantes provistos de ahorros que dinamizan la demanda efectiva de vivienda y aportan capital a pequeños negocios”¹⁴¹; y como resultado hacia los años de 1970 y 1980, se registran “la mayor expansión urbana, acompañada de nuevos visos de modernismo que aporta la interconexión eléctrica, la carretera Panamericana, los progresos de la arquitectura urbana y la diversificación y ampliación de la Universidad de Nariño”¹⁴².

Estas condiciones sumadas al crecimiento acelerado de la ciudad de Pasto, generan un desarrollo atípico, partiendo de que el inmigrante no se convierte en un problema social, ni amplía la brecha entre los estratos sociales bajos como generalmente sucede otras ciudades; al contrario estos nuevos pobladores origen provinciano acrecientan significativamente el estrato medio, basado por tradiciones sencillas y creencias religiosas muy conservadoras. Bajo este ejemplo, la ciudad de Pasto crece, pero aun se presentan índices muy bajos de mendicidad, no existen cinturones de pobreza y se aprecia un alto grado de seguridad. “Estas circunstancias no pasan desapercibidas para muchos visitantes, de donde se refuerza el remoquete para Pasto de la ciudad sorpresa”¹⁴³.

9.7 PERÍODO 1990 AL 2000

En 1985 se realiza el Plan de Ordenamiento y Desarrollo de Pasto, el cual implanta transformaciones que inciden en la forma urbana, tanto de la ciudad como de su centro. En este sentido, el estudio tipológico y de usos confirma los efectos de sustitución y posible vaciamiento de las estructuras, por medio de la construcción de nuevas formas arquitectónicas que rompen la estructura urbana

¹⁴⁰ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO y Academia Nariñense de Historia, Manual de Historia de Pasto, Impresión y Encuadernación Gráficolor, San Juan de Pasto, 2006. Tomo VII, p 248

¹⁴¹ Ibid., p 248

¹⁴² Ibid., p. 248

¹⁴³ Ibid., p. 248 y 249

histórica. En 1991 se reajusta el Plan del 85, pero no es llevado a la práctica, incidiendo en el proceso avanzado de deterioro del centro histórico de la ciudad.

A partir de 1990 el crecimiento urbano anterior, se altera sustancialmente debido a la ruptura del pacto cafetero y la Apertura Económica, lo que condujo a la quiebra del sector agrario y la pequeña empresa; como consecuencia se incrementan los niveles de desempleo, inseguridad y desplazamiento de familias procedentes del Valle del Patía y otras áreas críticas, por la disminución en los cultivos de fique y café, todo esto sumado la importación de leche en polvo y el contrabando procedente del Ecuador, se ve afectado uno de los renglones más promisorios e importantes de la región.

El problema más importante hace referencia en la distancia que existen entre los centros de producción y consumo, seguido por el aumento en los fletes de transporte; esto genera que se elevan ampliamente los costos de producción y le quitan competitividad a los productos locales; es por eso que Pasto siempre aparece liderando como la ciudad con mayor desempleo y con el más alto costo de vida. “En enero de 1996 la inflación en Pasto ocupa el primer lugar del país con 3.24 % por encima de Barranquilla (3.10%), Bogotá (2.91 %), Medellín (2.67%) y Cali (2.04%)”¹⁴⁴. Para este mismo período las presiones del gobierno por alzar las tasas de interés, “se traducen en un descenso de la construcción por los altos costos financieros de los créditos; de esta manera se afecta la industria que más empleo demanda”¹⁴⁵.

9.8 PERÍODO ACTUAL SIGLO XXI

En el Municipio de Pasto, según los censos y las proyecciones realizadas por el DANE, se observa un crecimiento acelerado por parte de la población urbana, a partir de 1938, mientras la población rural se mantiene en el tiempo, más no en el espacio; pues su frontera agrícola se ha ampliado mucho más ante el desgaste de los suelos utilizados inicialmente y al fraccionamiento de la tierra.

La zona rural se compone de 17 corregimientos, de los cuales los corregimientos de Catambuco, La Laguna y Santa Bárbara son los más poblados, con el 54.8% de la población total rural. La mayor densidad se presenta en el corregimiento de la Laguna.

La producción agropecuaria del Municipio de Pasto, se ve altamente favorecida por clima frío, lo que implica que no sea muy diversa, en este orden de ideas,

¹⁴⁴ Periódico el espectador, 1 de Febrero de 1996, p 249 Citado En : ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO y Academia Nariñense de Historia, Manual de Historia de Pasto, Impresión y Encuadernación Gráficolor, San Juan de Pasto, 2006. Tomo VII, p.249

¹⁴⁵ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO y Academia Nariñense de Historia, Manual de Historia de Pasto, Impresión y Encuadernación Gráficolor, San Juan de Pasto, 2006. Tomo VII, p. 249

predomina la pequeña empresa basada en la economía campesina de producción auto-sostenible, que debido a la baja implementación y utilización de nuevas tecnologías y predominado los minifundios, los cuales “concentran casi el 40% del territorio, con participación familiar y población independiente estimada en un 5.2% de la población económicamente activa del Municipio”¹⁴⁶.

Según datos de la Secretaria de Agricultura Departamental, el Municipio de Pasto es el mayor coliflor, repollo, cebolla junca y trucha; en los últimos años, Pasto se ha convertido en el mayor productor de papa con un “aporte del 40% al producto interno bruto (PIB) agrícola departamental, su rendimiento es de 20 toneladas por hectárea y un consumo per cápita de 70 kilos. Este producto presenta una variación positiva al incrementar su área de siembra de 35.000 Ha. en 1.998 a 40.000 Ha. en el año 2.000”¹⁴⁷. Los beneficios que genera esta actividad son aproximadamente 4 millones de jornales que benefician aún promedio de 25.000 familias.

Según el SIGAM¹⁴⁸, el Municipio de Pasto, registra un área de 2600 Hectáreas cosechadas de papa para una producción de 40.999 toneladas, lo que representa el 6.5% de la cosecha regional, estableciéndose así en uno de los mayores productores del Departamento y su rentabilidad es del 26%. El aporte del Municipio de Pasto en la producción de cebolla es del 81.73%, de repollo 50.56% convirtiéndose en el mayor productor a nivel regional. Además en Pasto existe producción de mora, frijón, arveja, fique, zanahoria y maíz anual en menores proporciones. La producción de leche, carne y trucha que es comercializada en Bogotá.

El Municipio de Pasto es el primer productor a nivel regional de productos como cebolla, coliflor, zanahoria, repollo, el cultivo de cebolla se hace en los centros poblados alrededor del Valle de Atríz, (corregimientos de Buesaquillo, Cabrera y la Laguna) denominado como el “Corredor de la Cebolla”; “se produce el 87,8% del total de la cebolla, con un área de 635 Ha. y un rendimiento de 10.250 kg/Ha. y una rentabilidad del 37% y el cultivo de coliflor representa el 89,3% de la producción”¹⁴⁹.

¹⁴⁶ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004, p. 150

¹⁴⁷ Ibid., p 150

¹⁴⁸ Ibid., p 150

¹⁴⁹ Ibid., p 150 y 151

Tabla 1. Matriz de tendencia previa.

Matriz de Tendencia Previa - transformaciones de la cuenca alta del río Pasto			
Periodo	Pre conquista	Oferta ambiental	Páramos y bosque primario sin intervención, cantidad y calidad del recurso hídrico, fertilidad del suelo y recursos minerales.
		Niveles previos de desarrollo	Cosmovisión holística cultural del pueblo Quillacinga, calidad de vida acorde con su espacio vital, agricultura artesanal, alfarería y orfebrería.
		Presencia previa del Estado	Provincias bajo el dominio del cacique.
		Patrones de asentamiento poblacional	Pequeños asentamientos indígenas, formados por chosas y bohíos.
		Formación y distribución de excedentes	Su unidad monetaria las chaquiras, desarrollaron un denso intercambio comercial agrícola y artesanal a larga distancia con otros pueblos indígenas.
		Institucionalidad	Cacicazgo y patriarcado.
		Impacto ambiental	Baja intervención de los recursos naturales.
	Conquista	Oferta ambiental	Páramos y bosque primario sin intervención, cantidad y calidad del recurso hídrico, fertilidad del suelo y recursos minerales.
		Niveles previos de desarrollo	Se construyen iglesias, empiezan a establecerse los encomenderos y la parcelación de las tierras en grandes haciendas.
		Presencia previa del Estado	Consolidación de la ciudad, como eje central de gobierno, bajo el poder real de España.
		Patrones de asentamiento poblacional	Se formaron pequeñas confederaciones.
		Formación y distribución de excedentes	Se introducen técnicas para mejorar el sector agrario y ganadero y explotación de los recursos mineros.
Institucionalidad		El poder gubernamental lo establece el régimen militar bajo el mando del poder real español.	
Impacto ambiental		Se empieza a ser evidente un cambio en el uso del suelo, se explotan más los recursos naturales, en especial el bosque para construcción y combustible.	
Colonia	Oferta ambiental	Se mantiene las coberturas de páramos y bosque primario, pero se manifiesta un leve deterioro en la calidad y la cantidad de los recursos naturales, fertilidad del suelo y recursos minerales.	
	Niveles previos de desarrollo	Se acelera la producción agropecuaria, el pragmático sistema de encomiendas y doctrinas, los escandalosos censos y tributos en manos de los conventos, la acelerada compraventa de la propiedad, se iba perfilando una nueva sociedad resultado de un complejo proceso colonizador.	
	Presencia previa del Estado	Los encomenderos crean una aristocracia comarcana, sin sede episcopal, ni asiento de gobernador, serán estos encomenderos quienes tomarán en sus manos todos los privilegios; crearan su propia etiqueta y su aislamiento ayudará a perfilar una ciudadela con características sui generis.	
	Patrones de asentamiento poblacional	Tempranamente se establecieron dos grupos sociales, blancos encomenderos de un lado y del otro indios encomenderos con claros derechos los unos y con claros deberes los otros.	

Tabla 1. (Continuación)

Matriz de Tendencia Previa - transformaciones de la cuenca alta del río Pasto			
Período	Colonia	Patrones de asentamiento poblacional	Con sus 28 encomiendas, con sus 62 pueblos sometidos a fuerte tributo y sus 21 pueblecitos de indios serviciales rodando a la ciudad y el establecimiento de grandes haciendas y de los ejidos.
		Formación y distribución de excedentes	Se acelera el proceso extractivo de recursos minerales, mayor explotación y exportación de los productos agrícolas.
		Institucionalidad	La encomienda y los resguardos.
		Impacto ambiental	Cambios en el uso del suelo, acelerado procesos de explotación del recurso bosque para combustible y construcción, se amplía la frontera agrícola en grandes extensiones para el pastoreo y se concentran la sobreexplotación del suelo en las grandes haciendas.
	Independencia	Oferta ambiental	Se mantiene las coberturas de páramos y bosque primario, pero se manifiesta un leve deterioro en la calidad y la cantidad de los recursos naturales, fertilidad del suelo y recursos minerales.
		Niveles previos de desarrollo	Se establecen una serie de batallas o combates.
		Presencia previa del Estado	Lucha por el poder entre las dictaduras del país y la resistencia del pueblo de Pasto.
		Patrones de asentamiento poblacional	Los resguardos empiezan a conformarse en pequeños pueblecitos coloniales y a sus alrededores las grandes haciendas de los encomenderos.
		Formación y distribución de excedentes	La producción agraria y minera se estanca por la concentración de poderes en la guerra.
		Institucionalidad	Pasto fue la última población en declararse independiente de la monarquía española, período de transición.
		Impacto ambiental	Acelerado procesos de explotación del recurso bosque para combustible, construcción y guerra, se amplía la frontera agrícola en grandes extensiones para el pastoreo.
	Pos independencia y mitad del siglo XX	Oferta ambiental	Se mantiene las coberturas de páramos y bosque primario, pero se manifiesta un moderado deterioro en la calidad y la cantidad de los recursos naturales, fertilidad del suelo y recursos minerales.
		Niveles previos de desarrollo	Adecuación de vías para la comercialización de los productos agrícolas, crecimiento infraestructural y sistema de titulación de bienes.
		Presencia previa del Estado	A partir de 1858 se adopta un gobierno federalista, hasta la constitución de 1886 que adopta un gobierno centralista.
		Patrones de asentamiento poblacional	Creación de minifundios, sobresale la pérdida del sentido colectivo del usufructo, dedicándose especialmente al cultivo de parcelas familiares, formación de áreas rurales dispersas y crecimiento de algunos centros poblados.
		Formación y distribución de excedentes	La economía ubica en su primer renglón a la producción agraria y a su vez como fuente abastecedora de los centros urbanos.
		Institucionalidad	Con la constitución de 1886 que adopta un gobierno centralista y el poder gira en torno a las 3 ramas del gobierno; además de la creación de instituciones gubernamentales.
		Impacto ambiental	Ampliación de la frontera agrícola, acelerado proceso de minifundismo, cambio del uso y sobreexplotación del suelo.

Tabla 1. (Continuación)

Matriz de Tendencia Previa - transformaciones de la cuenca alta del río Pasto			
Período	Transformaciones 1950 a 1990	Oferta ambiental	Se mantiene las coberturas de páramos y bosque primario, pero se manifiesta un acelerado deterioro en la calidad y la cantidad de los recursos naturales, fertilidad del suelo y recursos minerales, dada la expansión de los asentamientos humanos y con ellos los inadecuados procesos productivos.
		Niveles previos de desarrollo	Adecuación de vías, crecimiento de centros educativos, fortalecimiento del servicio eléctrico y se tecnifica la producción agraria.
		Presencia previa del Estado	Se crea el instituto de la reforma agraria (INCORA) para la distribución de las tierras y el INDERENA para la protección de los recursos naturales.
		Patrones de asentamiento poblacional	Desaparecen los resguardos, con el minifundio se parcelaron las tierras según el número de familias creando asentamientos poblacionales dispersos, aparece la conformación de algunos corregimientos y los avances que presenta la ciudad la población migran a trabajar y se concentra un crecimiento en los centros poblados para casa habitación.
		Formación y distribución de excedentes	La economía es eminentemente agraria.
	Transformaciones 1990 al 2000	Institucionalidad	Aparecen entidades como el ICBF, SENA, HIMAT, UMATA y empieza a regir como autoridad ambiental regional CORPONARIÑO.
		Impacto ambiental	Contaminación del recurso suelo y agua por el uso de agroquímicos, la inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos, cambios de usos del suelo, expansión de la frontera agrícola y ganadera, deforestación acelerada por la producción de leña para carbón, uso doméstico, combustible para ladrilleras y para construcción.
	Transformaciones 1990 al 2000	Oferta ambiental	Se mantiene las coberturas de páramos y bosque primario, pero se manifiesta un acelerado deterioro en la calidad y la cantidad de los recursos naturales, fertilidad del suelo y recursos minerales, dada la expansión de los asentamientos humanos y con ellos los inadecuados procesos productivos.
		Niveles previos de desarrollo	La apertura económica, que conducen a la quiebra del sector agrario y la pequeña empresa; paulatinamente aumenta el desempleo.
		Presencia previa del estado	Se adecua el plan de ordenamiento y desarrollo de pasto, se formula el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río pasto
Patrones de asentamiento poblacional		Con el fenómeno del conurbanismo el cual produce que cada vez lo urbano se acerque a lo rural, la mentalidad del campesino se ve afectada por la deserción de este a la ciudad en busca de una mejor calidad de vida, la población adulta que todavía conserva su identidad de agricultor, dedica su tiempo al minifundio; las parcelas se representan en formas naturales de paisajes irregulares, influenciada por los diferentes factores y elementos que convergen en el espacio y denotan características medioambientales propias del mismo. Se fortalece la constitución de los corregimientos.	
Formación y distribución de excedentes		Predomina la pequeña empresa de economía campesina, de producción auto sostenible, baja aplicación de tecnología, bajo formas de tenencia de la tierra de tipo minifundista tradicional.	

Tabla 1. (Continuación)

Matriz de Tendencia Previa - transformaciones de la cuenca alta del río Pasto			
Período	Transformaciones 1990 al 2000	Institucionalidad	Alcaldía municipal, CORPONARIÑO, SENA.
		Impacto ambiental	Contaminación del recurso suelo y agua por el uso de agroquímicos, la inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos, cambios de usos del suelo, expansión de la frontera agrícola y ganadera, deforestación acelerada por la producción de leña para carbón, uso doméstico, combustible para ladrilleras y para construcción.
	Situación actual	Oferta ambiental	Se mantiene las coberturas de páramos subandino y bosque primario, secundario y rastrojos, pero se manifiesta un acelerado deterioro en la calidad y la cantidad de los recursos naturales, fertilidad del suelo y recursos minerales, dada la expansión de los asentamientos humanos y con ellos los inadecuados procesos productivos.
		Niveles previos de desarrollo	Adecuación de vías, fortalecimiento de centros educativos, acceso a servicio de salud, mejoramiento del servicio de transporte público.
		Presencia previa del Estado	Se conforman los cabildos y los planes de vida para el fortalecimiento socioeconómico de los corregimientos
		Patrones de asentamiento poblacional	La vivienda se ha desarrollado en forma lineal a lo largo de vías de comunicación con crecimientos continuos. En las zonas distantes de las vías de comunicación, las pequeñas y medianas propiedades generan viviendas atomizadas y en sus inmediaciones se observa zonas de producción agropecuaria. Una de las formas predominantes en el espacio habitacional de la vivienda rural se ha modificado en su uso, debido al creciente aumento de los problemas sociales. Los espacios habitacionales rurales conformaban unidades físico espaciales socializadoras y productivas que hoy en día tienden a ser exclusivamente habitacionales.
		Formación y distribución de excedentes	Continúa la pequeña empresa de economía campesina, de producción auto sostenible, se fortalece el sector pecuario y la cría de especies menores además de comercialización de productos gastronómicos.
		Institucionalidad	Alcaldía municipal, CORPONARIÑO, SENA.
		Impacto ambiental	La utilización de prácticas inadecuadas de producción está ocasionando la lenta regeneración natural del suelo, lo que ha generado el excesivo uso de agroquímicos, que conlleva a la contaminación de los recursos naturales; la actividad agropecuaria y la inadecuada disposición de residuos sólidos y vertimientos líquidos, provocan una alta contaminación del recurso hídrico. En la actualidad se identificó cambios de usos del suelo de agrarios a pastoriles y la extensión de la frontera agropecuaria lo que está generando la pérdida de la cobertura boscosa.
	Fuente: este estudio.		

La consolidación de la matriz de tendencia previa, surgió como resultado de la investigación de la historia de Nariño, Pasto y exactamente de la cuenca alta del río Pasto, lo que facilitó la interpretación de las variables que han incidido en la situación actual de la cuenca, facilitando la posterior formulación de lineamientos de gestión y manejo integral para la cuenca alta del río Pasto.

10. CONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL ACTUAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO (incorporación de las dimensiones)

La incorporación de cada dimensión al proceso de planificación se encuentra definida por los sistemas que se verán afectados por los impactos generados por los diferentes procesos de urbanización, que alterarían las condiciones de adaptabilidad, como consecuencia “el modelo de análisis por dimensiones se aplicará tanto sobre el estado ambiental previo a la intervención de un proyecto, equivalente a la etapa de diagnóstico, como a las etapas subsiguientes de identificación y evaluación de los impactos y la formulación del plan de manejo. Es claro que cada una de las dimensiones analíticas conlleva particularidades propias de los métodos de análisis, el tipo de datos que requiere para realizar sus diagnósticos y explicaciones, lo cual demanda el concurso de diversas especialidades científicas y la necesaria adopción de modelos de trabajo interdisciplinario. Es común en diversos enfoques de estudios ambientales, que se proceda considerando solo la perspectiva disciplinaria específica y aislando desde allí los impactos particulares a cada dimensión”¹⁵⁰.

En la aproximación dimensional para el desarrollo de la planificación regional para las cuencas hidrográficas, se hizo necesario plantear el estudio de las dimensiones de desarrollo, entre ellas la dimensión ecológica, económica, político – ideológica y las subdimensiones: institucional – administrativa, fiscal – financiera, y de infraestructura productiva y reproductiva, todas estas enmarcan los procesos, factores y elementos que interactúan dentro de la cuenca, estas dimensiones “son interpretadas individualmente y en su interrelación, importancia y especificidad; para descubrir los conflictos ambientales mediante la utilización de diferentes herramientas de planificación”¹⁵¹.

10.1 DIMENSIÓN ECOLÓGICA

Es aquí donde se plantea la imperiosa necesidad de evaluar las variables ambientales que interactúan y ejercen presión sobre la cuenca alta del río Pasto; las cuales fueron interpretadas de manera individual pero sin olvidar la interrelación, importancia; dando como resultado el diagnóstico biofísico de la cuenca alta del río Pasto.

10.1.1 Geología: el aspecto geológico de la cuenca alta del río Pasto, se realizó a través de un conjunto de herramientas y análisis de fuentes secundarias como el *Plan de Ordenamiento y Manejo del Río Pasto*, 2000 y la *Agenda Ambiental del Municipio de Pasto (SIGAM)* 2004; elaborados por CORPONARIÑO y Alcaldía

¹⁵⁰ LOZANO, Restrepo Jaime, Aplicación de la teoría regional de desarrollo en un ejercicio de planificación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas, Ibagué, 1997, Citado En: Manual técnico para el manejo integral de cuencas hidrográficas, Bogotá, 1997 p. 59

¹⁵¹ *Ibid.*, p. 27

municipal, y el *Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras, Departamento de Nariño*, IGAC, 2004 y del análisis de la plancha geológica 429 Pasto de INGEOMINAS, formato digital 2009.

La geología regional comienza con la emersión de las cordilleras, que surgen a partir de la subducción de la Placa del Pacífico oriental (Nazca). “Los sedimentos almacenados en el geosinclinal sobre el margen occidental del continente han sido comprimidos, deformados y fracturados por una subducción oblicua, la cual es consecuencia de la deriva del continente a una velocidad de aproximadamente 90mm por año, asociada a la producción de fallas y levantamientos”¹⁵².

Para la cuenca alta del río Pasto, las actividades volcánicas se convierten en uno de los principales actores geológicos “con las emanaciones de lavas andesíticas y de cenizas volcánicas de espesor variable que recubren rocas volcánicas andesitas, en su gran mayoría productos litológicos como tobas de ceniza, lapilli y aglomerados, producto de erupciones volcánicas provenientes del volcán inactivo Bordoncillo y el volcán activo Galeras”¹⁵³. “Los productos litológicos han sido rocas ígneas volcánicas piroclásticas superpuestas sobre lavas andesíticas y dacíticas como tobas y cenizas volcánicas, las cuales se depositaron hacia la zona del casco urbano de Pasto y sus alrededores suavizando la topografía. Hacia el suroccidente de la cuenca, se observan morrenas heredadas de antiguos glaciares en la parte denominada del “sector Viejo Galeras”¹⁵⁴.

“Al suroriente de la cuenca, se observan vestigios de intrusiones magmáticas hipoabisales transportadas por eventos fluviales hacia las partes más bajas. Hacia los márgenes del río Pasto se han depositado rocas sedimentarias del Cuaternario, conformando terrazas donde se almacena agua subterránea como se observa en el sector de La Laguna, al oriente de Ciudad de Pasto”¹⁵⁵.

10.1.1.1 Estratigrafía: se refiere a la relación espacio/temporal entre las diversas rocas que se presentan en una región, facilitando una imagen real de eventos geohistóricos y de la génesis de la región tratada.

“Hacia el occidente del Municipio de Pasto, sobre la cuenca del río Pasto, se encuentran “registros geológicos de Cretácico (136 a 65 millones de años atrás), como los materiales más antiguos, hasta depósitos cuaternarios recientes. Todos estos materiales están representados, dependiendo de su origen, en rocas ígneas,

¹⁵² ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004, p.41

¹⁵³ CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca del río Pasto, 2000.p.41

¹⁵⁴ *Ibid.*,p.41

¹⁵⁵ *Ibid.*,p.41

metamórficas y sedimentarias, las cuales están afectadas por los diferentes agentes de erosión que se dan en la región”¹⁵⁶. (Mapa 2 y tabla 2)

Tabla 2. Unidades geológicas, encontradas en la cuenca alta del río Pasto.

Era	Período	Categoría	Características	Área Ha.	%
Cenozoico	Terciario	Tha	Materiales holocristalinos andesíticos - dioríticos faneríticos masivos	263,28	3,99
		Tid	Materiales holocristalinos faneríticos homogéneos	49,83	0,75
		TQVlc	Lavas y cenizas	3782,09	57,25
	Cuaternario	Qvc	Lluvias de ceniza	2510,64	38,01

Fuente: Instituto Colombiano de Geología y Minería – Ingeominas - Plancha geológica 429 de Pasto versión digital 2009, Agenda ambiental del Municipio de Pasto, SIGAM, 2004. Modificado este estudio.

➤ **Era Mesozoica:** “dentro del grupo dibásico, característico por secuencias volcánico-sedimentarias de la formación villeta (Kv), compuesta de metadiabasas y metabasaltos con estructuras almohadilladas y en menor proporción por metapiroclásticas y metasedimentarias; las cuales fueron plegadas y sometidas a metamorfismos mediante el proceso de acreción continental, iniciado de la formación de la cordillera occidental. Este conjunto conforma un bloque en el sur de la cuenca alta del río Pasto sobre el piedemonte de Bordoncillo, los nacimientos de las microcuencas Las Tiendas y Barbero”¹⁵⁷.

➤ **Era Cenozoica:** “la actividad volcánica del fondo marino y el ascenso de lavas básicas en el sector suroriental; y las emanaciones de lavas andesíticas y dacíticas provenientes de los volcanes inactivos Morazurco y Bordoncillo y el volcán activo Galeras; además de la emanación de cenizas, esta intensa actividad volcánica iniciada desde el pila – pleistoceno, hasta épocas recientes, dieron como resultado la formación de las rocas predominantes de la cuenca alta del río Pasto”¹⁵⁸.

En esta era se encuentra el Período Terciario y cubre un porcentaje significativo del área de estudio, con depósitos relacionados con la actividad volcánica se localizan a lo largo y ancho del territorio, y asociados a diferentes centros de erupción del terciario - plioce.

¹⁵⁶ CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca del río Pasto, 2000. p.42

¹⁵⁷ *Ibíd.*, p 43

¹⁵⁸ *Ibíd.*, p.44

✓ **Intrusiones magmáticas e hipoabisales**

♣ **Materiales holocristalinos andesíticos – dioríticos, faneríticos masivos (Tha):** corresponde a material ígneo hipoabisal, los cuales se encuentran en el Cerro del Fraile en la parte alta de las microcuencas Cabrera y Tejar y al sector de la cuchilla del Tábano en los nacimientos de la microcuencas Dolores, Rascaloma y Barbero, ocupa 263,28 Ha. del área de estudio.

♣ **Materiales hocrystalinos faneríticos homogéneos (Tid):** material ígneo Intrusivo diorítico, localizado hacia el páramo de Bordoncillo en la parte alta de la microcuenca las Tiendas, ocupa 49,83 Ha. del área de estudio.

✓ **Eventos magmáticos volcánicos**

♣ **Lavas y cenizas (TQvlc):** lavas andesíticas y flujos y/o caídas de ceniza, generalmente, hay predominio de lavas que se hallan cubiertas por cenizas o tienen intercalaciones de ellas tipo “ash fall” y muy poco del tipo “ash flow”. Se distribuyen en la mayoría del área del paisaje de montaña de la cuenca alta del río Pasto, ocupa 3782,09 Ha. del área de estudio.

✓ **Período Cuaternario: Depósitos sedimentarios**

♣ **Lluvias de ceniza (Qvc):** esta unidad se encuentra asociada a depósitos Glaciares y Fluvio-Glaciares. Presenta una morfología de lomas pequeñas redondeadas con estructuras típicas de depósitos sedimentarios como gradación, compuesta por vidrio, biotita, plagioclasa, hornblenda, cuarzo, feldespato potásico, localizada hacia el paisaje de altiplanicie de la cuenca alta del río Pasto, ocupa 2510,64 Ha. del área de estudio.

Estas unidades están representadas de acuerdo al período de formación y origen de los materiales litológicos que conforman la base estratigráfica del suelo en la cuenca alta del río Pasto, (tabla 3).

Tabla 3. Áreas Ha. de las unidades geológicas en relación a las microcuencas que conforman la cuenca alta del río Pasto..

Nombre	QVC	THA	TID	TQVLC
Microcuenca Q. Cabrera	541,98	127,50	0,00	577,16
Microcuenca Q. Dolores	353,75	23,27	0,00	550,11
Microcuenca Q. El Barbero	222,28	75,48	0,00	289,62
Microcuenca Q. Pejendino	107,07	0,00	0,00	169,12
Microcuenca Q. Las Tiendas	796,79	12,11	50,32	1884,54
Microcuenca Q. Rascaloma	56,37	16,27	0,00	180,28
Microcuenca Q. El Tejar	278,08	10,22	0,00	127,31
Área de confluencia directa	153,23	0,00	0,00	4,73
Fuente: este estudio.				

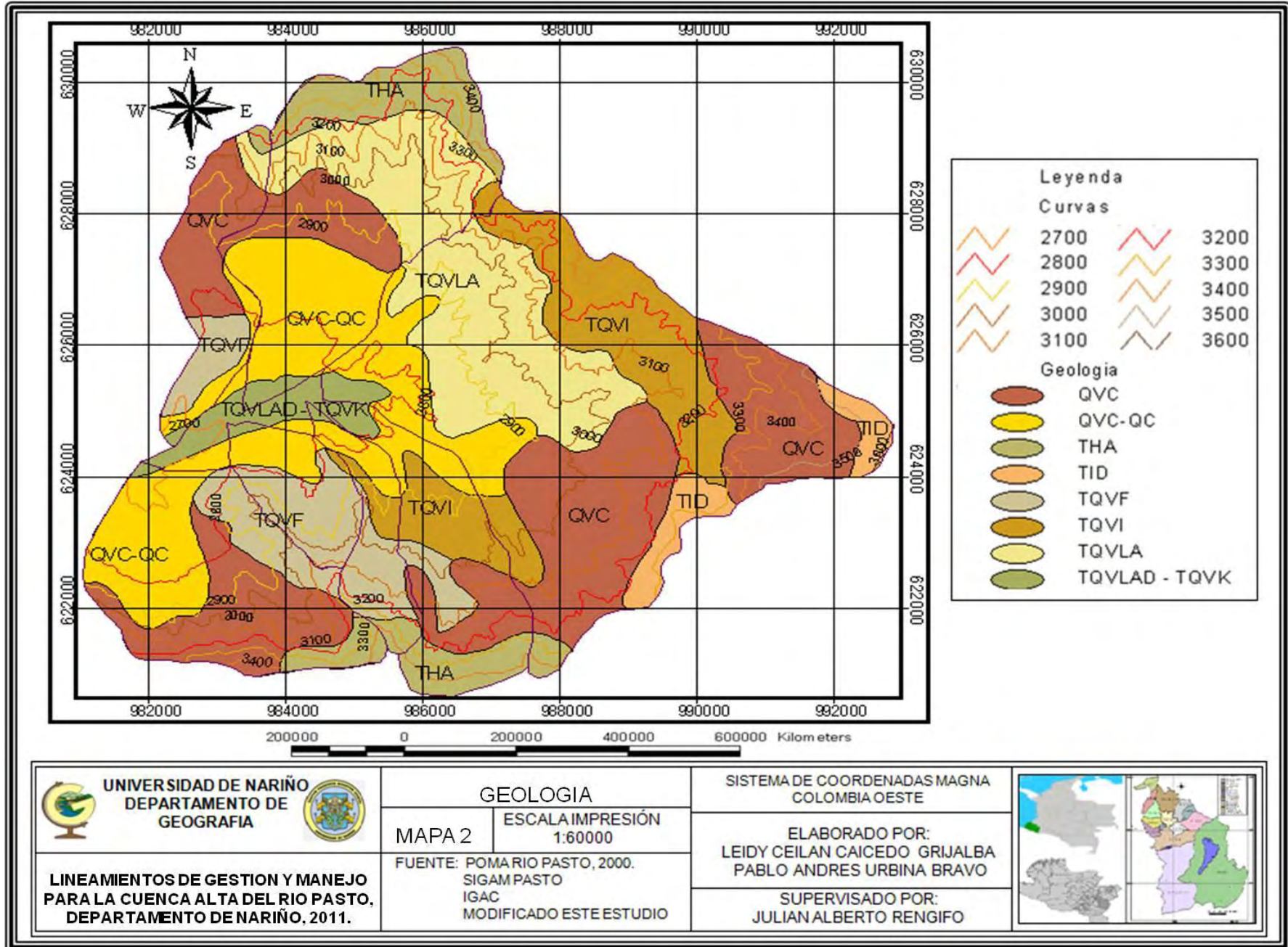
10.1.1.2 Morfoestructura: “dado el origen y naturaleza de los materiales geológicos en la zona, exponen un complejo mosaico de estructuras de origen volcánico neotectónico y tectónico en diferentes estados de alteración y disección. Básicamente se observa un sistema de fallas de carácter inferido”¹⁵⁹. Para la cuenca alta del río Pasto, se encuentran:

- **Sistema de falla los Afiladores - San Ignacio:** se encuentra con rumbo este – oeste desde el páramo de Bordoncillo hasta el área de influencia de las microcuencas las Tiendas y El Barbero y El sector de la cuchilla del Tábano.
- **Sistema de falla de Pasto:** su área e influencia se localiza en dirección de la ciudad de Pasto, atravesando la parte media y alta de la microcuenca Tejar y el sector del páramo del Frayle en la microcuenca Cabrera.
- **Estructuras volcánicas:** hacen parte de un conjunto de estructuras del estratovolcán Galeras donde observa su cráter localizado en el sector de San Fernando en la microcuenca Pejendino.
- **Zonas de importancia hidrogeológica:** “los acuíferos se han localizado específicamente en paisajes intervenidos en cultivos transitorios y pastos tradicionales de terrazas de erosión y acumulación formadas de sedimentos aterrazados de ceniza reciente, ceniza volcánica arcillosa y félica y depósitos piroclásticos y algunos sectores de sedimentos de origen coluvial con flujos de ceniza y pumita así como ceniza limo arenosa”¹⁶⁰.
- **Sector Cuchilla el Tábano y Bordoncillo:** corresponden a geoformas de origen estructural y volcánico, que forma una estrella fluvial donde nacen principalmente donde nacen las quebradas de Dolores, Pejendino, Rosca Loma, Las Minas, El Barbero y el propio río Pasto en el Bordoncillo que son las fuentes de infiltración hacia los acuíferos de la Laguna, Pejendino, San Fernando y Mocondino.
- **Sector Páramo del Frayle:** es de vital importancia porque es donde nacen las quebradas Tejar, Purgatorio y Cabrera.

¹⁵⁹CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca del río Pasto, 2000. p.42

¹⁶⁰ Ibid., p. 43

Mapa 2. Geología, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



10.1.2 Geomorfología: el aspecto geomorfológico de la cuenca alta del río Pasto, se realizó a través de un compilado y análisis de fuentes secundarias como el *Plan de Ordenamiento y Manejo del Río Pasto, 2000* y la *Agenda Ambiental del Municipio de Pasto (SIGAM) 2004*; elaborados por CORPONARIÑO y Alcaldía municipal, y el *Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras, Departamento de Nariño IGAC, 2004*.

La geomorfología se aplica a los orígenes y a la morfología dinámica (cambio de la estructura y de la forma) de las superficies de la tierra, es decir es el estudio del aspecto geológico del terreno visible, una explicación completa de la forma de los paisajes.

Los paisajes constituyen “una porción de la superficie de la tierra, caracterizada por una repetición de tipos de relieve similares o bien por una asociación de tipos de relieve disimilares. En el Departamento de Nariño, se presentan los paisajes de: montaña, altiplanicie, lomerío, piedemonte, altiplanicie, planicie y valle”¹⁶¹.

La cuenca alta del río Pasto, comprende dos tipos de relieve el de Altiplanicie y Montaña, los cuales se poseen características propias tanto en las geoformas, litología, estructura geológica, entre otras, que se describen a continuación: (tabla 4).

Tabla 4. Paisaje, tipo de relieve y litología o sedimentos, encontrados en la cuenca alta del río Pasto.

Paisaje	Tipo de relieve	Litología o sedimentos	Área Ha.	%
Altiplanicie	Mesas (AA)	Mantos de ceniza volcánica sobre rocas ígneas volcánicas (tobas de ceniza, lapilli).	1101,56	16,7
		Mantos de ceniza volcánica sobre rocas ígneas volcánicas (andesitas). Rocas ígneas volcánicas (tabas de ceniza, lapilli y aglomerados).		
	Lomas (AB)	Mantos de ceniza volcánica sobre rocas ígneas volcánicas (tobas de ceniza, lapilli y aglomerados).	1409,12	21,3
		Rocas ígneas volcánicas (tobas de ceniza, lapilli y aglomerados).		
Montaña	Coladas de lava (MB)	Mantos de ceniza volcánica sobre lavas intermedias (andesitas)	3460,03	52,4
	Artesa y campo morrénico (MC)	Mantos de ceniza volcánica sobre rocas metamórficas (esquistos, neis, migmatitas).	152,77	2,3
	Filas y Vigas (ME)	Mantos de ceniza volcánica sobre rocas metamórficas (esquistos, neis y migmatitas).	482,40	7,3
		Mantos de ceniza volcánica sobre rocas metamórficas (esquistos, neis, migmatitas).		

¹⁶¹ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo II, 2004. p. 44

Tabla 4. (Continuación)

Paisaje	Tipo de relieve	Litología o sedimentos	Área Ha.	%
Montaña	Filas y Vigas(ME)	Mantos de ceniza volcánica sobre rocas ígneas volcánicas (diabasas. basaltos).	482,40	7,3
		Rocas ígneas volcánicas (diabasas, basaltos).		
		Rocas metamórficas (esquistos. metalimolitas, metadiabasas).		
		Rocas sedimentarias (limolitas. gravas, calizas).		
		Rocas ígneas volcánicas (tabas de ceniza, lapilli. aglomerados).		
		Mantos de ceniza volcánica sobre rocas ígneas volcánicas (diabasas y basaltos).		
		Mantos de ceniza volcánica sobre rocas ígneas volcánicas (tobas de ceniza, lapilli, andesitas).		
		Rocas ígneas volcánicas (diabasas. basaltos).		
		Rocas metamórficas (esquistos. metalimolitas).		
		Rocas sedimentarias (areniscas y limolitas).		
Fuente: Estudio de suelos del Departamento de Nariño, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004. Modificado este estudio.				

Tabla 5. Áreas Ha. de las geoformas en relación a las microcuencas que conforman la cuenca alta del río Pasto.

Nombre	Artesa y campo morrénico	Coladas de lava	Filas y Vigas	Lomas	Mesas
Microcuenca Q. Cabrera	0,0	705,80	0,00	115,77	427,72
Microcuenca Q. Dolores	0,0	400,86	171,96	353,37	0,00
Microcuenca Q. El Barbero	0,0	170,07	196,93	137,53	84,37
Microcuenca Q. Pejendino	0,0	167,99	1,89	82,67	23,27
Microcuenca Q. Las Tiendas	152,77	1750,03	41,43	552,19	246,11
Microcuenca Q. Rascaloma	0,0	127,69	69,24	25,54	29,51
Microcuenca Q. El Tejar	0,0	135,45	0,00	59,40	219,82
Área de confluencia directa	0,0	4,73	0,00	81,91	71,13
Fuente: este estudio.					

10.1.2.1 Altiplanicie: este paisaje se encuentra ubicado hacia la parte baja de cuenca alta del río Pasto y ocupa el 38% con 2510,68 Ha. del área de estudio; se originó “por los sucesivos levantamientos tectónicos, que posteriormente fueron recubierto por flujos hidro-volcánicos y mantos de ceniza que suavizan el paisaje, el cuál es posteriormente disectado por las corrientes de agua; presenta relieve plano o casi plano (mesas) y relieve ondulado a quebrado (lomas)”¹⁶². Para estos tipos de relieve, su litología, presenta “depósitos superficiales o sedimentos no consolidados, geoformas determinadas por una combinación de topografía y

¹⁶² Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo II, 2004. p. 44

estructura geológica; o por condiciones morfoclimáticas específicas, o por procesos”¹⁶³.

El paisaje de altiplanicie, posee para la cuenca alta del río Pasto, los siguientes tipos de geoformas:

➤ **Mesas (AA):** estas geoformas, se encuentran localizadas en la parte baja y media de la cuenca alta del río Pasto, en el paisaje de altiplanicie y corresponde a 1101,56 Ha. del área de estudio, y “son el producto de fenómenos de sollevamiento, provocado por rupturas longitudinales, hundimientos y zonas de depresión, afectadas posteriormente por aportes de materiales piroclásticos y luego modeladas por el agua, formando disecciones muy profundas e interfluvios planos. En algunos sectores estas mesas se encuentran escalonadas, disectadas y separadas por taludes escarpados”¹⁶⁴. Se localiza en el piso térmico, entre los 2700 y 3000 metros. “Presentan relieves ligeramente planos a moderadamente inclinados, con pendientes entre 0-3% y 7-12%, largas y rectilíneas”¹⁶⁵.

“La Litología, los depósitos superficiales o sedimentos; en algunos sectores, lo constituyen mantos de ceniza volcánica sobre rocas volcánicas tipo toba, con ceniza, lapilli y andesitas”¹⁶⁶. En otras zonas “corresponde a rocas ígneas volcánicas de toba, ceniza, lapilli y aglomerados volcánicos”¹⁶⁷. “Esta unidad se encuentra afectada por procesos de erosión hídrica laminar y en algunos sectores, particularmente en zonas secas, por erosión hídrica en surcos en grado moderado y fenómenos de remoción en masa como derrumbes y deslizamientos y localmente, escurrimiento concentrado, terracetas y pata de vaca”¹⁶⁸.

➤ **Lomas (AB):** las presentes geoformas, se encuentran localizadas en la parte baja y media de las microcuencas Tejar y Cabrera, parte media de las microcuencas Rascaloma y Barbero y el sector de la quebrada las Minas, corresponde a 1409,12 Ha. del área de estudio, y “son el resultado de movimientos tectónicos y procesos de disección producidos por las corrientes de agua. Se encuentran en el piso térmico frío, entre los 2700 y 3000 m.s.n.m. presenta relieves desde muy inclinados a ligeramente escarpados, con pendientes entre 12-25% y 50%, medias, rectilíneas, con cimas subagudas y fuertemente

¹⁶³ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Estudio general de suelos y zonificación de tierras. Departamento de Nariño, Capítulo II, 2004. p. 44

¹⁶⁴ *Ibíd.*, p. 47

¹⁶⁵ *Ibíd.*, p. 47

¹⁶⁶ *Ibíd.*, p. 47

¹⁶⁷ *Ibíd.*, p. 47

¹⁶⁸ *Ibíd.*, p. 47

diseñados; configurando valles profundos en V con una intensa actividad erosiva provocada por las corrientes de agua y el consecuente desgaste de los taludes”¹⁶⁹.

La litología, los materiales superficiales o los sedimentos no consolidados de ciertos paisajes de lomas, “se encuentran constituidos por tobas de ceniza, lapilli y aglomerados. En otras partes, los materiales corresponden a mantos de ceniza volcánica, depositada sobre tobas, lapilli y aglomerados volcánicos. En la mayoría de los casos están afectadas por procesos activos de erosión laminar, en surcos y cárcavas, en grado moderado. También se presentan fenómenos de remoción en masa como deslizamientos o derrumbes y en algunos casos la presencia de terracetos y pata de vaca”¹⁷⁰.

10.1.2.2 Montaña: este paisaje se encuentra ubicado hacia la parte media y alta de cuenca alta del río Pasto, ocupa el 62% con 4095,20 Ha. del área de estudio y “corresponde a una posición elevada de la superficie terrestre, con diferente densidad y profundidad de disección. La forma del relieve generalmente es quebrado a escarpado; con pendientes de diferente grado, longitud y forma. Se extienden desde los 2700 hasta los 3600 m.s.n.m, lo cual origina un desnivel muy importante. Corresponde a cada uno de los ambientes morfogenéticos específicos tales como: volcánico, glacio-volcánico y fluvio-gravitacionales, plegadas o estructurales y depositacionales”¹⁷¹.

➤ **Artesas y Campos Morrénicos (MC):** ubicado principalmente hacia el páramo del Bordoncillo en el nacimiento del río Pasto, con un área de 152,77 Ha. del área de estudio “estos tipos de relieve están formados por morrenas laterales, de fondo, artesas y circos glaciares. Se ubican en las altas montañas del piso climático extremadamente frío húmedo, muy húmedo, muy frío húmedo y muy húmedo localizado entre 3400 y 3600 m.s.n.m. Dentro de las principales características topográficas que conforman esta unidad, se encuentran superficies alargadas de poca magnitud, rodeados por taludes con laderas abruptas, modeladas por la acción glacial, de relieve plano-cóncavo, con pendientes 0-3 y 7% cóncavas. Estas zonas, se localizan en las partes más bajas de los fondos de los valles glaciares; caracterizados por la acumulación de materiales orgánicos y en algunos sectores con mezcla de depósitos de ceniza volcánica”¹⁷².

“Por otra parte la unidad se caracteriza por presentar relieves ligeramente escarpados, con pendientes entre 7 – 50%, sobre vertientes largas y muy largas, formas rectilíneas y convexas; afectadas por la disección de

¹⁶⁹ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Estudio general de suelos y zonificación de tierras. Departamento de Nariño, Capítulo II, 2004. p. 47 y 48

¹⁷⁰ *Ibid.*, p. 48

¹⁷¹ *Ibid.*, p. 49

¹⁷² *Ibid.*, p. 50

moderada a fuerte, en las paredes o laderas de las artesas y los depósitos morrénicos, donde se observan grandes masas rocosas; las geoformas presentes en esta unidad, son producto de la combinación de procesos asociados a diferentes ambientes morfogenéticos de tipo glacial, volcánico y estructural. El relieve, está parcialmente interrumpido por valles glaciales, con relieve plano de poca extensión”¹⁷³.

“La litología y/o los sedimentos, están constituidos por depósitos de cenizas volcánicas, acumuladas en diferentes épocas, en la mayoría de los casos, los depósitos recubren rocas volcánicas (andesitas) o sobre rocas metamórficas (esquistos, neises y migmatitas). En algunos sectores, se presentan sedimentos orgánicos, mezclados con cenizas volcánicas; estos materiales se encuentran bajo condiciones de alto hidromorfismo”¹⁷⁴.

➤ **Coladas de lava (MB):** representa la mayor extensión de la cuenca alta del río Pasto, corresponde a 3460,03 Ha. del área de estudio, “se localizan en las montañas glacio-volcánicas altas, en los pisos térmicos extremadamente frío, muy frío y frío, entre los 2700 y 3600 metros. En algunos sectores, las geoformas representan formas de relieve ligeramente inclinado a fuertemente inclinado, con pendientes largas, entre 3 y 25%. Esta unidad está afectada por incisiones de poca profundidad y en algunos sectores con densidad moderada. En otros casos las geoformas tiene relieves escarpados, con pendientes entre 25 y mayores de 75%. Sus laderas, por fenómenos de escurrimiento concertado muestran interfluvios separados por incisiones, profundas, de pendientes largas, rectilíneas, con fuerte disección”¹⁷⁵.

“El modelado actual es producto de los diferentes depósitos volcánicos, que actualmente cubren los relieves preexistentes, suavizando su topografía y originando superficies con cimas redondeadas. El material parental y litológico, está constituido por diferentes depósitos de lava de composición andesítica, cubiertas por espesas capas de ceniza volcánica depositadas posteriormente y que recubren estos materiales. Sobre estas geoformas, se presentan cárcavas formadas por escurrimiento concentrado y fenómenos de remoción en masa, especialmente los tipos: soliflucción, terracetos, deslizamientos o coladas de lodo volcánico; en algunos sitios de relieve fuertemente escarpado son comunes los desprendimientos rocosos, formando taludes”¹⁷⁶.

➤ **Crestas ramificadas (Filas-vigas) (ME):** ocupa un área de 482.40 Ha., que corresponden a geoformas que se localizan en las partes altas de las

¹⁷³ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Estudio general de suelos y zonificación de tierras. Departamento de Nariño, Capítulo II, 2004. p. 50 y 51

¹⁷⁴ *Ibid.*, p. 50 y 51

¹⁷⁵ *Ibid.*, p. 50

¹⁷⁶ *Ibid.*, p. 50

microcuencas Dolores, Barbero y Roscaloma, en el sector de la cuchilla del Tábano, entre los 3000 y 3400 m.s.n.m. “presentan además, relieves que varían desde ligera, moderada a fuertemente escarpados; laderas, con pendientes de 25-75% y mayores. Muchas de estas pendientes son largas, rectilíneas, con cimas alargadas y estrecha, con taludes abruptos y profundos, producto de la disección y en forma de V, como consecuencia del escurrimiento concentrado; la red de drenaje que caracteriza a esta unidad, es dendrítico y presentan alta susceptibilidad a la erosión”¹⁷⁷.

“Los materiales parentales que conforman este tipo de geoforma, son depósitos de ceniza volcánica, con espesores variables, que descansan sobre rocas metamórficas de varios tipos tales como: esquistos, neises, migmatitas, metalimolitas y/o sobre rocas ígneas diabasas y basaltos. Algunas crestas ramificadas (filas-vigas), la litología está constituida por rocas ígneas (diabasas, basaltos, tabas), rocas metamórficas de bajo grado (esquistos, metalimolitas y metadiabasas), rocas volcánicas (tobas, cenizas, lapilli y aglomerados volcánicos) o rocas sedimentarias (limolitas, gravacas y calizas)”¹⁷⁸.

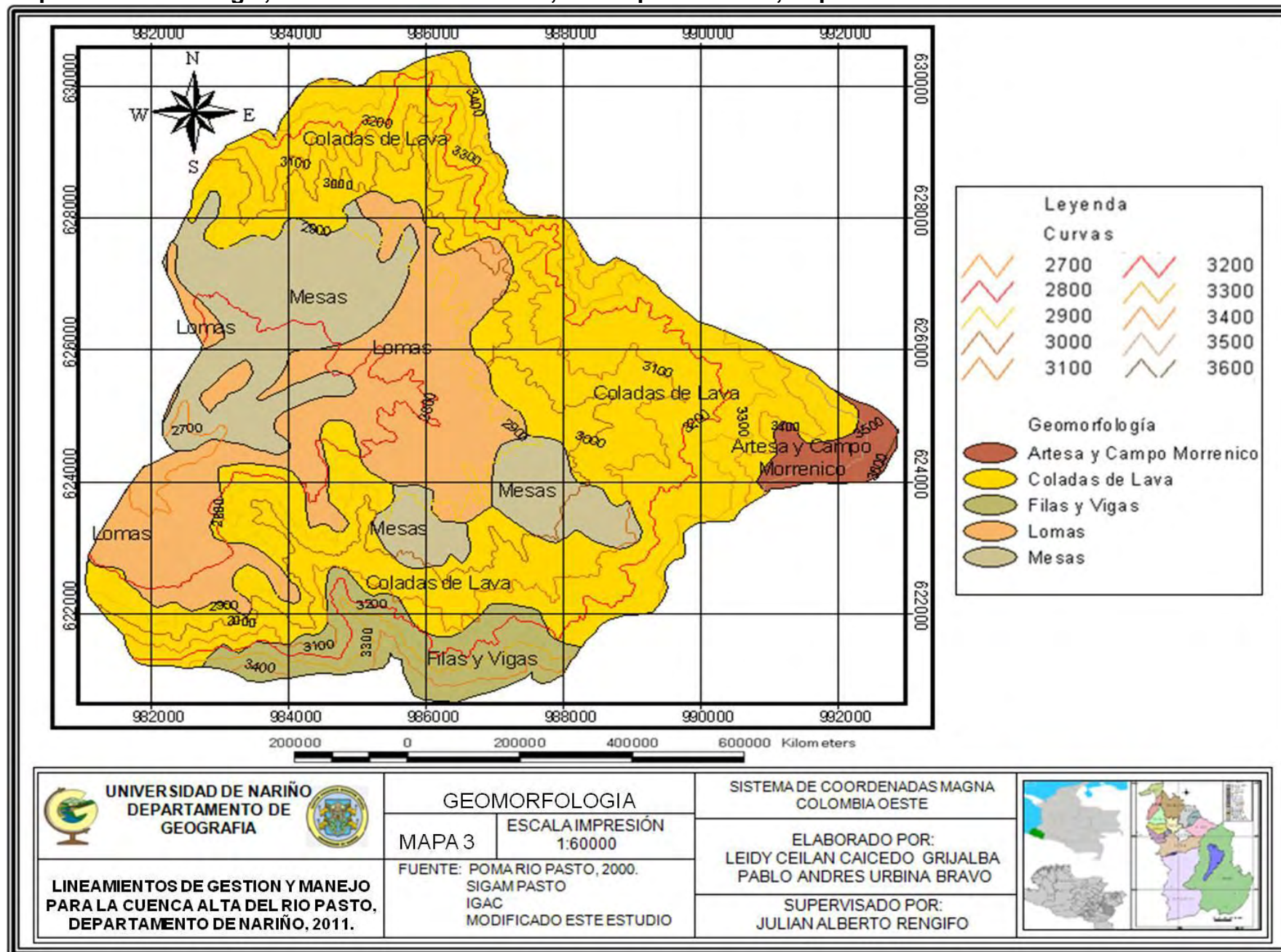
“Esta unidad está afectada por erosión hídrica, laminar y en surcos, en grado ligero y moderado; así como por movimientos en masa, principalmente deslizamientos, soliflucción, desprendimientos rocosos, derrumbes, formación de terracetas y afloramientos rocosos. En las unidades de clima seco, se presenta con mayor frecuencia la erosión en surcos y algunos sectores desarrollan cárcavas”¹⁷⁹, (mapa 3).

¹⁷⁷Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo II, 2004. Capítulo II, p. 51

¹⁷⁸Ibid., p. 51

¹⁷⁹Ibid., p. 51

Mapa 3. Geomorfología, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DEPARTAMENTO DE
GEOGRAFIA



GEOMORFOLOGIA

MAPA 3 ESCALA IMPRESIÓN
1:60000

FUENTE: POMARIO PASTO, 2000.
SIGAMPASTO
IGAC
MODIFICADO ESTE ESTUDIO

SISTEMA DE COORDENADAS MAGNA
COLOMBIA OESTE

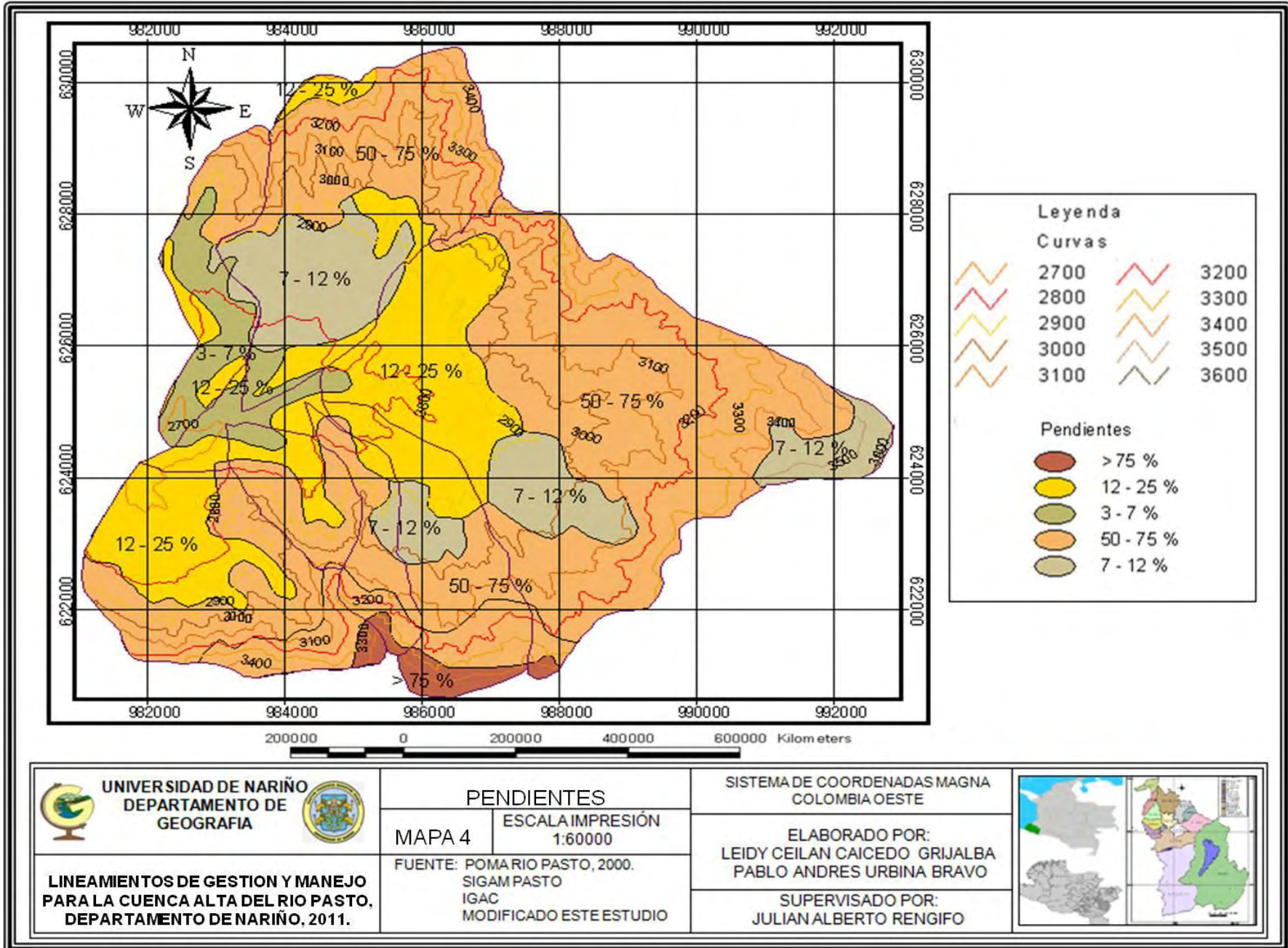
ELABORADO POR:
LEIDY CEILAN CAICEDO GRIJALBA
PABLO ANDRES URBINA BRAVO

SUPERVISADO POR:
JULIAN ALBERTO RENGIFO



**LINEAMIENTOS DE GESTION Y MANEJO
PARA LA CUENCA ALTA DEL RIO PASTO,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO, 2011.**

Mapa 4. Pendientes, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



10.1.3 Clima: “el clima se interrelaciona directamente en el medio físico, con las formas orogénicas, suelos y vegetación que se encuentran implícitos en la dinámica de los andes ecuatoriales en donde las grandes variaciones altitudinales inciden en la circulación de masa de aire, estableciendo contrastes en el comportamiento climático”¹⁸⁰, “en los valles bajos el aire se calienta rápidamente y adquiere mayor densidad, condición que le permite ascender por las montañas que le sirven de barreras de condensación. Al ganar altura, el aire cálido y húmedo se enfría para originar nubosidad y lluvias orográficas”¹⁸¹. Este fenómeno estableció una zonificación climática, tomando como referencia, los pisos térmicos de Caldas, las zonas de vida de Holdridge y el sistema Koeppen.

10.1.3.1 Zonificación climática: las provincias climáticas de la cuenca alta del río Pasto, se obtuvieron del *Plan de Ordenamiento y Manejo del Río Pasto*, 2000, por CORPONARIÑO, *Agenda Ambiental del Municipio de Pasto*, SIGAM 2004, Alcaldía Municipal de Pasto y CORPONARIÑO y *Estudio General de Suelos y Zonificación de tierras, Departamento de Nariño*, IGAC 2004.(Mapa 4)

➤ **Clima Extremadamente Frío Húmedo y Muy Húmedo:** según la clasificación de Caldas, “corresponde al determinado paramuno y según Koeppen a frío de alta montaña, se encuentra ubicado entre los 3600 y 4200 m.s.n.m., con una temperatura entre 6 y 8 °C”¹⁸², el brillo solar “promedio es menor a 700 horas/anual; la humedad relativa de 82 % promedio anual presentándose alta disponibilidad de agua”¹⁸³, corresponde a una área de 279,26 Ha. y al 4.22 % del área total de la cuenca alta del río Pasto (tabla 6 y figura 9). Son zonas expuestas a bruscas fluctuaciones meteorológicas, “alta nubosidad, presencia de neblina la mayor parte del día, con precipitaciones entre 500 y 2000 mm y frecuentemente azotados por vientos, el índice de humedad, se considera húmedo, los días fríos y nublados pueden alternar con días despejados pero las noches siempre son frías; posee un relieve de fuertemente escarpado con afloramientos rocosos”¹⁸⁴.

En esta zona climática en el Municipio de Pasto “se diferencia la franja ecológica de páramo localizada entre el límite superior del bosque nublado y el límite inferior de la nieve, es decir sobre los 3.400 m.s.n.m a los 4.200 m.s.n.m; donde se localiza el Cerro el Frayle y cuchilla el Tábano, pues la cordillera es baja, pero en

¹⁸⁰ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 50

¹⁸¹ CERON Solarte, Benhur y RAMOS, Marco Tulio, Pasto: Espacio y cultura. Fondo mixto de cultura, Nariño Colección Sol de los Pastos, pasto 1997, Citado En: Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 58

¹⁸² IGAC, Capítulo II, 2004, Óp., Cit. p. 12

¹⁸³ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Estudio general de suelos del noroccidente de Nariño, Bogotá, 1986, Citado En: Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, capítulo II, 2004. p. 12.

¹⁸⁴ *Ibid.*, p. 12.

contraste son atmosféricamente más húmedos (superiores a 1.000 mm) debido al permanente aprovisionamiento de condensación procedente de la selva amazónica como son: Páramo de Bordoncillo (aunque también recibe influencia andina); esta zona se relaciona con la zona de vida páramo sub-andino (p-SA)¹⁸⁵.

➤ **Clima Muy Frío Húmedo y Muy Húmedo:** “corresponde a subparamuno de la clasificación de Caldas, se presenta en altitudes entre 3200 y 3600 m.s.n.m., corresponde a la zona de transición denominada subpáramo situado entre el bosque andino y el páramo propiamente dicho. La condición de humedad de esta provincia climática, es húmeda y en muy pocos sectores muy húmedo”¹⁸⁶.

Establece zonas de gran importancia desde “el punto de vista hidrológico pues se constituyen en eje de captación, producción, retención, regulación y distribución del recurso hídrico, conformando diversas corrientes de agua las cuales son utilizadas en distintos usos, sean de consumo humano, doméstico y agropecuario”¹⁸⁷; aquí se encuentra la mayor parte de las divisorias de agua del Municipio, dado que corresponde a 1532,69 Ha. y al 23.20% del área total de la cuenca alta del río pasto, (tabla 6 y figura 9). Por su parte la vegetación es escasa y principalmente se haya especies como los musgos, líquenes y epífitas. “Se encuentra en el Municipio con grandes diferencias altitudinales entre 2200 y 3600 m.s.n.m, por tanto sus características generales varían principalmente diferenciándose hacia las dos vertientes la andina y la amazónica”¹⁸⁸.

“La parte centro occidental del Municipio hacia las montañas del nororiente, desde la represa del río Bobo hasta el Bordoncillo, se caracteriza por encontrarse entre alturas de 3.000 a 3.600, con temperatura media que oscila entre 6 y 12 °C, precipitaciones que fluctúan entre 1.000 y 2.000 mm, con una humedad relativa menor que en el flanco oriental; por tanto determina áreas de subpáramos aislados y atmosféricamente secos con escasa presencia de bosques, predominando los pajonales de *Calamagrostis efusa* y *Festuca procera*”¹⁸⁹. Corresponde a la zona de vida bosque muy húmedo montano (bmh-M)¹⁹⁰.

¹⁸⁵ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 50

¹⁸⁶ IGAC, Capítulo II, Óp. Cit., p. 12

¹⁸⁷ SIGAM, Op. Cit., p. 51

¹⁸⁸ *Ibíd.*, p. 51

¹⁸⁹ CERON Solarte, Benhur y RAMOS, Marco Tulio, Pasto: Espacio y cultura. Fondo mixto de cultura, Nariño Colección Sol de los Pastos, pasto 1997, Citado En : Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 51

¹⁹⁰ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Estudio general de suelos del noroccidente de Nariño, Bogotá, 1986, Citado En : Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 51

➤ **Clima Frío Húmedo y muy Húmedo:** “se localizan entre los 2.200 y los 3.200 m.s.n.m, se encuentran cinturones de transición entre los altiplanos fríos y el subpáramo, sobre un relieve quebrado y ondulado, recubierto por cenizas volcánicas; con una temperatura que oscila entre 6 y 12 °C y una precipitación entre 1.000 y 2.000 y humedad constante”¹⁹¹; con un área 4374,67 Ha. y 66.22 %, del área total; hacia en la parte media de la cuenca alta del río Pasto, constituye una zona altamente intervenida por actividades agropecuarias, se manifiesta un uso del suelo con agricultura intensiva (cultivos papa, cebolla, entre otras), pastos, además de presentarse un incremento en la ganadería extensiva. Corresponde a la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

➤ **Clima Frío Seco:** “se localiza entre 1.800 - 2700 m.s.n.m., con lluvias escasas, pero bien distribuidas a través de todo el año, con dos épocas de mayor intensidad entre los meses de marzo a mayo y de septiembre a noviembre; las épocas de menor precipitación se presentan en los meses de diciembre a febrero y de julio a agosto”¹⁹². Acoge un área de 419,26 Ha. y un 6,34 % porcentaje total de la cuenca alta del río Pasto, (tabla 6 y figura 9).

Desde el corregimiento de La Laguna hasta el Corregimiento de Genoy, incluida la ciudad de San Juan de Pasto, la temperatura promedio es de 14°C, con precipitaciones oscilan entre los 500 y 1.000 milímetros. Por su parte la continúa e intensiva actividad antrópica ha reformado intensamente el espacio geográfico, “en donde los cultivos de huerta, ganadería y avance de la urbanización han creado un fuerte impacto en el equilibrio ecológico y posiblemente muchas especies vegetales nativas han desaparecido, razón por la cual la diversidad florística está profundamente afectada. Corresponde a la zona de vida bosque seco montano bajo (bs-MB)”¹⁹³; (tablas 6 y 7).

Tabla 6. Zonas climáticas, encontradas en la cuenca alta del río Pasto.

Clima	Símbolo	Área M ²	Área Ha.	Porcentaje
Clima extremadamente frío Húmedo y Muy Húmedo	EFH-MH	2792611,23	279,26	4,23
Clima frío Húmedo y Muy Húmedo	FH-MH	43746731,41	4374,67	66,22
Clima frío seco	FS	4192622,19	419,26	6,35
Clima Muy frío Húmedo y Muy Húmedo	MFH-MH	15326900,31	1532,69	23,20
AREA		66058865,14	6605,89	100,00
Fuente: este estudio.				

¹⁹¹ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Estudio general de suelos del noroccidente de Nariño, Bogota, 1986, Citado En: Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 51

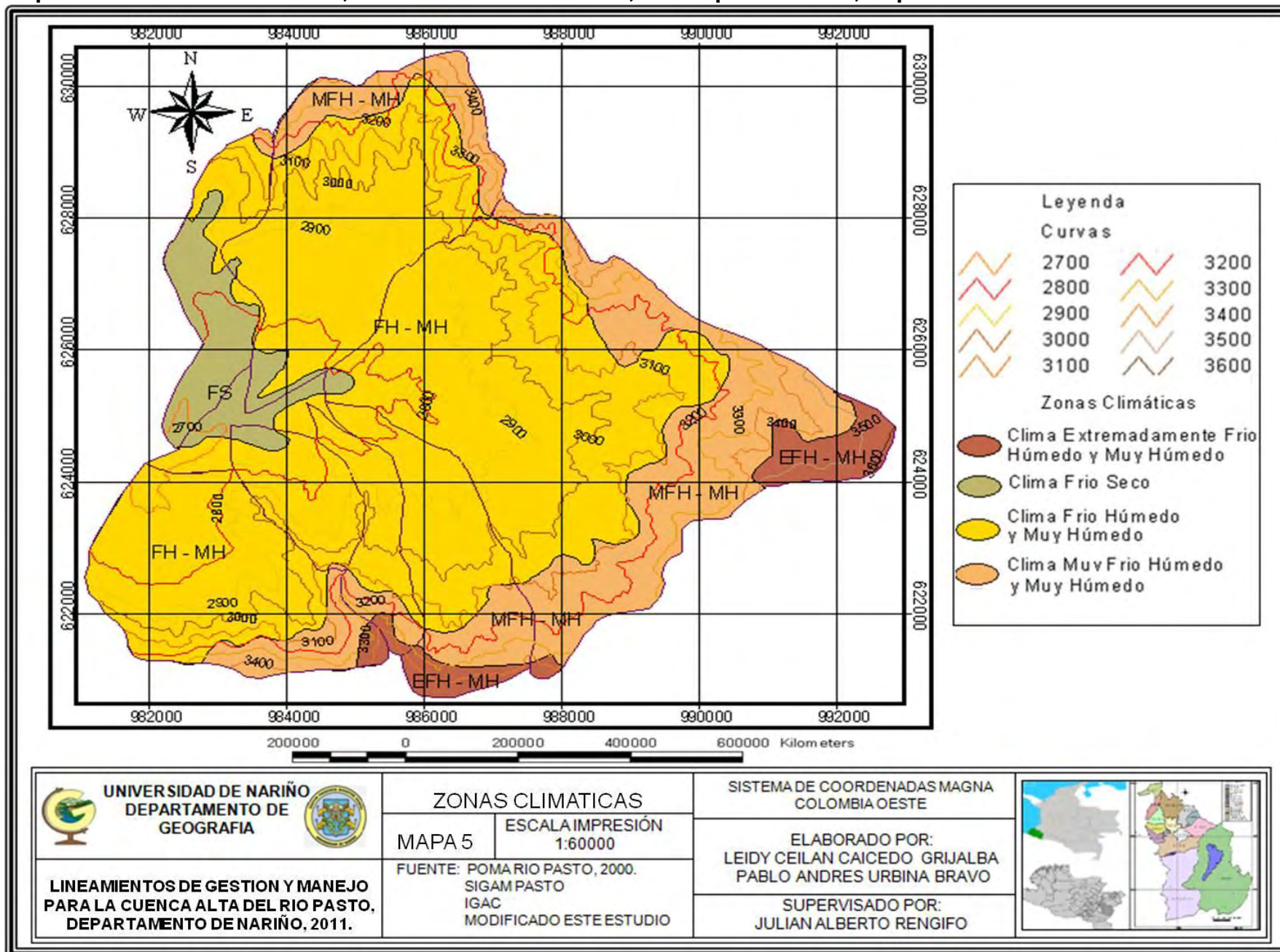
¹⁹² *Ibíd.*, p. 52

¹⁹³ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, Plan de Ordenamiento Territorial de Pasto, 1998, Pasto Realidad Posible. Citado En: Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 52

Tabla 7. Área en hectáreas (Ha.) de las zonas climáticas en relación a las microcuencas, que conforman la cuenca alta del río Pasto.

Nombre	EFH-MH	FH-MH	FS	MFH-MH
Microcuenca Q. Cabrera	0.00	963.64	45.02	237.98
Microcuenca Q. Dolores	23.27	754.42	0.00	149.45
Microcuenca Q. El Barbero	75.48	379.10	0.00	132.80
Microcuenca Q. Pejendino	0.00	251.41	23.08	1.70
Microcuenca Q. Las Tiendas	164.39	1616.67	14.38	948.32
Microcuenca Q. Rascaloma	16.27	182.93	0.00	53.72
Microcuenca Q. El Tejar	0.00	146.04	259.36	10.22
Área de confluencia directa	0.00	80.78	77.18	0.00
Fuente: este estudio.				

Mapa 5. Zonificación Climática, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



10.1.4 Zonas de Vida: de acuerdo con el Estudio General de Suelos y Zonificación de tierras, Departamento de Nariño, IGAC 2004 y basado en el sistema de zonas de vida de Holdridge, en la cuenca alta del río Pasto se encuentran cuatro (4) zonas de vida, (tabla 8).

Tabla 8. Zonas de vida, encontradas en la cuenca alta del río Pasto.

Zona de Vida	Símbolo	Área M ²	Área Ha.	Porcentaje
Bosque Húmedo Montano	bh-M	37535656.04	3753.57	56.82
Bosque Muy Húmedo Montano	bmh-M	15393417.43	1539.34	23.30
Bosque Seco Montano Bajo	bs-MB	10402195.67	1040.22	15.75
Páramo Subandino	p-SA	2725445.48	272.54	4.13
Fuente: este estudio				

➤ **Bosque Muy Húmedo – Montano, (bmh–M):** para la cuenca alta del río Pasto, esta zona de vida “presenta una altitud de 2830 m, una temperatura media anual de 11 a 12 °C y una precipitación anual de 1200 a 1325 mm. La evapotranspiración potencial mensual está entre 50 y 56 mm, lo que ocasiona excesos de agua en todos los meses del año, siendo mayores en abril, mayo y junio. La relación de evapotranspiración igual al 0.52, se define un régimen de humedad húmedo, agravado por la formación de frecuentes nubes y neblinas que depositan cierta cantidad de agua al contacto con la vegetación; el ambiente de humedad favorece el epifitismo manifiesto en la abundancia sobre árboles y arbustos de musgos, líquenes, quiches, aráceas, helechos, orquídeas, lorantáceas; en las riberas de los ríos crecen árboles siete cueros, útiles como maderas”¹⁹⁴. A esta zona de vida le corresponde un área 1539.34 Ha. y un 23% sobre el total de la sobre el total de la cuenca alta del río Pasto. (tabla 9).

➤ **Bosque Húmedo Montano (bh- M):** “esta zona de vida se presenta con una temperatura media aproximada entre 6 y 12 °C, un promedio anual de lluvias de 500 a 1000 mm y pertenece a la provincia de humedad húmedo Se inicia aproximadamente a los 3000”¹⁹⁵ m.s.n.m; tiene un área de 3753.57 Ha. y un 56.82% del área total de la cuenca alta. “La vegetación nativa se ha extinguido casi en su totalidad, consecuencia de la explotación intensiva a que ha sido sometida. El paisaje de sabana se caracteriza por presentar potreros de kikuyo, gramas nativas, cultivos pequeños, rastrojos y algunos árboles y arbustos como: Encenillo (*Weinmannia sp*), cedro (*Cedrela sp*), chagualo (*Rapanea sp*), nogal (*Juglans sp*)”¹⁹⁶. (tabla 9).

¹⁹⁴ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo II, 2004, p. 21 y 22

¹⁹⁵ *Ibid.*, p. 24

¹⁹⁶ *Ibid.*, p. 22

➤ **Bosque Seco Montano Bajo, (bs – MB):** según las estaciones meteorológicas ubicadas en el Municipio de Pasto (Botana y Obonuco), “los datos climatológicos registran una temperatura media entre 12.2 – 12.7 °C, con precipitación anual entre 853 y 703 mm y una evapotranspiración potencial entre 718 y 748 mm con régimen húmedo y subhúmedo respectivamente”. Por su parte la vegetación ha presentado una alteración importante por parte de la actividad antrópica; “En la escasa vegetación silvestre predominan los arbustos de las familias de las legumináceas y euforbiáceas”¹⁹⁷; a esta zona le corresponde un área de 1040.22 Ha. y 15.75 % sobre el área total de la cuenca alta del río Pasto, ubicándose principalmente sobre las microcuencas quebrada Cabrera con un área de 123.34 Ha., Dolores con 263.71 Ha., El Tejar con 260.87 Ha. y sobre el área de confluencia directa del río Pasto con una área de 157.96 Ha. (tabla 9).

➤ **Páramo sub andino (p-SA):** “esta formación presenta una temperatura media de 3 – 6 °C, con un promedio anual de lluvias entre 500 a 1000 mm, pertenece a la provincia de húmeda a superhúmedo. Las oscilaciones de temperatura varían entre el día y la noche y los valores inferiores a 0°C son comunes, vientos intensos recorren con frecuencia esta zona de vida”¹⁹⁸. La poca vegetación es causada por las bajas temperaturas y habitualmente prevalecen las “formaciones vegetales herbáceas características de zonas de páramo tales como pajonales, gramíneas y frailejones, entre las especies más representativas están: frailejón (*Espeletia sp.*), chilco colorado (*Polylepis boyacensis*), chites (*Hypericum sp.*), especies de gramíneas como la *Festuca sp.*, *Calamagrostis* y especies que forman turberas como: *Plantago sp.*, *Paepalanthus sp.* y *Sahagnum sp.*”¹⁹⁹; posee un área de 272.54 Ha. y 4.13% del área total de la cuenca alta del río Pasto, sobre las quebradas de Cabrera con 41.81 Ha., Dolores 8.32 Ha., Barbero 42.37 Ha., Las Tiendas 174.61 Ha. y la quebrada Rascaloma con 5.68 Ha. (tabla 9).

Tabla 9. Área en hectáreas (Ha.) de las zonas de vida en relación a las microcuencas, que conforman la cuenca alta del río Pasto.

Nombre	Hectareas			
	bh-M	bmh-M	bs-MB	p-SA
Microcuenca Q. Cabrera	884.76	196.17	123.34	41.81
Microcuenca Q. Dolores	490.71	164.39	263.71	8.32
Microcuenca Q. El Barbero	345.43	165.90	33.67	42.37
Microcuenca Q. Pejendino	178.39	1.70	96.10	0.00
Microcuenca Q. Las Tiendas	1548.57	938.11	82.48	174.61
Microcuenca Q. Rascaloma	159.85	64.32	23.08	5.68
Microcuenca Q. El Tejar	144.53	10.22	260.87	0.00
Área de confluencia directa	0.00	0.00	157.96	0.00

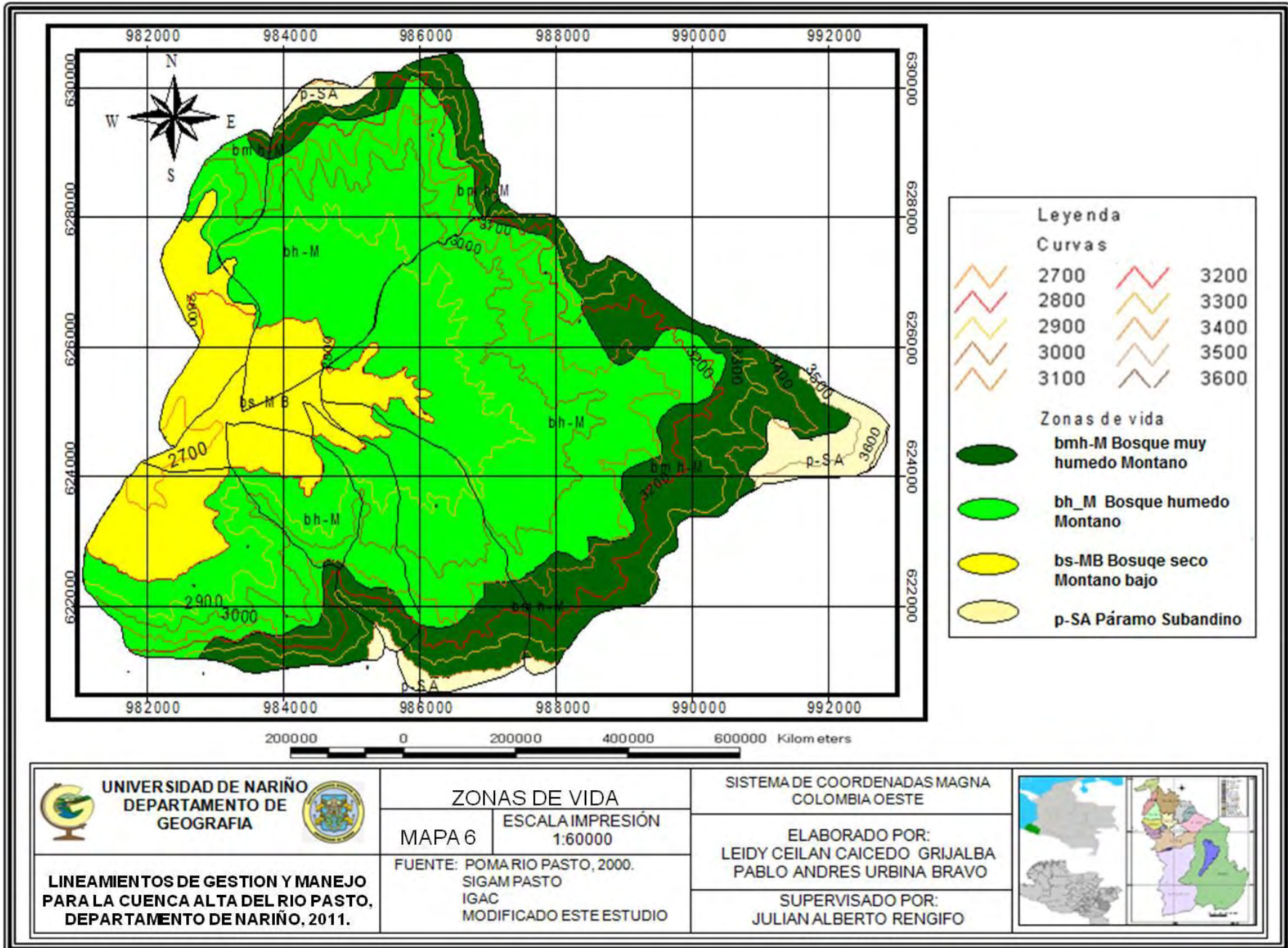
Fuente: este estudio.

¹⁹⁷ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo II, 2004, p. 25

¹⁹⁸ Ibid., p. 25

¹⁹⁹ Ibid., p. 50

Mapa 6. Zonas de Vida, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño



10.1.5 El comportamiento climatológico dentro de la cuenca alta del río Pasto: la información se la obtuvo con los datos de la estación meteorológica de Obonuco, por tener completas las series históricas de datos climatológicos; para este caso, el periodo de referencia fueron los años de 1986 al 2005; por tanto la información de otras estaciones (Wikipamba y Botana), no se tomaron en cuenta por los vacíos de información que estas presentaron.

10.1.5.1 Precipitación: en la zona de influencia de la cuenca del río Pasto, puede observarse el régimen pluviométrico que prevalece es el bimodal con dos periodos lluviosos y dos secos durante el año. Sin embargo tanto los periodos lluviosos como los secos no poseen la misma intensidad, la segunda época de lluvias que se extiende entre los meses de octubre y diciembre es más intensa que la presentada entre los meses de marzo a mayo. Por su parte, el periodo seco de mitad de año (entre junio y septiembre) es más fuerte y largo que el presentado en los meses de enero y febrero. “El régimen bimodal se evidencia además debido a la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en la región, pues en su desplazamiento hacia el norte produce el primer periodo lluvioso del año y luego, al desplazarse nuevamente hacia el sur condiciona el desarrollo del segundo periodo lluvioso a finales del año”²⁰⁰. “la circulación atmosférica de las masas de aire por sitios de diferente temperatura a nivel microregional causan el ascenso de los vientos desde el fondo del valle del río Pasto hacia las laderas en las horas de la mañana, con el consecuente enfriamiento de las masas de aire y la condensación del vapor del agua en abundante nubosidad hacia las partes más altas, que luego se convierte en la precipitación sobre las laderas medias y altas de la cuenca del río Pasto”²⁰¹. (Figura 12)

Figura 12. Circulación atmosférica y distribución de lluvias entre la vertiente andino-amazónica y el cañón del Guaitara.



Fuente: NARVÁEZ, Bravo, Germán. Bogotá, 2006. Citado En: Proyecto Estado del Arte de la Información Biofísica y Socioeconómica de los Páramos de Nariño, Características Biofísicas de los Páramos de Nariño Tomo II, 2007.

²⁰⁰NARVÁEZ BRAVO Germán. Bogotá, 2006. Distribución espacio temporal de la precipitación en zonas andinas de tendencia seca. Proyecto de Grado. Maestría en Meteorología. Universidad Nacional de Colombia Citado En: Proyecto Estado del Arte de la Información Biofísica y Socioeconómica de los Páramos de Nariño, Características Biofísicas de los Páramos de Nariño Tomo II, 2007. p. 29

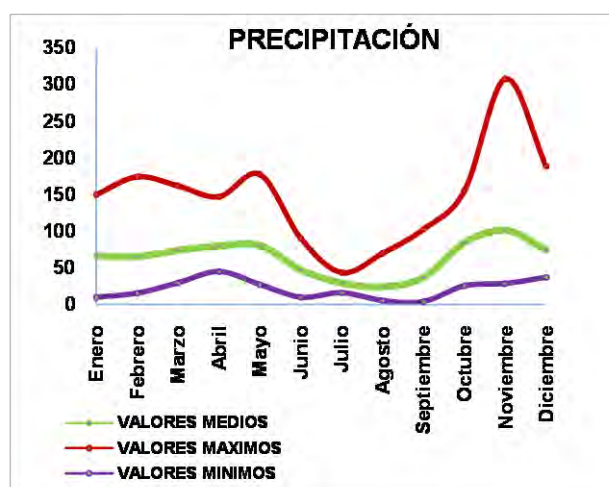
²⁰¹CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Actualización Plan de ordenamiento de la cuenca del río Pasto, 1999. Citado En: Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004, p. 58

Tabla 10. Valores medios, máximos y mínimos de precipitación.

Precipitación			
	Medios	Máximo	Mínimo
Enero	66,6	149,9	9,9
Febrero	65,4	174,4	15,5
Marzo	74,1	162,0	29,7
Abril	80,0	147,1	45,1
Mayo	80,8	177,7	27,4
Junio	47,3	90,5	10,0
Julio	29,4	43,7	16,2
Agosto	24,1	70,0	5,5
Septiembre	36,9	102,8	4,0
Octubre	84,4	155,0	25,7
Noviembre	101,6	308,0	28,7
Diciembre	74,6	188,8	37,3

Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

Gráfico 1. Valores medios, máximos y mínimos de precipitación.



Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

“La cuenca alta del río Pasto, presenta mayor presencia de lluvias dada la influencia de las cargas de nubes del Amazonas, que hacen contacto con las partes altas de zona, lo cual tiene incidencia en régimen climático regional”²⁰²; presenta además períodos más lluviosos, donde se reporta una variación en los meses de los meses de abril y mayo, (tabla 10), con 80.0 y 80.8 milímetros cada uno, para el primer período lluvioso y como se muestra en el gráfico los meses de octubre y noviembre presenta una precipitación de 84.4 y 101.6 mm siendo este último quien registra el valor de precipitación media más alta.

²⁰²ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 61

Por su parte se muestran diversos valores, representados en la tabla 10 y el gráfico 1, afirmando que el período más seco muestra los valores más bajos de precipitación en los meses de julio, agosto y septiembre, con 29.4 y 24.1, 36,9 mm respectivamente.

Por acciones cíclicas multianuales como el fenómeno del niño, se ha puede observar en la que los años 1.993 (850.6 mm), 1996 (990.1 mm), 1999 (1329.6 mm), 2.000 (973.2 mm) y 2005 (923.2 mm) han sido años lluviosos, lo que manifiesta que por cada dos años relativamente secos se presenta un año lluvioso (anexo 1).

10.1.5.2 Temperatura: se caracteriza de manera general, dado que no se presentan grandes variaciones y por lo que se observa en el gráfico 2, el valor medio de temperatura para los meses de abril y mayo con 13.3 °C y 13.4 °C, grados centígrados respectivamente, son los más altos presentados, y donde se muestra una baja en la temperatura es en los meses de julio con 12.4°C y agosto con 12.5 °C. (Tabla 11)

Tabla 11. Valores medios, máximos y mínimos de temperatura.

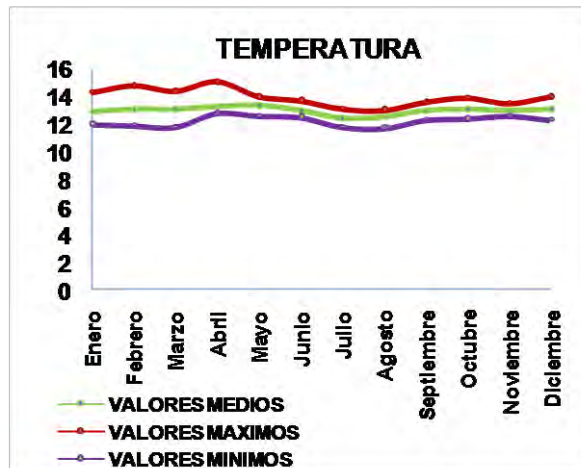
Temperatura °C			
	Medios	Máximo	Mínimo
Enero	12,9	14,3	12,0
Febrero	13,1	14,8	11,9
Marzo	13,1	14,4	11,8
Abril	13,3	15,1	12,8
Mayo	13,4	14,0	12,6
Junio	13,0	13,7	12,5
Julio	12,4	13,1	11,8
Agosto	12,5	13,0	11,7
Septiembre	13,0	13,6	12,3
Octubre	13,1	13,9	12,4
Noviembre	13,0	13,5	12,6
Diciembre	13,1	14,0	12,3

Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

“En la cuenca alta del río Pasto, la precipitación se ha reducido en un período de 30 años en 0.41 mm. La temperatura no presenta variaciones significativas, con un gradiente de variación entre máximos y mínimos de 3.4°C”²⁰³. En el año de 1998 presenta una máxima en el mes de abril con 15.1°C y una mínima en agosto de 1.991 con 11.7°C; donde los años con temperaturas más elevadas fueron 1987 y 2005 (13.3°C) y 1998 (13.7°C) y los años donde decreció la temperatura fueron 1986 y 1999 con (12.5°C), considerándose así como los más fríos; (gráfico 2).

²⁰³ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 58

Gráfico 2. Valores medios, máximos y mínimos de temperatura.



Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

10.1.5.3 Evaporación: “respecto al agua transferida a la atmósfera a partir de las superficies libres de agua, el comportamiento en la cuenca del río pasto, se diferencia a través de la estación Obonuco, por que enmarcan una mayor evaporación, donde la influencia de los vientos cálidos del valle aportan hacia la condensación en las barreras orográficas, las montañas aledañas al valle”²⁰⁴.

El comportamiento de la evaporación presenta sus máximas en épocas de verano entre julio, agosto y octubre (tabla 12), con su mayor pico en octubre (128.8 mm) presentando un amplio período de pérdida de agua (gráfico 3).

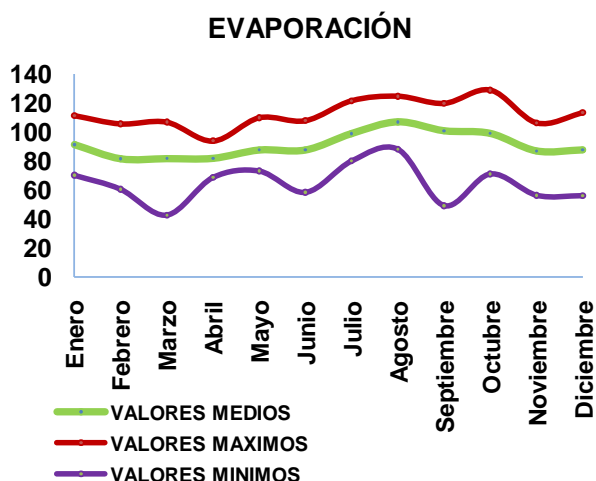
Tabla 12. Valores medios, máximos y mínimos de evaporación.

Evaporación			
	Medios	Máximo	Mínimo
Enero	91,2	111,3	70,1
Febrero	81,5	105,6	60,4
Marzo	81,6	106,8	42,4
Abril	81,8	93,8	68,5
Mayo	87,5	109,8	73,0
Junio	87,5	107,8	58,2
Julio	98,8	121,5	80,0
Agosto	106,8	124,6	88,1
Septiembre	100,7	119,7	49,0
Octubre	98,9	128,8	71,0
Noviembre	86,9	106,3	56,2
Diciembre	87,6	113,3	55,9

Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

²⁰⁴ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 62

Gráfico 3. Valores medios, máximos y mínimos de evaporación.



Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

10.1.5.4 Brillo Solar: “el brillo solar disminuye con la altura, presentándose un gradiente vertical variado debido a la diversidad de los sistemas y topografía fuerte”²⁰⁵; existen dos períodos de mayor insolación directa que se presentan entre los meses de junio a agosto y diciembre a enero (tabla 13); así como dos períodos de menor brillo solar entre los meses de febrero a abril. De acuerdo al comportamiento multianual el segundo semestre del año, partiendo desde julio a enero, es el período que presenta los niveles más altos de brillo solar (gráfico 4).

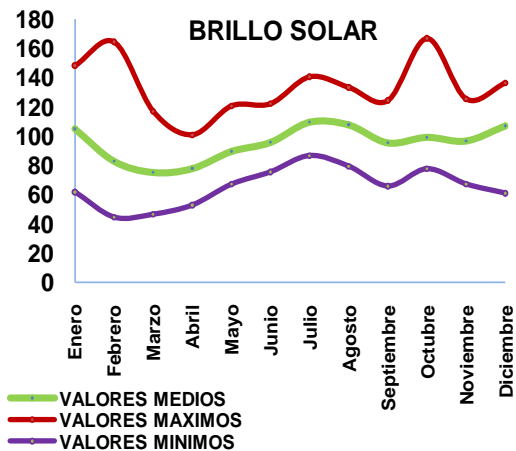
Tabla 13, Valores medios, máximos y mínimos de brillo solar.

Brillo Solar			
	Medios	Máximo	Mínimo
Enero	105,2	148,4	61,9
Febrero	83,1	164,6	44,7
Marzo	75,4	117,0	46,7
Abril	78,0	101,0	53,0
Mayo	89,7	120,8	67,2
Junio	95,9	122,3	75,6
Julio	109,7	140,8	86,7
Agosto	107,9	133,5	79,4
Septiembre	95,6	124,5	65,9
Octubre	99,4	167,1	77,7
Noviembre	96,9	125,6	67,3
Diciembre	107,1	136,5	61,1

Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

²⁰⁵ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 64

Gráfico 4, Valores medios, máximos y mínimos de brillo solar.



Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

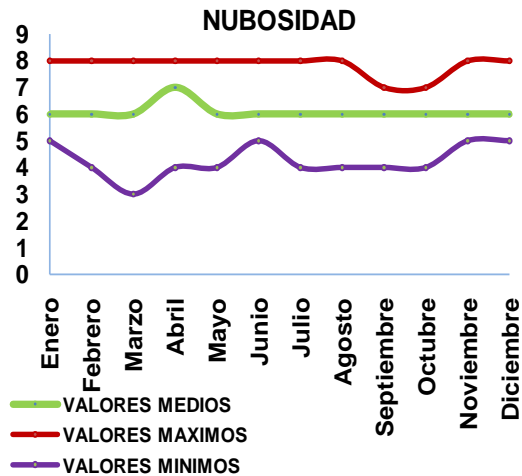
10.1.5.5 Nubosidad: al igual que en otros casos, este parámetro presenta una baja variabilidad, para la estación de Obonuco la nubosidad media anual es de seis octas, solamente en el mes de abril la nubosidad aumenta en promedio a siete octas, durante los meses restantes, este parámetro tiene un valor promedio de seis octas, (gráfico 5 y tabla 14).

Tabla 14. Valores medios, máximos y mínimos nubosidad.

Nubosidad			
	Medios	Máximo	Mínimo
Enero	6	8	5
Febrero	6	8	4
Marzo	6	8	3
Abril	7	8	4
Mayo	6	8	4
Junio	6	8	5
Julio	6	8	4
Agosto	6	8	4
Septiembre	6	7	4
Octubre	6	7	4
Noviembre	6	8	5
Diciembre	6	8	5

Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

Gráfico 5. Valores medios, máximos y mínimos nubosidad.



Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

10.1.5.6 Velocidad del Viento: los vientos influyen en las relaciones de humedad, porque hacen variar la temperatura y secan los suelos en los meses de verano y es aquí cuando se presentan los vientos más fuertes. Con relación a la información suministrada por la estación de Obonuco para la zona de influencia hacia el valle de Atríz, según los valores totales mensuales de recorrido del viento, se tiene que el valor medio mensual de velocidad del viento es del orden de 3.5 m/seg., el valor máximo mensual es de 5.8 m/seg. y el valor mínimo mensual es de 2 m/seg., (tabla 11).

Tabla 15. Valores medios, máximos y mínimos de la velocidad del viento.

Velocidad del Viento			
	Medios	Máximo	Mínimo
Enero	3,2	4,5	2,6
Febrero	3,2	4,1	2,5
Marzo	3,1	4,0	2,5
Abril	3,1	3,7	2,0
Mayo	3,3	3,9	2,7
Junio	4,0	5,2	2,8
Julio	4,5	5,8	3,6
Agosto	4,6	5,6	3,5
Septiembre	4,0	5,0	2,8
Octubre	3,3	4,3	2,7
Noviembre	3,0	3,7	2,5
Diciembre	3,0	3,7	2,5

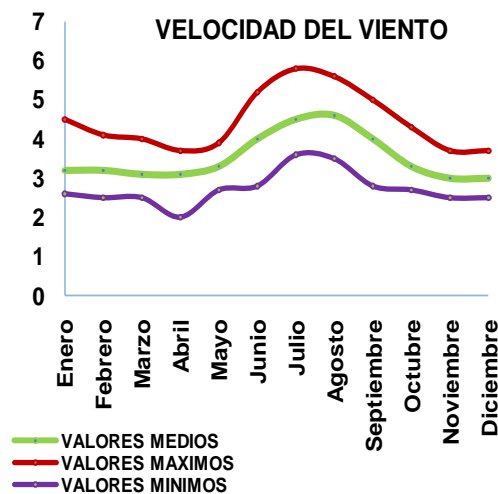
Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

Los vientos más fuertes se presentan en los meses de julio y agosto, lo que corresponde a la época de verano (gráfico 6), llegando en muchas veces a

generar vientos fuertes a muy fuertes, que es cuando pueden superar los 12.0 m/seg., estos vientos en variadas ocasiones producen daños a cultivos y viviendas, debido a la ausencia de barreras vivas que limiten su influencia²⁰⁶.

Los vientos Alisios del sureste, causan alta evaporación en el valle con períodos de déficit hídrico local, “debido a que la carga de humedad es bastante reducida razón por la cual no determinan la ocurrencia de lluvias en este sector aunque si afectan la distribución de humedad y el desarrollo de lloviznas y pequeñas ventiscas en sotavento, cobran además mayor fuerza entre los meses de julio y septiembre transportando humedad desde la región amazónica y favorecen la formación de nubes orográficas en la vertiente oriental, en la mayor parte del área del Municipio se presentan temperaturas bajas, factor desfavorable para el desarrollo de cultivos por la presencia de heladas”²⁰⁷.

Gráfico 6. Valores medios, máximos y mínimos de la velocidad del viento.



Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

10.1.5.7 Humedad Relativa: para la cuenca del río Pasto, zona de influencia de la estación Obonuco, que corresponde a una zona ondulada y plana en valle de Atríz por debajo de los 2.800 m.s.n.m, se puede observar que los valores mínimos de humedad relativa se presenta en los meses de julio, agosto y septiembre, estos dos últimos con el valor promedio más bajo 74.4% (tabla 16), época que

²⁰⁶ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. p. 63

²⁰⁷ NARVÁEZ BRAVO Germán. Bogotá, 2006. Distribución espacio temporal de la precipitación en zonas andinas de tendencia seca. Proyecto de Grado. Maestría en Meteorología. Universidad Nacional de Colombia Citado En: Proyecto Estado del Arte de la Información Biofísica y Socioeconómica de los Páramos de Nariño, Características Biofísicas de los Páramos de Nariño Tomo II, 2007. p. 29

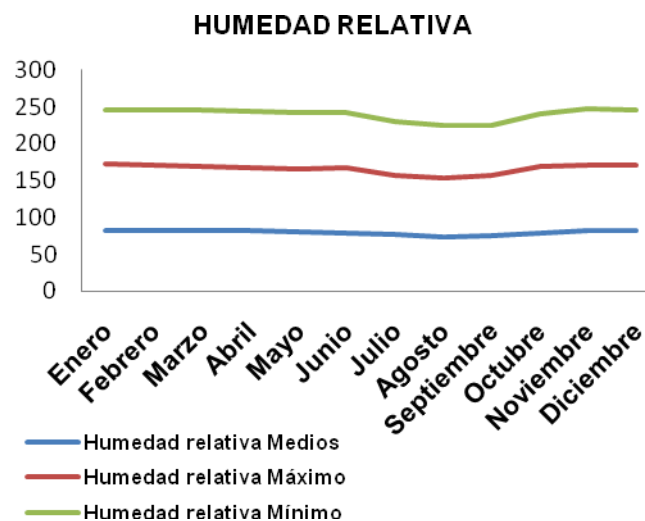
corresponde a los meses de más baja precipitación. En el resto de los meses el comportamiento promedio multianual es constante variando entre 78 y 82 % (gráfico 7).

Tabla 16. Valores medios, máximos y mínimos de la humedad relativa.

Humedad relativa			
	Medios	Máximo	Mínimo
Enero	81,9	90,0	74
Febrero	81,5	90	75
Marzo	82,9	87	76
Abril	81,4	86	76
Mayo	80,8	85	77
Junio	78,9	89	74
Julio	76,4	81	73
Agosto	74,4	80	70
Septiembre	74,6	82	69
Octubre	79,2	90	72
Noviembre	82,8	88	77
Diciembre	82,4	89	75

Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

Gráfico 7. Valores medios, máximos y mínimos de la humedad relativa.



Fuente: IDEAM, 2006, modificado este estudio.

10.1.6 Hidrografía: la cuenca alta, hace parte de la cuenca del río Pasto, el cual es uno de los principales afluentes del río Juanambú, que a su vez hace parte de la gran cuenca del río Patía en la vertiente del pacífico del Departamento de Nariño, en el suroccidente Colombiano. La cuenca tiene un área de 6606.07 Ha., limita al norte con el Municipio de Buesaco, en el sector del páramo el Frayle a los 3300 m.s.n.m., al sur con la divisoria de agua de la cuenca del río Bobo, en el

sector de la Cuchilla del Tábano a 3400 m.s.n.m., al oriente con la cuenca del río Guamues, en el Páramo del Bordoncillo y la Divina Pastora a 3600 m.s.n.m. y al occidente con la bocatoma Centenario del acueducto de la ciudad de Pasto, en el sector del barrio Popular a 2700 m.s.n.m..

La cuenca alta del río Pasto comprende un área de 6606.07 Ha., una longitud de 10.52 Km. y un perímetro de 37.20 Km, se determinaron utilizando herramienta “área” y “perímetro” en el programa ArcView. Se encuentran siete (7) microcuencas, tales como quebradas Cabrera, Dolores, el Barbero, Pejendino, las Tiendas, Rascaloma, Tejar y el área de confluencia directa, (tabla 17).

Tabla 17, Microcuencas que conforman la cuenca alta del río Pasto.

Vertiente	Gran Cuenca	Cuenca	Sub Cuenca	Microcuenca	Área			%
					Km ²	M ²	Ha.	
Río Patía	Río Juanambu	Río Pasto	Parte Alta Río Pasto	Microcuenca Q. Cabrera	12,47	12472020,55	1247,20	18,88
				Microcuenca Q. Dolores	9,26	9263616,96	926,36	14,02
				Microcuenca Q. El Barbero	5,89	5888086,91	588,81	8,91
				Microcuenca Q. Pejendino	2,76	2762941,55	276,29	4,18
				Microcuenca Q. Las Tiendas	27,44	27437196,81	2743,72	41,53
				Microcuenca Q. Rascaloma	2,52	2516612,86	251,66	3,81
				Microcuenca Q. Tejar	4,15	4152570,69	415,26	6,29
				Área de confluencia directa	1,57	1567682,55	156,77	2,37
				TOTAL	66,06	66060728,88	6606,07	100

Fuente: Agenda ambiental del Municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004. Modificado este estudio.

10.1.6.1 Sectorización Hídrica:

➤ **Microcuenca quebrada Las Tiendas:** tiene un área de 2743.72 Ha. de las cuales 2585.42 ha., se encuentra localizadas en el corregimiento la laguna y las 157.39 Ha. restantes en corregimiento de cabrera, su nacimiento esta a una altura de 3.600 m.s.n.m en el páramo de bordoncillo, con temperaturas promedio entre 3 a 6 °C., un coeficiente de compacidad (KC) de 1.33, considerándose Oval Redonda-Oval Oblonga y un patrón de drenaje detrítico y subparalelo (tabla 18); según el *plan de ordenamiento y manejo del río Pasto* del año 2000 elaborado por CORPONARIÑO, el caudal promedio es de 264.5 l/s y es una de las microcuencas con la mayor parte de su territorio con bosque primario con 1228.11 Ha. y 52.40 Ha. de páramo.

➤ **Microcuenca quebrada Barbero:** comprende un área de 588.81 Ha. y se encuentra ubicado sobre el corregimiento de la Laguna, nace en la Cuchilla El Tábano a una altura de 3500 m.s.n.m; su patrón de drenaje es subdendrítico. Su

caudal “en períodos de baja precipitación de 373,7 l/s y de 384,9 l/s en períodos de alta precipitación”²⁰⁸; el actual uso del suelo, corresponde principalmente a bosque primario con 300.97 Ha. y con 212.06 dedicadas a pastos.

➤ **Microcuenca quebrada Dolores:** nace en la Loma Peñas Blancas a una altura de 3350 m.s.n.m, con un área 926.36 Ha. de las cuales 842.57 Ha. se encuentran sobre el corregimiento de Mocondino, de las 83.61 Ha. faltantes se encuentra entre los corregimientos de San Fernando y Cabrera. Según *el plan de ordenamiento y manejo del río Pasto* del año 2000, su caudal promedio es de 125.5 l/s; su uso actual del suelo, está representado principalmente por pastos con 508.68 Ha. y 337.63 Ha. dedicadas a bosques.

➤ **Microcuenca quebrada Rascaloma:** comprende un área de 251.66 Ha. divididas entre los corregimientos de la Laguna y San Fernando, su nacimiento esta sobre la loma Peñas Blancas a una altura de 3450 m.s.n.m, y un patrón de drenaje subparalelo, su caudal promedio es de 127.5 l/s, según el plan; el uso actual del suelo para la microcuenca, corresponde a 124.29 Ha. de pastos, 83.05 Ha. a bosque primario, 37.57 Ha. a cultivos y 9.08 Ha. a bosque secundario.

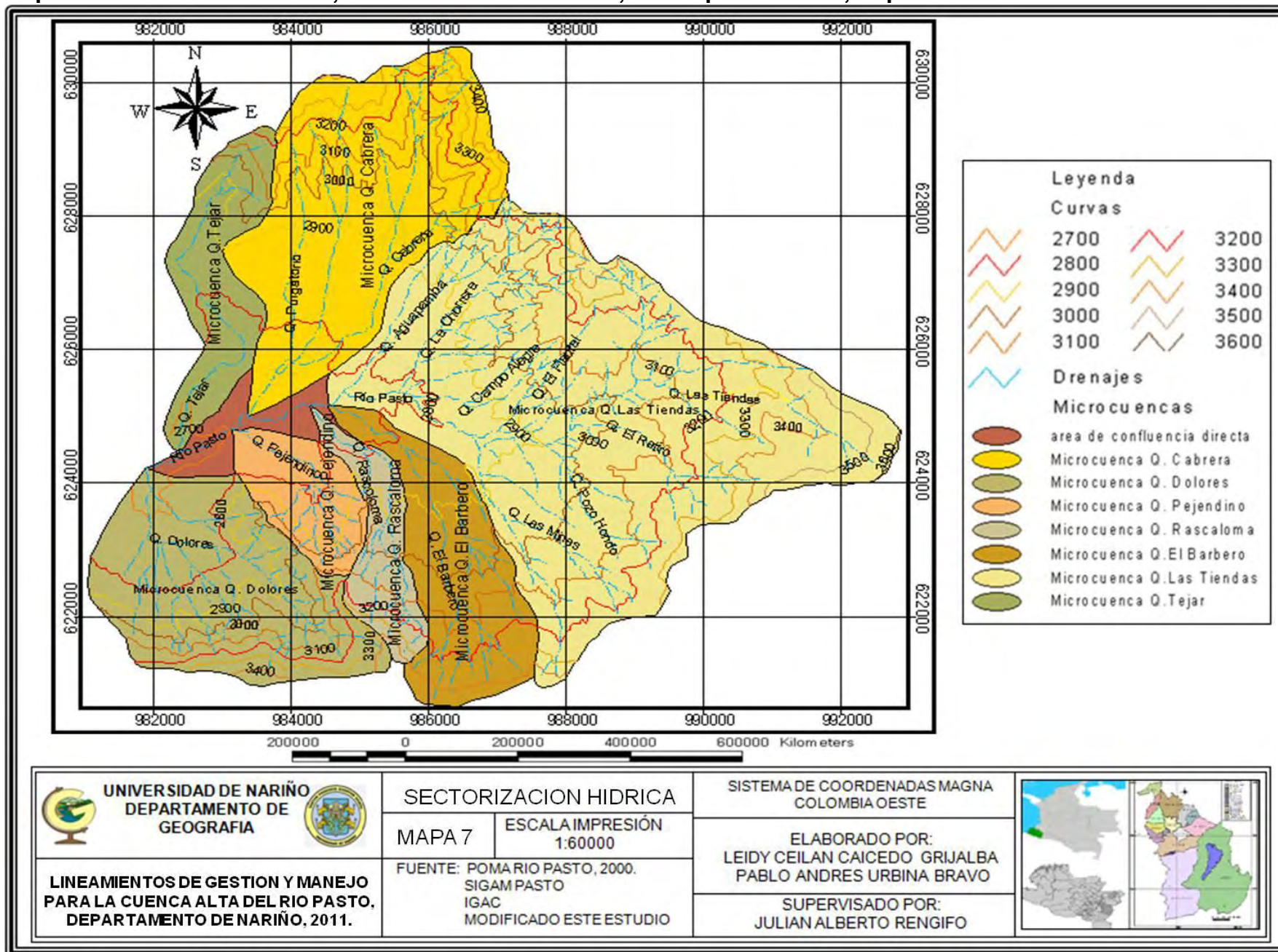
➤ **Microcuenca quebrada Cabrera:** nace el páramo del Frayle a una altura de 3400 m.s.n.m. tiene como principales afluentes las quebradas Duarte, Purgatorio y Arrayan. La microcuenca comprende un área de 1247.2 Ha. divididas entre los corregimientos de Cabrera (1075.53 Ha.), San Fernando (47.68 Ha.) y Buesaquillo (125.99 Ha.) se caracteriza por tener un patrón de drenaje subparalelo, registra un caudal 242.9 l/s. (*plan de ordenamiento y manejo río Pasto, 2000*); el uso actual del suelo está dedicado principalmente a pastos con 661.35 Ha., seguida de 234.76 ha de bosque primario y por último páramo con una cobertura de 77.18 Ha.

➤ **Microcuenca quebrada el Tejar:** comprende un área de 415.26 Ha. distribuidas entre los corregimientos de Cabrera, Buesaquillo y San Fernando. Nace en el cerro Morasurco, a una altura de 3100 m.s.n.m, y tiene un patrón de drenaje subdendritico. El uso actual del suelo está dedicado principalmente a pastos 274.11 Ha. y a cultivos con 100.83 Ha.

➤ **Microcuenca quebrada Pejendino:** comprende un área de 251.66 Ha. distribuidas entre los corregimientos de San Fernando y Mocondino. Nace a una altura de 3000 m.s.n.m, y tiene un patrón de drenaje pinado. El uso actual del suelo está dedicado principalmente a pastos con 19.333 Ha. y a cultivos con 50.13 Ha.

²⁰⁸ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO, Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental, Universidad de Nariño, Grupo de Estudios y Acciones Ambientales Greda, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca el Barbero, 2008, p. 188

Mapa 7. Sectorización Hídrica, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño



10.1.6.2 Parámetros Morfométricos: las microcuencas cambian desde el lugar en el que nacen hasta donde desembocan; cambia su caudal, su forma y la calidad del agua; desde el punto de vista físico, químico y biológico, se debe tener en cuenta que a lo largo de su curso, varía la topografía del terreno, el clima, la vegetación y el desarrollo de las diferentes actividades antrópicas propias de los seres humanos, todos estos son factores que tienen relación directa e indirecta en los cuerpos de agua. Cuando las microcuencas interrelacionan con diferentes elementos del paisaje como: la estructura geológica, el relieve, las rocas, los suelos, etc, da lugar a ciertas formas recurrentes que expresan una información indirecta sobre algunas características de la región. Estas formas se pueden interpretar como patrones generales para la identificación de rasgos que componen el paisaje²⁰⁹.

Para el cálculo de las diferentes variables se delimitó la cuenca alta del río Pasto y con ella las microcuencas que la conforman, a través de la línea de divisorias de aguas en un mapa topográfico, teniendo en cuenta que la divisoria no corte ninguna corriente de aguas superficiales, pero sí las curvas de nivel en sentido perpendicular a la cuenca; de este modo los parámetros morfométricos: de forma, de drenaje y relieve, se explican a continuación, (tabla 18).

➤ **Parámetros de forma:** se describe como la forma superficial de las cuencas hidrográficas, está íntimamente ligada a la velocidad y el tiempo en que tarda el agua desde su nacimiento hasta su desembocadura en el cauce principal.

Para la cuenca alta del río Pasto, el factor forma y el coeficiente de compacidad, describen el comportamiento de esta después de una lluvia intensa, el 0.60 se considera muy poco achatada y 1.28 corresponde a una cuenca, Oval Redonda - Oval Oblonga, dando como resultado que es poco susceptible a las crecidas, en otras palabras, que retarda la acumulación de las aguas al paso del río por su punto de desagüe. Por su parte el Índice de Alargamiento también muestra el comportamiento de la forma de la cuenca, no de su redondez sino a su forma alargada en relación a la longitud axial y al ancho promedio (1.68), con este valor se considera a la cuenca como moderadamente alargada lo que permite hacer referencia a la dinámica rápida del agua en los drenajes y su potencial erosivo. (Tabla 18).

²⁰⁹ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO, Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental, Universidad de Nariño, Grupo de Estudios y Acciones Ambientales Greda, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca el Barbero, 2008, p. 41

Tabla 18. Parámetros de forma.

Parámetros de forma	Área		Perímetro	Longitud Axial	Ancho Promedio	Factor Forma	Coeficiente de compacidad		Índice de Alargamiento
	Km ²	Ha.					Km	Km	
CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO	66.06	6606.07	37.20	10.52	6.28	0.60	1.28	Oval Redonda - Oval Oblonga	1.68
Microcuenca Q. Cabrera	12.47	1247.20	16.09	6.34	1.97	0.31	1.28	Oval Redonda - Oval Oblonga	3.22
Microcuenca Q. Dolores	9.26	926.36	12.70	4.64	2.00	0.43	1.17	Redonda - Oval Oblonga	2.32
Microcuenca Q. El Barbero	5.89	588.81	12.79	5.06	1.16	0.23	1.48	Oval Redonda - Oval Oblonga	4.35
Microcuenca Q. Pejendino	2.76	276.29	6.74	2.78	0.99	0.36	1.14	Redonda - Oval Oblonga	2.80
Microcuenca Q. Las Tiendas	27.44	2743.72	24.94	8.34	3.29	0.39	1.33	Oval Redonda - Oval Oblonga	2.54
Microcuenca Q. Rascaloma	2.52	251.66	9.48	4.08	0.62	0.15	1.67	Oval Oblonga - Rectangular Oblonga	6.61
Microcuenca Q. Tejar	4.15	415.26	11.89	5.03	0.83	0.16	1.63	Oval Oblonga - Rectangular Oblonga	6.09
Área de confluencia directa	1.57	156.77	10.60						

Fuente: este estudio.

➤ **Parámetros relativos al drenaje y al relieve:** estos facilitan realizar un análisis de la cuenca alta del río Pasto, en lo concerniente al drenaje, la densidad del drenaje, después de establecer estos parámetros, se deduce que para la cuenca se presenta un patrón de drenaje dendrítico, representado en gran parte del área drenada de la cuenca y subparalelo asociado a los tributarios primarios y secundarios que llegan al cauce principal, distribuyéndose a lo largo de la cuenca alta del río Pasto.

Arrojado el valor de la densidad de drenaje de la cuenca alta del río Pasto (2,56 Km/Km²), se identifica un importante sistema hídrico, lo que significa una gran capacidad de almacenamiento y posterior escurrimiento de agua y una respuesta eficaz al flujo de la precipitación, lo que genera susceptibilidad del suelo a sufrir procesos erosivos y arrastre de materiales, mayor velocidad de desplazamiento del agua (tiempos de concentración bajos) y menor infiltración.

Para la identificación del número de orden en la cuenca alta del río Pasto, se aplicó el Modelo de HORTON, donde dio como resultado de orden tres (3) para las

corrientes principales y de orden cuatro (4) para los tributarios, también se estableció que por la cantidad de drenajes, se constituye en una zona densa y de una oferta hídrica alta, (tabla 19).

La elevación media de la cuenca, referencia a las geoformas de la tierra y están relacionados directamente con el sistema orográfico y su influencia en el comportamiento de las microcuencas; de acuerdo con su elevación media presenta baja susceptibilidad a sufrir procesos erosivos y de remoción en masa hacia la parte alta.

Tabla 19. Parámetros relativos al drenaje y a relieve

Parámetros relativos al drenaje y al relieve	Long. Corriente Principal	Longitud Drenajes	Pendiente Media Corriente	Densidad de Drenaje	Coefficiente de sinuosidad	No. orden	Patrón del Drenaje	Caudal medio	Altura máxima	Altura media	Elevación Media de la Cuenca
	Microcuenca	Km	Km	M/Km ²	Km/Km ²			Ks			
CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO	12,2	169,2	73,8	2,56	1,16	3	Dendrítico - Subparalelo	930.8	2700	3500	3014
Quebrada Cabrera	6,36	17,74	110	1,42	1	4	Recto - Paralelo	242.9	2700	3500	2958
Quebrada Dolores	4,66	21,09	150	2,28	1	4	Subdentrítico	125.5	2700	3600	3066
Quebrada El Barbero	5,34	11,11	74,9	1,89	1,06	4	Subdentrítico	90.2	2700	3400	2861
Quebrada Pejendino	2,91	57,75	137	20,9	1,05	4	Pinado		2700	3600	3111
Quebrada Las Tiendas	9,62	77,19	83,2	2,81	1,15	4	Dendrítico - Subparalelo	264.5	2700	3200	3031
Quebrada Rascaloma	2,78	6,82	216	2,71	0,68	4	Subparalelo	127.5	2700	3500	2862
Quebrada Tejar	6,13	0,72	114	0,17	1,22	4	Subdentrítico	80.2	2700	2900	2740

Fuente: Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Río Pasto, 2000. Modificado este estudio.

10.1.6.3 Análisis de las condiciones de caudal: según el *SIGAM*, 2004 los datos de caudales, se obtuvieron de la estación ubicada en la bocatoma centenario a 2.740 m.s.n.m., donde presenta unos valores medios de caudales de 1.59 m³/seg, máximos medios de 12.67 m³/seg y mínimos medios de 0.78 m³/seg, presentándose los valores más altos en los meses de enero y entre mayo y junio; de esta forma se logró establecer que en los corregimientos de la Laguna, Cabrera, Buesaquillo, San Fernando, dependen en toda su extensión de fuentes que alimentan al río Pasto. Se identificó un alto grado de déficit de agua para consumo humano dado que se presentan conflictos frecuentes por desvío del uso del agua para riego de cultivos y abrevaderos para ganado vacuno, problema este que se acentúa en épocas de verano.

10.1.7 Suelos: es la base para el establecimiento de cualquier proyecto agrícola, pecuario, forestal o de construcciones civiles. Antes de establecerse cualquier uso

del suelo es necesario conocer sus características. Cuando se quiere establecer cultivos agrícolas, pasturas o plantaciones forestales se debe evaluar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo...“luego que las limitaciones del suelo han sido detectadas se pueden determinar cuáles el uso más adecuado y cuál es el manejo racional que debería dársele...”²¹⁰.

Las propiedades de los suelos, como el color, tamaño de las partículas, textura, humedad, pH, materia orgánica, capacidad de intercambio iónico, sales solubles, profundidad efectiva, pendiente, drenaje natural, entre otros. Son propiedades que permiten conocer mejor las actividades agrícolas fundamentales como el laboreo, la fertilización, el drenaje, la irrigación, la conservación de suelos y agua, así como, el manejo adecuado de los residuos de cosecha...“tanto las propiedades físicas como las químicas, biológicas y mineralógicas determinan, entre otras, a la productividad de los suelos”²¹¹.

En la cuenca alta del río Pasto, según el IGAG (2004), los suelos poseen propiedades físicas, químicas, biológicas y mineralógicas que determinan cada unidad cartográfica y taxonómica; en la comprensión de estas unidades, su simbología comprende tres letras mayúsculas y al final una letra minúscula bajo los siguientes criterios:

- La primera letra mayúscula indica el paisaje, en la cuenca alta del río Pasto, se identifico el paisaje de montaña (M) y Altiplanicie (A).
- La segunda letra mayúscula indica una unidad climática, que retoma una clasificación basada en rangos altitudinales, Extremadamente frío húmedo y muy húmedo (E), Muy frío húmedo y muy húmedo (H), frío húmedo y muy húmedo (L) y Frío seco (M).
- La tercera letra indica el nombre de la clase cartográfica, es decir Consociaciones, Complejos, Grupos indiferenciados, entre otros.
- La letra minúscula indica el grado de pendiente que puede ir desde plano 0 % a fuertemente escarpado >75%.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el estudio de suelos para la cuenca alta del río Pasto, se encontró las siguientes unidades cartográficas con sus respectivas características en la tabla 20 y 21 y mapa 8:

²¹⁰UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, sede Medellín, Guía para el muestreo de suelos, [en línea]. [Citado 10 de noviembre de 2008 20:56]. Formato PDF. Disponible en Internet <http://www.unalmed.edu.co/~esgeocien/documentos/laboratorio/guia%20para%20el%20muestreo.pdf>.

²¹¹RIVAS, Zamora Brayam Lisandro, Los suelos, [en línea]. [Púbicado 06 de marzo de 2006]. [Citado 11 de diciembre de 2008 13:41]. Formato DOC. Disponible en Internet <http://www.monografias.com>.

Tabla 20. Unidades de suelos, encontradas en la cuenca alta del río Pasto.

Paisaje	Orden	Símbolo	USDA	Área Ha	%
Altiplanicie	Andisoles	ALBc	Pachic Melanudands	748,53	11,3
	Andisoles	ALDd	Pachic Melanudands	1342,89	20,3
	Andisoles	AMBb	Consociación Vitric Haplustands	353,03	5,3
	Inceptisoles	AMDd	Consociación Vitrandic Dystrustepts	66,23	1,0
Montaña	Andisoles	MECc	Consociación Typic Melanocryands	152,77	2,3
	Andisoles	MEEg	Grupo Indiferenciado Lithic Melanocryands	126,49	1,9
	Andisoles	MHAd	Consociación Acrudoxic Melanudands	40,32	0,6
	Andisoles	MHAf	Consociación Acrudoxic Melanudands	1136,46	17,2
	Andisoles	MHEf	Grupo Indiferenciado Typic Placudands	355,91	5,4
	Andisoles	MLAf	Consociación Acrudoxic Melanudands	2283,25	34,6

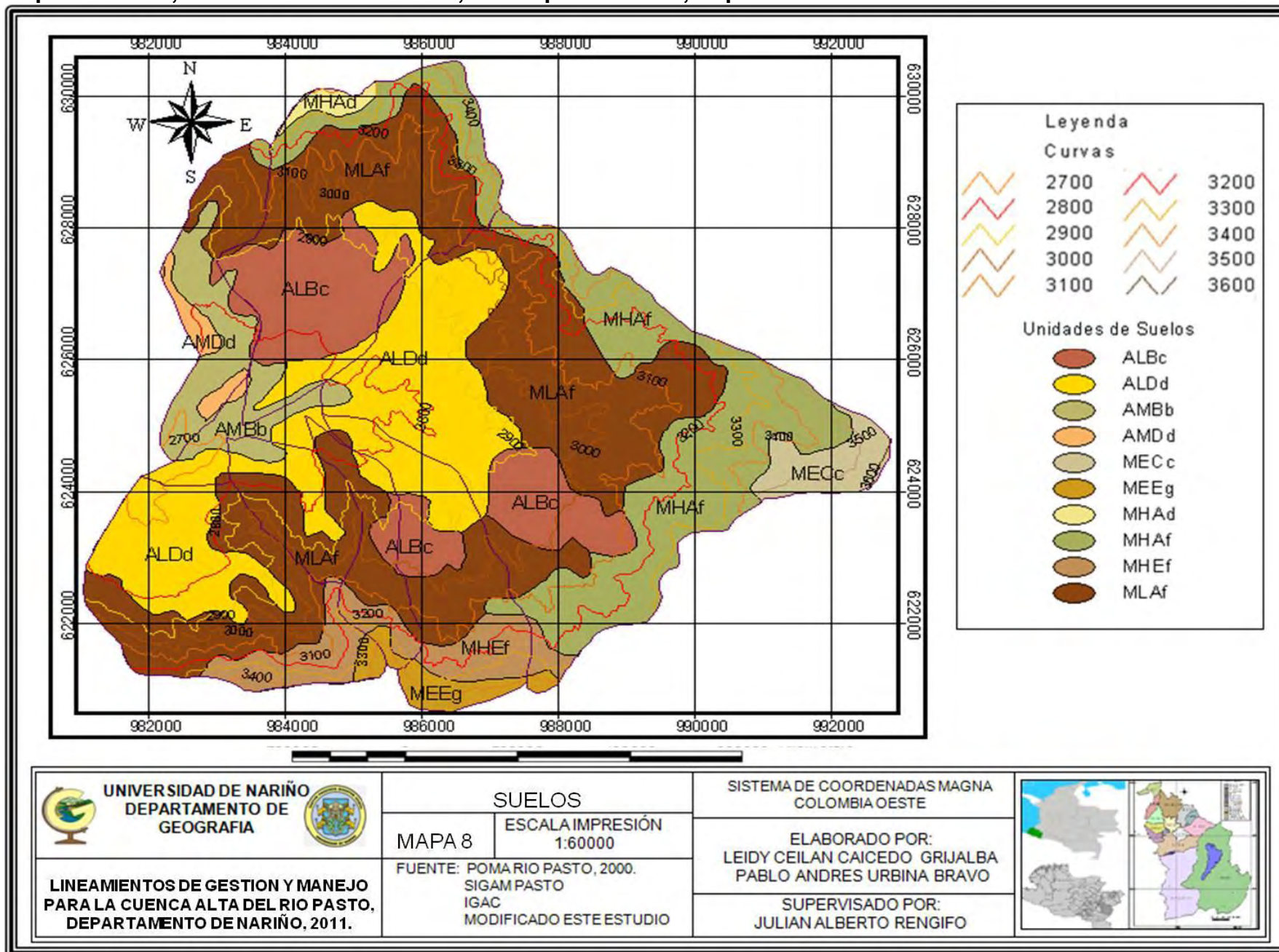
Fuente: Estudio de suelos del Departamento de Nariño, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004. Modificado este estudio.

Tabla 21. Áreas Ha. de las Unidades de suelos en relación a las microcuencas que conforman la cuenca alta del río Pasto.

Nombre	ALBc	ALDd	AMBb	AMDd	MECc	MEEg	MHAd	MHAf	MHEf	MLAf
Microcuenca Q. Cabrera	383,6	115,2	44,1	0,6	0,0	0,0	40,5	197,7	0,0	467,6
Microcuenca Q. Dolores	0,0	353,4	0,0	0,0	0,0	22,1	0,0	0,0	149,8	400,9
Microcuenca Q. El Barbero	84,4	137,5	0,0	0,0	0,0	76,2	0,0	12,3	120,7	157,8
Microcuenca Q. Pejendino	0,0	82,7	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	168,0
Microcuenca Q. Las Tiendas	232,3	552,2	13,8	0,0	153,0	11,7	0,0	916,7	29,7	833,3
Microcuenca Q. Rascaloma	29,5	25,5	0,0	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	53,2	127,7
Microcuenca Q. El Tejar	18,5	0,0	201,3	59,4	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	125,6
Área de confluencia directa	0,0	76,4	71,1	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7

Fuente: este estudio.

Mapa 8. Suelos, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño



10.1.7.1 Suelos de Altiplanicie en clima frío húmedo y muy húmedo: “esta unidad presenta formas de relieve variados: ligeramente planos, ligeramente ondulados, moderadamente ondulados, moderadamente quebrados, fuertemente quebrados, moderadamente escarpados y fuertemente escarpados, en altitudes comprendidas entre 2000 y 3000 m.s.n.m., con temperaturas de 12 a 18°C y precipitaciones de 1000 a 4000 mm anuales. Corresponden a las zonas de vida de bosque húmedo y muy húmedo montano bajo. Los suelos se han formado a partir de depósitos de ceniza volcánica que cubren el material geológico de tobas de ceniza, lapilli, aglomerados y andesitas. Conforman este paisaje las unidades ALA, ALB, ALC, ALD, ALE, ALF, ALG”²¹².

➤ **Consociación Pachic Melanudands: (ALBc):** geográficamente se localiza en la parte media de las microcuencas Cabrera, Roscaloma, Barbero y las Tiendas hacia el sector de la quebrada las Minas, con 748.53 Ha. del área de estudio, en alturas entre 2800 y 3100 m.s.n.m., en clima frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas entre 12 y 18°C y precipitaciones de 1000 a 4000 mm anuales.

Geomorfológicamente ocupan sectores de las mesas de relieve ligeramente inclinado a moderadamente inclinado, con pendientes entre 7 y 12%, “cortas, algunas veces medias y moderada disección. Son suelos desarrollados a partir de cenizas volcánicas que yacen sobre tabas de ceniza y lapilli o sobre andesitas, son muy profundos a moderadamente profundos, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, moderadamente drenados y fertilidad alta y moderada”²¹³.

“La vegetación natural ha sido destruida y reemplazada por pastos y cultivos como maíz, papa, cebolla, arveja, hortalizas y habas. Sin embargo, se encuentran algunas especies como pillo, chilca blanca, paico, espino, borrachero, encenillo y mora entre otros”²¹⁴. “Integran la unidad en un 50% los suelos Pachic Melanudands, en un 30% los suelos Pachic Fulvudands, un 10% por los suelos Vitric Hapludands y un 10% por los suelos Typic Paleudults, con fase por pendiente: **ALBc: Fase, moderadamente inclinada**”²¹⁵.

➤ **Consociación Pachic Melanudands: (ALDd):** esta unidad ocupa 1342.89 Ha. del área de estudio y se encuentra localizada en las partes bajas de las microcuencas Dolores; Barbero y las Tiendas y la parte media de la microcuenca Pejendino, en alturas entre los 2700 y 2900 m.s.n.m., en clima frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas de 12 a 18°C y precipitaciones de 1000 a 4000 mm anuales.

²¹² IGAC, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo II, 2004. Capítulo III, p. 62

²¹³ Ibid., p. 64

²¹⁴ Ibid., p. 64

²¹⁵ Ibid., p. 65

La unidad corresponde a las lomas de la altiplanicie de relieves fuertemente ondulados y fuertemente quebrados, con pendientes entre 12 y 25%, “medias y largas, rectilíneas y disección moderada. Las cenizas volcánicas sobre tobas de ceniza, lapilli y aglomerados, han originado suelos muy profundos y moderadamente profundos, limitados por capa cementada, bien drenados, de textura francosa gruesa sobre arenosa y fertilidad moderada y baja”²¹⁶.

“La vegetación natural está constituida por especies como espina negra, borrachero, abrojo, jundi, zarcillo, chilca, guanto, encenillo, espino, mora, mayo y amarillo. Los suelos de esta unidad en su mayor parte están dedicados a agricultura intensiva con cultivos de papa, maíz, ollucos, ocas, hortalizas y algunos sectores con pastos manejados y naturales”²¹⁷.

“Integran la unidad en un 40% los suelos Pachic Melanudands, en un 30% los suelos Typic Hapludands, un 10% por los suelos Acrudoxic Placudands, un 10% por los suelos Humic Dystrudepts y un 10% por los suelos Histic Humaquepts. Presenta fase por pendiente: **ALDd: Fase, fuertemente inclinada**”²¹⁸.

10.1.7.2 Suelos de Altiplanicie en clima frío seco: “esta altiplanicie se ha formado por movimientos tectónicos; presentan superficies de relieve muy variado; ligeramente plano, ligeramente ondulado, moderadamente ondulado, moderadamente quebrado, fuertemente quebrado, moderadamente escarpado y fuertemente escarpado. Se localizan a una altitud entre los 2200 y 3000 m.s.n.m. Corresponden a la zona de vida de bosque seco montano bajo, con temperaturas entre 12 y 18°C y precipitaciones de 500 a 1000 mm anuales. El material formador del suelo está constituido de depósitos de ceniza volcánica que cubre las tobas de ceniza, lapilli y aglomerados. Se encuentran las unidades cartográficas de símbolo AMA, AMB, AMC, AMD, AME”²¹⁹.

➤ **Consociación Vitric Haplustands: (AMBb):** comprende áreas de poca extensión, ocupa 353.03 Ha. del área de estudio, localizada en zonas aledañas a la ciudad de Pasto, en sector de confluencia de las microcuencas que componen la zona de estudio y en especial hacia la parte baja y media de la microcuenca Tejar, en alturas comprendidas entre 2600 y 2800 m.s.n.m., de clima frío seco y una precipitación anual entre 700 y 800 mm y temperaturas de 12 a 18°C.

²¹⁶ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo III, p 67

²¹⁷ Ibid., p.67

²¹⁸ Ibid., p 67

²¹⁹ Ibid., p 71

Esta consociación “Ocupa los bancos de las mesas dentro del paisaje de altiplanicie con ligera a moderada disección, el relieve que caracteriza esta unidad es plano a ligeramente inclinado, con pendientes entre 3 y 7%, muy largas, rectilíneas”²²⁰.

“Los suelos se han originado de ceniza volcánica que yacen sobre tobas de ceniza y lapilli; son muy profundos y moderadamente profundos, bien a imperfectamente drenados y de fertilidad alta y moderada. La vegetación natural ha sido destruida en su totalidad; en la actualidad se cultiva intensamente papa, arveja, remolacha y zanahoria”²²¹.

“La unidad cartográfica la integran en un 90% los suelos Vitric Haplustands y en un 10% los suelos Aquic Dystrustepts. Presenta fase por gradiente de la pendiente: **AMBb: Fase, ligeramente inclinada**”²²².

➤ **Asociación Vitrandic Dystrustepts - Typic Haplustalfs: (AMDd):** comprende áreas de poca extensión, ocupa 66.25 Ha. del área de estudio, en la posición de lomas de la altiplanicie. El relieve es fuertemente inclinado y ligeramente escarpado, con pendientes entre 12 y 50%, de longitud media, forma rectilínea y moderadamente disectados. El clima es frío seco, con alturas entre los 2500 y 3000 m.s.n.m., con temperaturas de 12 a 18°C y precipitaciones entre 500 y 1000 mm anuales.

“Los suelos se han desarrollado de tobas de ceniza y lapilli. Son bien drenados, profundos y muy profundos, pertenecen al grupo textural franco fino sobre arenoso y franco fino, la fertilidad es moderada y alta. Están afectados por movimientos en masa y por erosión hídrica”²²³.

“La vegetación natural ha sido reemplazada en gran parte por cultivos de maíz, papa, haba, hortalizas y pastos; la que aún se preserva está constituida por chilco, capuli, espina negra, mote, borrachero, sauco, pumamaque, barrabás, kujaca y fiques”²²⁴.

La unidad se compone en un 45% por los suelos Vitrandic Dystrustepts; un 40% por los suelos Typic Haplustalfs y en un 15% por los suelos Vitrandic Ustorthents.

²²⁰ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo III, p. 72

²²¹ *Ibid.*, p. 72

²²² *Ibid.*, p 73

²²³ *Ibid.*, p 75

²²⁴ *Ibid.*, p. 75

Presenta fases por gradientes de las pendientes delimitadas en las siguientes unidades: **AMDd: Fase, fuertemente inclinada.**

10.1.7.3 Suelos de Montaña en clima extremadamente frío húmedo y muy húmedo: “Comprende superficies de relieve muy variable: fuertemente escarpado, moderadamente escarpado, fuertemente quebrado y en algunos sectores, moderadamente quebrado, moderadamente ondulado, ligeramente ondulado y ondulado, suavizados por depósitos espesos y delgados de ceniza volcánica, que cubren el material geológico constituido por esquistos, neis, migmatitas, andesitas y materiales piroclásticos (tobas, arenas, gravas). Se localizan en altitudes comprendidas entre los 3600 y 4200 m.s.n.m. El clima es extremadamente frío, con temperaturas inferiores a los 8°C, alta nubosidad, fuertes vientos y baja exposición solar. La integran las unidades cartográficas: MEA, MEB, MEC, MED, MEE”²²⁵.

➤ **Consociación Typic Melanocryands: (MECc):** Representan áreas de poca extensión, con 152.77 Ha. del área de estudio, ubicadas en cercanías del Bordoncillo hacia la parte alta de la microcuenca las Tiendas, en alturas comprendidas entre los 3400 y 3600 m.s.n.m., correspondiente al clima extremadamente frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas entre 4 y 8°C y precipitaciones mayores de 500 mm anuales. El relieve va de ligeramente inclinado, con pendientes 7 - 12%, en las paredes y laderas de las artesas hasta ligeramente escarpados, con pendientes 25-50% en las laderas de las morrenas.

“Los depósitos de ceniza volcánica han originado suelos muy profundos, bien drenados y de fertilidad baja. La unidad se encuentra bajo vegetación de frailejón, romerillo y calamagrostis. Integran la unidad cartográfica los suelos Typic, Melanocryands, en un 90% y la inclusión Terric Cryosaprists, en un 10%, con fases por pendientes delimitadas en las siguientes unidades: **MECc: Fase, moderadamente inclinada**”²²⁶.

✓ **Grupo Indiferenciado Lithic Melanocryands y Misceláneo Rocoso, Extremadamente Fríos, Escarpados. Símbolo: MEEg:** geográficamente esta unidad se encuentra en poca extensión hacia la cuchilla del Tabano, ocupa 126.49 Ha. del área de estudio, en los nacimientos de las microcuencas Dolores, Rascaloma y Barbero, ocupan la posición de filas dentro del paisaje de montaña denudacional, en alturas entre 3300 y 3500 m.s.n.m., en clima extremadamente frío húmedo y muy húmedo, con precipitaciones entre 500 y 2000 mm anuales y temperaturas entre 4 y 8°C, de alta nubosidad y fuertes vientos.

²²⁵ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo III, p 95

²²⁶ *Ibid.*, p. 98

El relieve es fuertemente escarpado, con pendientes mayores del 75%, “largas y medias, rectilíneas; gran parte de la unidad presenta frecuentes misceláneos rocosos; está afectada por grandes movimientos en masa originados por repetidos fenómenos tectónicos”²²⁷.

“La unidad cartográfica se encuentra constituida en un 60% por los suelos Lithic Melanocryands y un 40% por misceláneo rocoso. Presentan una fase por pendiente, delimitada en la siguiente unidad: **MEEg: Fase, fuertemente escarpada**”²²⁸.

10.1.7.4 Suelos de Montaña en clima muy frío húmedo y muy húmedo: “Esta unidad representa superficies de relieve variable, fuertemente escarpado a moderadamente quebrado y moderadamente ondulado a ondulado. Se encuentran a una altitud comprendida entre los 3000 y 3700 m.s.n.m. Corresponden a las zonas de vida denominadas bosque húmedo y muy húmedo montano, con temperaturas entre 8 y 12°C, precipitaciones de 1000 a 2000 mm anuales, vientos fuertes, moderados y constantes, alta nubosidad, alta humedad relativa y ocurrencia de heladas. El material formador del suelo está constituido por depósitos de ceniza volcánica de espesor variable y en otros casos por acumulación de residuos orgánicos; los cuales recubren otros materiales de diferente composición como andesitas, esquistos, neis y migmatitas. La representan las unidades cartográficas MHA, MHB, MHC, MHD, MHE”²²⁹.

➤ **Consociación Acrudoxic Melanudands: MHAd:** son áreas de poca extensión, que ocupan 40.32 Ha. del área de estudio, localizadas principalmente en las zonas de influencia del páramo del Frayle, en las partes alta de las microcuencas Tejar y Cabrera, ocupan la posición de coladas de lava en alturas comprendidas entre los 3300 y 3400 m.s.n.m., con temperaturas entre los 8 y 12°C y precipitaciones entre los 500 y 2000 mm anuales, en clima muy frío húmedo y muy húmedo, “con fuertes vientos, bajas temperaturas y ocurrencia de heladas. El relieve es ligeramente inclinado, con pendientes mayores del 12 - 25%, largas a muy largas, rectilíneas”²³⁰.

“Los suelos se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas de espesor variable que recubren rocas volcánicas andesitas producto de erupciones volcánicas, presentan regular cantidad de material pómex del tamaño de la arena y la gravilla,

²²⁷ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo III, p.100

²²⁸ Ibid., p. 100

²²⁹ Ibid., p. 100

²³⁰ Ibid., p. 101

con abundante vidrio volcánico; algunas veces se encuentran fragmentos de roca de naturaleza ígnea y misceláneas rocosos”²³¹.

“Son bien drenados, muy profundos y profundos a moderadamente profundos, estos últimos limitados por capa cementada. Están afectados por movimientos en masa, especialmente deslizamientos y procesos de solifluxión, los cuales ocurren con mayor frecuencia en las áreas deforestadas. La vegetación natural la constituyen especies como cerote, piñuelo, mortiño, calamagrostis, frailejón, chilca, sixe, romerillo, siete cueros, changa, brinchilana y grama natural”²³².

“La unidad se compone en un 50% por los suelos Acrudoxic Melanudands; un 30% por los suelos Acrudoxic Hapludands; un 10% de Typic Placudands y un 10% de misceláneo rocoso. Presentan fases por pendientes delimitadas de las siguientes unidades: **MHAd: Fase, fuertemente inclinada**”²³³.

➤ **Consociación Acrudoxic Melanudands: MHAf:** ocupa 1136.46 Ha. del área de estudio, localizada en las partes alta de las microcuencas Tejar, Cabrera y las Tiendas, ocupan la posición de coladas de lava en alturas comprendidas entre los 3100 y 3400 m.s.n.m., con temperaturas entre los 8 y 12°C y precipitaciones entre los 500 y 2000 mm anuales, en clima muy frío húmedo y muy húmedo, con fuertes vientos, bajas temperaturas y ocurrencia de heladas. El relieve es moderadamente escarpado, con pendientes entre 50 y 75%, largas a muy largas, rectilíneas”.

“Los suelos se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas de espesor variable que recubren rocas volcánicas andesitas producto de erupciones volcánicas, presentan regular cantidad de material pómex del tamaño de la arena y la gravilla, con abundante vidrio volcánico; algunas veces se encuentran fragmentos de roca de naturaleza ígnea y misceláneas rocosos”²³⁴.

“Son bien drenados, muy profundos y profundos a moderadamente profundos, estos últimos limitados por capa cementada. Están afectados por movimientos en masa, especialmente deslizamientos y procesos de solifluxión, los cuales ocurren con mayor frecuencia en las áreas deforestadas. La vegetación natural la constituyen especies como cerote, piñuelo, mortiño, calamagrostis, frailejón, chilca, sixe, romerillo, siete cueros, changa, brinchilana y grama natural”²³⁵.

²³¹ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo III, p. 101

²³² *Ibid.*, p. 101

²³³ *Ibid.*, p. 101

²³⁴ *Ibid.*, p. 101

²³⁵ *Ibid.*, p. 101

“La unidad se compone en un 50% por los suelos Acrudoxic Melanudands; un 30% por los suelos Acrudoxic Hapludands; un 10% de Typic Placudands y un 10% de misceláneo rocoso. Presentan fases por pendientes delimitadas de las siguientes unidades: **MHAf: Fase, moderadamente escarpada**”²³⁶.

✓ **Grupo Indiferenciado Typic Placudands: MHEf:** ocupa 355.91 Ha. del área de estudio, localizada en las partes altas de las microcuencas Dolores, Rascaloma y Barbero, ocupan la posición de filas y vigas dentro del paisaje de montaña denudacional, en alturas comprendidas entre los 3300 y 3500 m.s.n.m, con temperaturas de 8 a 12°C y precipitaciones entre 500 y 2000 mm anuales, en clima muy frío húmedo y muy húmedo. La unidad la conforman relieves moderada y fuertemente escarpados, con pendientes mayores del 50 y 75%, de longitud media, forma rectilínea y moderada disección.

“Son suelos desarrollados a partir de depósitos de ceniza volcánica, que yacen sobre rocas metamórficas (esquistos, neis y migmatitas), con influencia del volcán Galeras, evidenciado por la presencia de suelos sepultados producto de anteriores depositaciones de ceniza volcánica. Son bien drenados, moderadamente profundos y superficiales a muy superficiales y de fertilidad baja. La vegetación natural la constituyen especies como encina, frailejón, cortadera, sixe, helechos, gramíneas y arbustos de páramo principalmente”²³⁷.

“La unidad cartográfica se encuentra conformada en un 40% por los suelos Typic Placudands; un 40% por los suelos Uthic Melanudands y el 20% restante por misceláneo rocoso. Presentan fases por pendiente, delimitadas así: **MHEf: Fase, moderadamente escarpada**”²³⁸.

10.1.7.5 Suelos de Montaña en clima frío húmedo y muy húmedo: “están formados por pendientes complejas de diferente forma, longitud y gradiente, comprenden relieves ondulados, ligeramente ondulados, ligera, moderada y fuertemente quebrados, moderada y fuertemente escarpados; localizados en altitudes comprendidas entre 2000 y 3000 m.s.n.m., en clima frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas entre 12 y 18°C y precipitaciones abundantes. Corresponden a las zonas de vida de bosque húmedo y muy húmedo montano bajo. El material parental de los suelos es muy variado, está constituido por depósitos de ceniza volcánica que yacen sobre distintos materiales geológicos como andesitas, metalimolitas, metadiabasas, diabasas, basaltos, neis, migmatitas, anfibolitas, pumitas, tobas, areniscas, limolitas y depósitos coluviales heterométricos. Por otra parte se presentan suelos desarrollados a partir de

²³⁶ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo III, p. 101

²³⁷ Ibid., p. 105

²³⁸ Ibid., p. 105 y 106

limolitas, grawacas, calizas, esquistos y en algunos casos por acumulación de residuos orgánicos y depósitos mixtos lacustres. Se presentan las unidades MLA, MLB, MLC, MLD, MLE, MLF, MLG, MLH, MLI”²³⁹.

➤ **Consociación Acrudoxic Melanudands: MLAf:** ocupa áreas la parte media de la cuenca alta del río Pasto, con 2283.25 Ha. del área de estudio, representan las coladas de lava, en alturas entre 2900 y 3200 m.s.n.m., de clima frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas de 12 a 18°C y precipitaciones entre 1000 y 4000 mm anuales.

“La unidad la conforman relieves que van desde ligeramente inclinados hasta fuertemente escarpados, con pendientes mayores del 3%, de longitud media a muy larga, de formas complejas y variadas como plano-cóncavas y convexas en las pendientes más suaves y rectilíneas en las pendientes mayores; y desde, no disectadas hasta fuertemente disectadas”²⁴⁰.

“Los suelos se han desarrollado a partir de depósitos de cenizas volcánicas que yacen sobre rocas volcánicas, andesitas. Se encuentran abundantes fragmentos del tamaño del cascajo, piedra y pedregones redondeados y subredondeados. Son bien drenados, muy profundos a moderadamente profundos y de fertilidad baja y moderada”²⁴¹.

“La vegetación natural la constituyen especies como grama, helechos, lastre, chilca, zarza, carrizo, cuchara, cerote, encinas, sietecueros, laurel y moquillo principalmente; en gran parte de la unidad la vegetación ha sido destruida y reemplazada por pastos y cultivos de papa, maíz, hortalizas, arveja y cebolla”²⁴².

“La unidad cartográfica se encuentra conformada en un 50% por los suelos Acrudoxic Melanudands; un 30% por los suelos Acrudoxic Hapludands y en un 20% por los suelos Acrudoxic Placudands Presentan fases por pendiente, delimitadas en las siguientes unidades: **MLAf: Fase, moderadamente escarpado**”²⁴³.

10.1.8 Clasificación agrológica: “la clasificación de tierras por su capacidad de uso, permite asociar suelos, en unidades que se comportan de manera similar, respecto a la respuesta a las prácticas y sistemas de manejo y como medio para

²³⁹ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo III, p. 105 y 106

²⁴⁰ *Ibid.*, p. 107

²⁴¹ *Ibid.*, p. 107

²⁴² *Ibid.*, p. 107

²⁴³ *Ibid.*, p. 107

orientar cambios de acuerdo con el uso de la tierra; de igual manera pretende que los suelos tengan un uso adecuado para garantizar una producción sostenible y mantener y conservar la calidad del recurso suelo y del medio ambiente. La clasificación de tierras por capacidad de uso agrupa los suelos con base en los efectos combinados del clima y las limitaciones que presenta el suelo para el uso y manejo, con el fin de interpretar su capacidad para producir, el riesgo de deterioro y la forma cómo responden a las diferentes prácticas de manejo”²⁴⁴.

Para la comprensión de las clases agrológica, es importante tener en cuenta:

- Las clases se designan con números romano del I al VIII. Las primeras cuatro clases son aptas para cultivos, pastos y bosques adaptadas a las condiciones climáticas teniendo en cuenta sus limitantes los cuales aumentan de clase I a IV. La clase V agrupa suelos de uso limitado que pueden ser utilizados con altos costos de adecuación. La clase VI y VII son aptas para vegetación natural y en algunos casos para cultivos y pastos, que se adecuen a estas condiciones, pero se requiere prácticas intensivas de conservación y elevados costos para su mantenimiento y la clase VIII tiene el mayor número de limitantes y su aptitud es para la conservación de los recursos naturales especialmente las cuencas hidrográficas.
- Los limitantes que pueden presentarse solos o en combinación se designan con letras minúsculas de la siguiente forma: símbolo **t** (limitante por pendiente), **e** (limitante por erosión), **h** (limitante por mal drenaje y encharcamientos), **s** (limitación en profundidad, fertilidad y pedregosidad) y **c** (limitantes climáticos).
- Un número arábigo que indica la fase climática teniendo en cuenta la variación altitudinal.

Para la cuenca alta del río Pasto, se determinó la clasificación agrológica en relación con las características de cada unidad cartográfica, las cuales se describen a continuación:

²⁴⁴Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo VII, p. 218

Tabla 22. Clasificación Agrológica, encontrada en la cuenca alta del río Pasto.

Paisaje	Símbolo	USDA	Clase Agrológica	Área Ha.	%
Altiplanicie	ALDd- ALBc	Pachic Melanudands	III t3	2091,42	31,66
	AMBb	Consociación Vitric Haplustands	III c4	353,03	5,34
	AMDd	Consociación Vitrandic Dystrustepts	IV tc4	66,23	1,00
Montaña	MHAd	Consociación Acrudoxic Melanudands	VItsc2	40,32	0,61
	MLAf	Consociación Acrudoxic Melanudands	VII ts3	2283,25	34,56
	MECc	Consociación Typic Melanocryands	VIII c1	152,77	2,31
	MEEg	Grupo Indiferenciado Lithic Melanocryands	VIII tc1	126,49	1,91
	MHAf - MHEf	Consociación Acrudoxic Melanudands - Grupo Indiferenciado Typic Placudands	VIII tc2	1492,37	22,59

Fuente: Estudio de suelos del Departamento de Nariño, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004. Modificado este estudio.

Tabla 23. Áreas Ha. de la clasificación agrológica en relación a las microcuencas que conforman la cuenca alta del río Pasto.

Nombre	III3	IIIc4	IVtc4	VItsc2	VII ts3	VIIIc1	VIII tc1	VIII tc2	VItsc2
Microcuenca Q. Cabrera	498,9	44,1	0,6	40,5	467,6	0,0	0,0	197,7	40,5
Microcuenca Q. Dolores	353,4	0,0	0,0	0,0	400,9	0,0	22,1	149,8	0,0
Microcuenca Q. El Barbero	221,9	0,0	0,0	0,0	157,8	0,0	76,2	133,0	0,0
Microcuenca Q. Pejendino	82,7	23,3	0,0	0,0	168,0	0,0	0,0	1,9	0,0
Microcuenca Q. Las Tiendas	784,5	13,8	0,0	0,0	833,3	153,0	11,7	946,4	0,0
Microcuenca Q. Rascaloma	55,1	0,0	0,0	0,0	127,7	0,0	16,1	53,2	0,0
Microcuenca Q. El Tejar	18,5	201,3	59,4	0,0	125,6	0,0	0,0	9,8	0,0
Área de confluencia directa	76,4	71,1	5,5	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: este estudio.

10.1.8.1 Subclase III t3: ocupa un área de 2091,42 Ha. geográficamente se localiza en la parte baja de las microcuencas Cabrera, Dolores y las Tiendas y la parte media de las microcuencas Pejendino, Roscaloma y Barbero, en el paisaje de Altiplanicie, geomorfológicamente ocupa la posición de mesas y lomas, de clima frío húmedo y muy húmedo. La integran los suelos Pachic Melanudands (**ALBc y ALDd**), de relieve moderado y fuertemente inclinado, con pendientes 7-25%, “muy profundos y moderadamente profundos, bien drenados, de texturas variables, muy fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad alta, moderada y baja,

alto contenido de materia orgánica y algunos suelos con moderado contenido de aluminio activo”²⁴⁵.

“Las pendientes inclinadas y la susceptibilidad a la erosión son los principales limitantes para el uso y manejo de las tierras; en adición se presentan limitaciones ligeras por la moderada saturación de aluminio en algunos suelos y las heladas ocasionales. Estas tierras se encuentran actualmente en cultivos mixtos como papa, maíz, ollucos, ocas, hortalizas y algunos sectores con pastos introducidos y naturales para ganadería extensiva y semintensiva”²⁴⁶.

“Son recomendados para cultivos como papa, hortalizas, cebollas, haba, arveja, curuba, mora y pastos introducidos como kikuyo nativo, rye-Pasto, para ganadería semintensiva. En estas tierras es necesario implementar algunas prácticas de manejo como sembrar en sentido transversal a la pendiente, en surcos, combinación de cultivos limpios con semipermanentes, aplicación de fertilizantes compuestos, control de plagas, malezas y enfermedades, rotación de potreros, introducir especies de pastos mejorados y evitar el sobrepastoreo”²⁴⁷.

10.1.8.2 Subclase III c4: localizada en zonas aledañas a la ciudad de Pasto, en sector de confluencia de las microcuencas que componen la cuenca en un área de 353,03 Ha., en especial hacia la parte baja y media de la microcuenca Tejar, en el clima frío seco, geomorfológicamente en las mesas de la altiplanicie. Corresponde a los suelos Vitric Haplustands (**AMBb**), de relieve plano a moderadamente inclinado, con pendientes 3-7 %, “muy profundos y profundos, de texturas moderadamente gruesas, bien drenados, fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad moderada y alta, mediana y alta saturación de bases, bajo y alto contenido de carbono orgánico y bajo y mediano contenido de fósforo”²⁴⁸.

“El uso está limitado por las heladas periódicas una o más por semestre. Algunos suelos presentan baja retención de humedad y moderada profundidad efectiva. En la actualidad se encuentran con cultivos de papa, maíz, haba, arveja, zanahoria y en pastos con ganadería extensiva. Son recomendados para cultivos como papa, arveja, maíz, hortalizas, frutales (perales, manzanos, ciruelos), mora, fresas y otros cultivos de clima frío. Igualmente se pueden utilizar en ganadería extensiva y semi intensiva con pastos como kikuyo, rye-Pasto y pasto azul”²⁴⁹.

²⁴⁵ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo VII, p. 221 y 222

²⁴⁶ *Ibíd.*, p. 222

²⁴⁷ *Ibíd.*, p. 222

²⁴⁸ *Ibíd.*, p. 222

²⁴⁹ *Ibíd.*, p. 223

“Las pendientes suaves o de poca inclinación permite el empleo de maquinaria agrícola accionada por tractores para labores preparatorias, culturales y de cosechas. Se recomienda realizar algunas prácticas sencillas de manejo como la aplicación de fertilizantes de fórmula completa y altos en fósforo. Igualmente es conveniente realizar las labores de preparación y siembra en sentido transversal a la pendiente, efectuar rotación de cultivos y la incorporación de residuos orgánicos”²⁵⁰.

“Teniendo en cuenta la aparición de heladas y que algunos de estos suelos tienen baja retención de humedad y pueden permanecer secos por varios días en el año, se aconseja la aplicación de riego para evitar que los cultivos sufran estrés y quema por falta de agua y la producción disminuya o se pierda”²⁵¹.

10.1.8.3 Subclase IV tc4: geográficamente se ubica hacia la parte media de la microcuenca Tejar, en un área de 66,23 Ha. geomorfológicamente en el paisaje de altiplanicie, corresponde a lomas de clima frío seco. La conforma los suelos Vitrandic Dystrustepts (**AMDd**), de relieve fuertemente inclinado, con pendientes 12-25%, “profundos y muy profundos, de texturas moderadamente finas y moderadamente gruesas, moderada y ligeramente ácidos, bien drenados, fertilidad moderada y alta, mediano contenido de calcio, magnesio y potasio en los horizontes superiores y bajo con la profundidad, bajo contenido de fósforo aprovechable y bajo y mediano contenido de materia orgánica.

“Presentan como factores limitantes el relieve moderado y fuertemente quebrado, las lluvias escasas regularmente distribuidas y la susceptibilidad a la erosión. La mayor parte de estas tierras están en cultivos como maíz, arveja, haba, papa y en pastos principalmente kikuyo, siguen en importancia los pastos poa y los naturales como orejuela y otras gramíneas de pastoreo para ganadería extensiva”²⁵².

“Son aptas para cultivos como papa, haba, ajo, maíz, hortalizas, mora de castilla, curuba, fresas, perales, ciruelos, manzano y/o para pastos como kikuyo nativo, Ray_Pasto. Se puede establecer ganadería estabulada, sostenida con pastos de corte como avena, brasilero, alfalfa; además tienen alta aptitud forestal de tipo productor con especies nativas o exóticas”²⁵³.

“En estas tierras es recomendable implementar algunas prácticas intensivas de manejo y conservación como el control de las aguas de escorrentía, implementar riego por goteo, sembrar en sentido transversal a la pendiente o en fajas,

²⁵⁰ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo VII, p. 223

²⁵¹ *Ibid.*, p. 223

²⁵² *Ibid.*, p. 229 y 230

²⁵³ *Ibid.*, p. 229 y 230

incorporar materia orgánica, realizar aplicaciones de cal y fertilizantes de fórmula completa, control fitosanitario, reforestar con especies nativas y exóticas y buen manejo de los pastizales. En las labores de arado y labranza no es conveniente el empleo de tractores”²⁵⁴.

10.1.8.4 Subclase VI tsc2: son áreas de poca extensión, que ocupan 40.32 Ha. del área de estudio, localizadas principalmente en las zonas de influencia del páramo del Frayle, en las partes alta de las microcuencas Tejar y Cabrera, ocupan la posición de coladas de lava y pertenece al clima muy frío húmedo y húmedo. La integran los suelos Acrudoxic Melanudands, Acrudoxic Hapludands (**MHAD**), de pendientes 12-25%, “muy profundos y profundos, de texturas moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, baja saturación de bases, bajo contenido de calcio, magnesio, potasio y fósforo, alto contenido de aluminio intercambiable, alta retención de fosfato y altos en materia orgánica”²⁵⁵.

“Presentan limitaciones muy severas por relieve moderado y fuertemente quebrado, las bajas temperaturas, los fuertes vientos, las frecuentes heladas, la alta saturación de aluminio y la baja fertilidad de difícil corrección. Se encuentran en bosque natural intervenido, en pastos no manejados de pastoreo para ganadería extensiva, y algunos sectores en cultivos de subsistencia como papa”²⁵⁶.

“Son aptas para ganadería en pastos de pastoreo y además para bosques protectores - productores y vida silvestre. La actividad agrícola solo se debe realizar en las áreas de poca pendiente siempre y cuando se lleven a cabo algunas prácticas de manejo como sembrar en fajas alternas, siguiendo las curvas de nivel, construir barreras vivas y canales de desagüe. El uso más adecuado es la conservación de la vegetación natural existente, encargada de la protección de las fuentes de abastecimiento de agua y de la vida silvestre”²⁵⁷.

“Se recomienda proteger la vegetación natural, reforestar con especies nativas, introducir especies de pastos mejorados, leguminosas y/o especies arbóreas forrajeras que se adapten a las condiciones del medio y que prosperen en mezcla con el pasto kikuyo; complementándolas con un buen manejo de los pastos, con prácticas que incluyan rotación de potreros, eliminando el sobre pastoreo y la sobrecarga de ganado”²⁵⁸.

²⁵⁴ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo VII, p. 229 y 230

²⁵⁵ Ibid., p. 233 y 234

²⁵⁶ Ibid., p. 234

²⁵⁷ Ibid., p.234

²⁵⁸ Ibid., p. 234

10.1.8.5 Subclase VII ts3: ocupa un área de 2283,25 Ha., en sectores de coladas de lava de montaña de clima frío húmedo y muy húmedo hacia la parte media de la cuenca alta del río Pasto. En esta unidad se encuentran algunos de los siguientes suelos: Acrudoxic Melanudands (**MLAf**), los suelos presentan relieves moderadamente escarpados, con pendientes 50-75%, “muy profundos a moderadamente profundos y algunos superficiales, estos últimos limitados por fragmentos de roca, o por contacto lítico, de texturas variadas, moderadamente gruesas, gruesas y moderadamente finas y finas, excesivamente drenados y bien drenados, muy fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad baja y moderada, baja saturación de bases, alta retención de fosfatos, bajo contenido de calcio, magnesio, potasio y fósforo, alto y mediano contenido de aluminio intercambiable, altos en materia orgánica y algunos suelos con baja retención de humedad”²⁵⁹.

“Los limitantes para el uso lo constituyen el relieve moderadamente escarpado, la muy alta susceptibilidad a la erosión, la alta saturación de aluminio y la poca profundidad efectiva. Además presenta limitaciones menos severas debido a la baja fertilidad y en algunos suelos la baja retención de humedad. Estas tierras están bajo bosque natural intervenido, pastos para ganadería extensiva y en cultivos de subsistencia y comerciales como maíz, arveja y frijol”²⁶⁰.

“Son recomendados para bosques protectores, productores-protectores y para conservación; algunos sectores de pendientes inclinadas (menos del 25%) para cultivos permanentes densos, y mora de castilla; pastos como kikuyo, rye-Pasto, trébol, plantas forrajeras para ganadería extensiva”²⁶¹.

“En la actualidad, pese a los altos desniveles, se siembra y se pastorea en zonas de pendientes fuertes. De seguir así, es conveniente que se extremen las medidas de conservación como siembras en curvas de nivel, aplicación de fertilizantes de fórmula completa, especialmente en fósforo. En las áreas dedicadas a la ganadería se debe propender por un buen manejo de los potreros con prácticas que incluyan rotación, control de malezas y especialmente evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo. En las zonas de bosque natural es necesario mantener y conservar este tipo de cobertura vegetal, para así proteger y mantener las fuentes de agua, los suelos, la fauna y vida silvestre”²⁶².

10.1.8.6 Subclase VIII c1: Representan áreas de poca extensión, con 152.77 Ha. del área de estudio, ubicadas en cercanías del Bordoncillo hacia la parte alta de la

²⁵⁹ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras. Departamento de Nariño, Capítulo VII, p.238

²⁶⁰ *Ibid.*, p. 238

²⁶¹ *Ibid.*, p.238

²⁶² *Ibid.*, p.238 y 239

microcuenca las Tiendas, pertenece al clima extremadamente frío húmedo y muy húmedo de las artesas y campos morrénicos de la montaña.

“Representan los suelos Typic Melanocryands, (**MECc**), con un relieve moderadamente inclinado, con pendientes de 7-12%, “suelos muy profundos, de texturas moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, con baja saturación de bases, fertilidad baja, alto contenido de aluminio intercambiable, alta retención de fosfatos y alto contenido de materia orgánica”²⁶³.

“El limitante extremadamente severo lo constituye el clima por las bajas temperaturas, los fuertes vientos, el poco brillo solar, la alta nubosidad y la alta humedad relativa; complementa las limitaciones, en menor grado de severidad el suelo por la alta saturación de aluminio y la baja fertilidad”²⁶⁴.

“Estas tierras se encuentran bajo una cobertura herbácea geraminoide y arbustiva de páramo, la cual se debe preservar y conservar como abastecimiento de aguas y protección de la vida silvestre”²⁶⁵.

10.1.8.7 Subclase VIII tc1: geográficamente esta unidad se encuentra en poca extensión hacia la cuchilla del Tábano, ocupa 126.49 Ha. del área de estudio, en los nacimientos de las microcuencas Dolores, Rascaloma y Barbero, pertenece al clima extremadamente frío húmedo y muy húmedo de campos de montaña. A esta unidad pertenecen los suelos Lithic Melanocryands (**MEEg**), presenta relieve fuertemente escarpado, con pendientes mayores del 75%. “Los suelos son superficiales y profundos, de texturas moderadamente gruesas, con abundante gravilla y cascajo, bien drenados, muy fuerte y moderadamente ácidos, fertilidad baja y muy baja, alto contenido de aluminio intercambiable, alta retención de fosfatos, altos en materia orgánica, baja saturación de bases y bajo contenido de calcio, magnesio, potasio y fósforo”²⁶⁶.

“Tienen limitaciones de fuerte a extremadamente severas por clima debido a las bajas temperaturas, los fuertes vientos, la alta nubosidad, el poco brillo solar y alta humedad relativa; otro limitante fuertemente severo son las pendientes complejas fuertemente escarpadas. Completan las deficiencias, en menor grado de severidad, la poca profundidad efectiva, la presencia de afloramientos rocosos, la alta saturación de aluminio y la muy baja y baja fertilidad de los suelos”²⁶⁷.

²⁶³ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras. Departamento de Nariño, Capítulo VII, p.244

²⁶⁴ *Ibid.*, p.244

²⁶⁵ *Ibid.*, p.243

²⁶⁶ *Ibid.*, p.244 y 245

²⁶⁷ *Ibid.*, p.245

“Esta clase no tiene aptitud agropecuaria ni forestal. Son tierras de gran importancia ya que constituyen las zonas de abastecimiento de agua; el reservorio de las aguas lluvias que luego alimentan las pequeñas quebradas que nacen en los páramos cuyo caudal beneficia y/o sirve, posteriormente como fuente de agua para los acueductos de los pueblos y ciudades o como fuente generadora de energía eléctrica²⁶⁸”.

“La conservación de la vegetación natural debe ser imperativa. Se debe evitar la tala y quema de la vegetación de páramo y propender por la regeneración de la vegetación nativa²⁶⁹”.

10.1.8.8 Subclase VIII tc2: con un área de 1492,37 Ha. localizada en las partes altas de las microcuencas Tejar, Cabrera, las Tiendas Dolores, Rascaloma y Barbero, estas tierras ocupan la posición de filas y vigas y coladas de lava de montaña de clima muy frío húmedo y muy húmedo. La integran los suelos Acrudoxic Melanudands, (**MHaf**) y Typic Placudands (**MHEf**), de relieve moderada y fuertemente escarpado, con pendientes 50-75%, “muy profundos y profundos a superficiales, de texturas moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuerte y fuertemente ácidos, fertilidad baja, bajo contenido de potasio, calcio, magnesio y fósforo, alto contenido de aluminio intercambiable, baja saturación de bases, altos en materia orgánica y alta retención de fosfatos²⁷⁰”.

“El relieve fuertemente escarpado, las bajas temperaturas, los fuertes vientos, la alta nubosidad, las frecuentes heladas, la alta humedad relativa, la alta saturación de aluminio, la baja fertilidad y en algunos suelos la poca profundidad efectiva, representan los principales limitantes para el uso de las tierras. Esta unidad se encuentra bajo bosque natural, en cultivos como la papa y pequeños sectores en pastos para ganadería extensiva²⁷¹”.

“Estas tierras constituyen una de las fuentes de abastecimiento de agua, por lo cual deben considerarse como zonas de reserva, o de conservación de las cuencas hidrográficas y vida silvestre; además se requiere conservar los bosques naturales, la vegetación natural existente y en los sectores donde se han realizado talas, comenzar las labores de reforestación con especies nativas, o permitiendo la regeneración natural²⁷²”.

²⁶⁸ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo VII, p. 245

²⁶⁹ *Ibid.*, p.245

²⁷⁰ *Ibid.*, p.245

²⁷¹ *Ibid.*, p.245

²⁷² *Ibid.*, p.245

“En estas tierras se encuentran los bosques que aportan materia prima para la elaboración de carbón vegetal, actividad que se debe eliminar, ya que causa el arrasamiento casi total de los bosques naturales protectores, disminuyendo así el poder y la capacidad que presentan para la captación de las aguas lluvias”²⁷³.

10.1.9 Vegetación: el Departamento de Nariño presenta una gran variedad de especies florísticas, debido principalmente a las diversas unidades bioclimáticas; estableciendo que, en cada una de estas unidades se presenten diferentes tipo de vegetación lo que hace diferenciar las regiones. Haciendo que en las zonas de mayor altitud se presenten especies como el frailejón y en la región andina, vegetación arbórea heterogénea diferenciada esencialmente por las condiciones de humedad; pasando por la vegetación que caracteriza las zonas secas de su formación espinosa, herbácea y arbustiva; ”hasta aquellas áreas representadas por una tipificada riqueza florística excepcional, caracterizada por una masa de bosque de varios estratos arbóreos, formado por abundantes especies y el sotobosque con un gran número de hierbas, arbustos y lianas, donde la humedad del medio ambiente propicia la proliferación de un gran número de epífitas y parásitos sobre las ramas y troncos de los árboles”²⁷⁴.

10.1.9.1 Vegetación de clima muy frío húmedo y frío húmedo: teniendo en cuenta las características de humedad y las condiciones fisionómicas de estas unidades, se hallan las siguientes especies: “(*Festuca sp.* y *Calamagrostis effusa*), Pajas de Sabana, mortiño (*Hesperomeles goudotiene*), fraylejón (*Espeletie spp*), chaquilulo (*Befaria glauca*), chilco (*Baccharis latffojía*), chite (*Hypericum juníperinum*), romerillo (*Dyplotstephium sp*) y cortadera (*Carex sp*)”²⁷⁵.

También se encuentran áreas nieblas continuas y de alta humedad, haciendo que la vegetación presente grandes capas de musgo, quiches, líquenes, lianas y aráceas, que cubren troncos y ramas de árboles y arbustos. La vegetación es exuberante, lo que facilita ser utilizada con fines comerciales y como fuente de abastecimiento y producción de leña y/o carbón o para el consumo doméstico. Entre las más importantes especies se encuentran: “Encenillo (*Weinmennia pubescens*), cedrillo (*Brunellia sp*), aliso (*Alnus acuminata*), tuno (*Miconia sp*), chilco colorado (*EscalJonia panicutata*), carbonero o chaquilulo (*Befaria glauca*), gaque (*Clusia multiffora*), mano de oso (*Oreopanax floribundum*), borrachera o guanto (*Brugmansía arborea*), cedro (Cedrela montana), chagualo (*Myrsine cucharo guianesis*) y nogal (*Juglans neotropíca*)”²⁷⁶.

²⁷³ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo II, p. 245

²⁷⁴ *Ibid.*, p. 229

²⁷⁵ *Ibid.*, p. 230

²⁷⁶ *Ibid.*, p. 230

10.1.9.2 Vegetación de clima frío y seco: “la fisionomía original de estas unidades fue sustituida mucho tiempo atrás cuando fueron pobladas por comunidades indígenas. La vegetación natural u original está ausente; en el paisaje dominan los cultivos de papa y habas, como también áreas de potreros en pastos de kikuyo y rayPasto y algunos relictos de árboles y arbustos como monte y como cercas vivas. Algunas de las especies vegetales presentes son: chilco (*Baccharis latifolia*), lechero (*Euphorbia frutescens*), cadillo (*Triunfetta mollisime*) y, guanto o borrachero (*Brugmansia arbórea*). Entre las especies menores se encuentran lengua de vaca (*Rumex obtusifolius*), escoba (*Alchomía sp*), cortadera (*Carex spp*), barrabás (*Rumex crispus*), zarza (*Mimosa pigra*), venturosa (*Lantane cámara*) y marco (*Ambrosia cumanensis*)²⁷⁷.

10.1.10 Fauna: la mayoría de los hábitats y población de la fauna silvestre mayor se localiza, en los relictos de bosque natural especialmente en la parte alta de la cuenca alta del río Pasto, en los sectores de El Tábano, El Bordoncillo, Cuchilla El Campanero, flanco occidental del Volcán Galeras y Cerro Morasurco, predominaba la siguiente fauna:

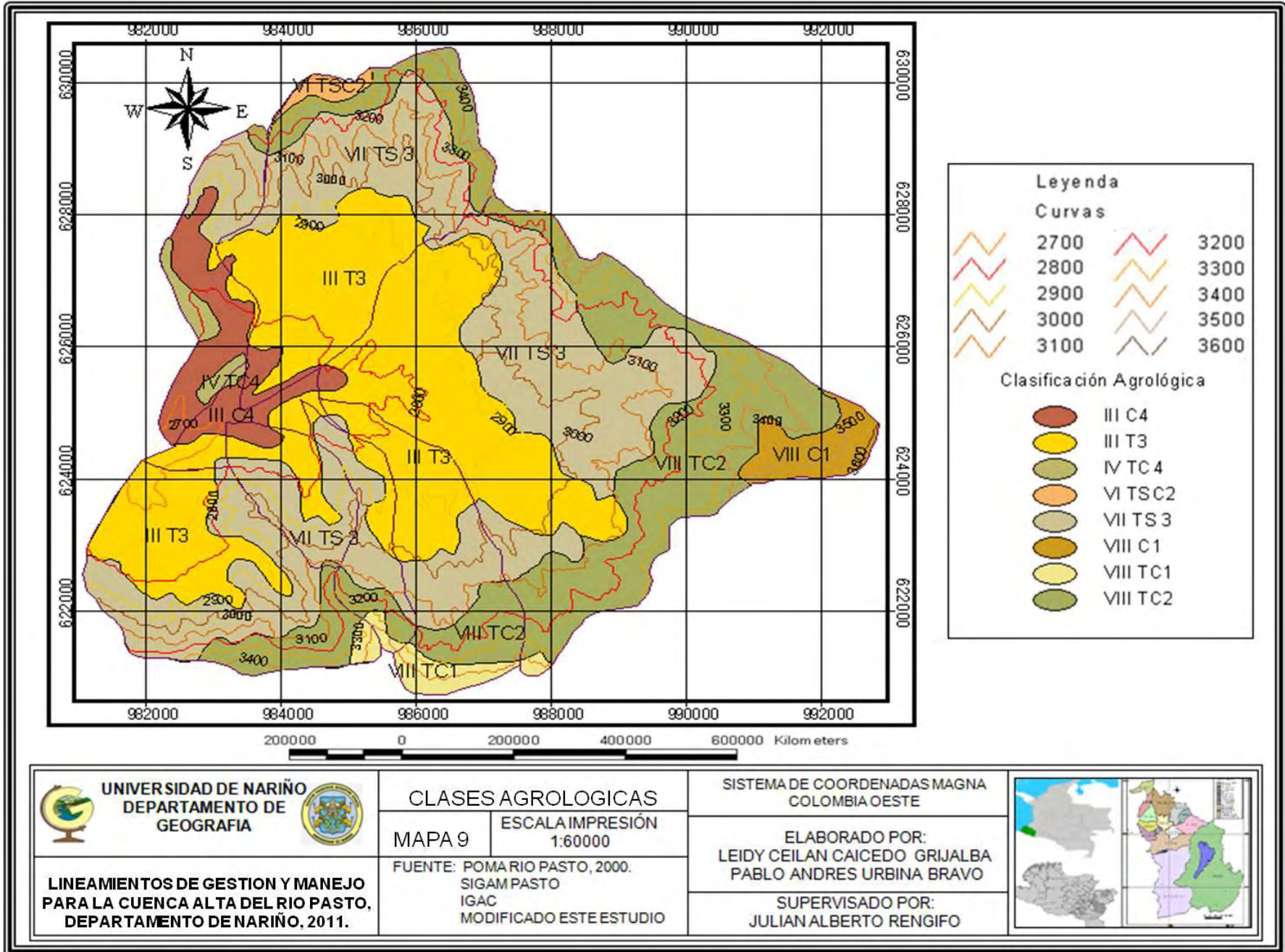
- **Aves:** Torcazas, pavas, chiguacos, loros, pacungueros, colibríes, gavilanes, águilas, carpinteros, perdices, miranchuros, juicios, carretillas, paletones, golondrinas, curiquingas, lechuzas y gorriones.
- **Mamíferos:** Venados, osos avejoneros, osos negros, cosumbe, conejos, guagua, ratón, ardilla, tigrillo, chucur, zorro, lobo, pintadilla, perro lobo, armadillo, raposa, danta, mapingo y murciélago.
- **Reptiles:** lagartijas negras y verdes.
- **Anfibios:** Sapo rojo, Sapo rallado, Sapo negro, Sapo Verde.
- **Peces:** Trucha Arco Iris, capitán y sardinas.

Especies con alto grado de extinción: águilas, gavilanes, osos, tigrillos, venados, lobos, cosumbe, sapo colorado, rana verde y con rareza media los carpinteros, murciélagos y curiquingas. Entre las especies con grado de abundancia alta figuran: Cosungo, loros, mirlos, perdiz, torcazas, joseses, chiguacos, mudos, colibríes o quindes, pintadillas, zorros, raposas, ardilla, chucures, ratón y lagartijas²⁷⁸.

²⁷⁷ Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2004, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capítulo II, p. 30

²⁷⁸ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004, p.227

Mapa 9. Clasificación Agrológica, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



10.2 DIMENSIÓN ECONÓMICA

La cuenca alta del río Pasto, al igual que el resto del país ha venido atravesando un proceso acelerado de urbanización, donde la ciudad de Pasto cada vez más concentra en ella mayor población, producto de los permanentes procesos de migración de la población campesina, causado principalmente por la falta de oportunidades, empleo en el sector rural. Las condiciones económicas del sector rural, están íntimamente ligadas a los sectores de explotación agrícola y pecuaria; es por eso que dentro de la agricultura se identificaron sistemas productivos de autoconsumo y cultivos transitorios; basado una agricultura no tecnificada, ni planificada, además del predominio del minifundio y la baja rentabilidad de las producciones agrícolas, esto ha generado la implementación de novedosas alternativas que promuevan el empleo y por ende permitan obtener mejores ingresos económicos para la población asentada.

Las actividades agrícolas están relacionadas con las condiciones climáticas de la zona, lo que facilita o dificulta la producción. En la cuenca alta del río Pasto, hacia las microcuencas de Cabrera, Barbero, Dolores, entre otras, se encuentra explotaciones intensivas de papa, pastos y en menos escala cebolla junca, hortalizas y frutales; estas por su parte se ven afectadas por los altos los costos en la producción y por el acelerado proceso de deterioro del potencial fértil del suelo, producto de las inadecuadas prácticas de labranza, todo esto se ve reflejado en la expansión de la frontera agrícola y naciente cambio del uso del suelo, que paso de ser netamente agrícola a ganadero, intensificándose de esta manera el sobrepastoreo.

Los productos agrícolas provenientes de las pequeñas parcelas, huertas caseras, son comercializados en las plazas de mercado de la ciudad de Pasto como son: Dos Puentes, Potrerillo, Tejar principalmente; esta actividad es realizada especialmente por las mujeres quienes son la que se dedican a laboreo y cuidado de la producción y la cría de los animales; los hombres y jóvenes por su parte y debido a la cercanía de la cuenca alta con la ciudad, se desplazan a desempeñar diversas actividades tales como trabajadores independientes en la mayoría de los casos debido a la falta de empleo en el sector público; por su parte, las empresas privadas buscan personal que atendiendo sus propias necesidades, contratan mano de obra barata y calificada, principalmente en restaurantes, almacenes, modisterías, ebanistería, construcción y comercio informal, donde buscan las mejores oportunidades para la adquisición de recursos económicos para ellos y sus familias.

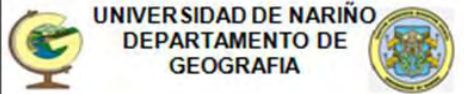
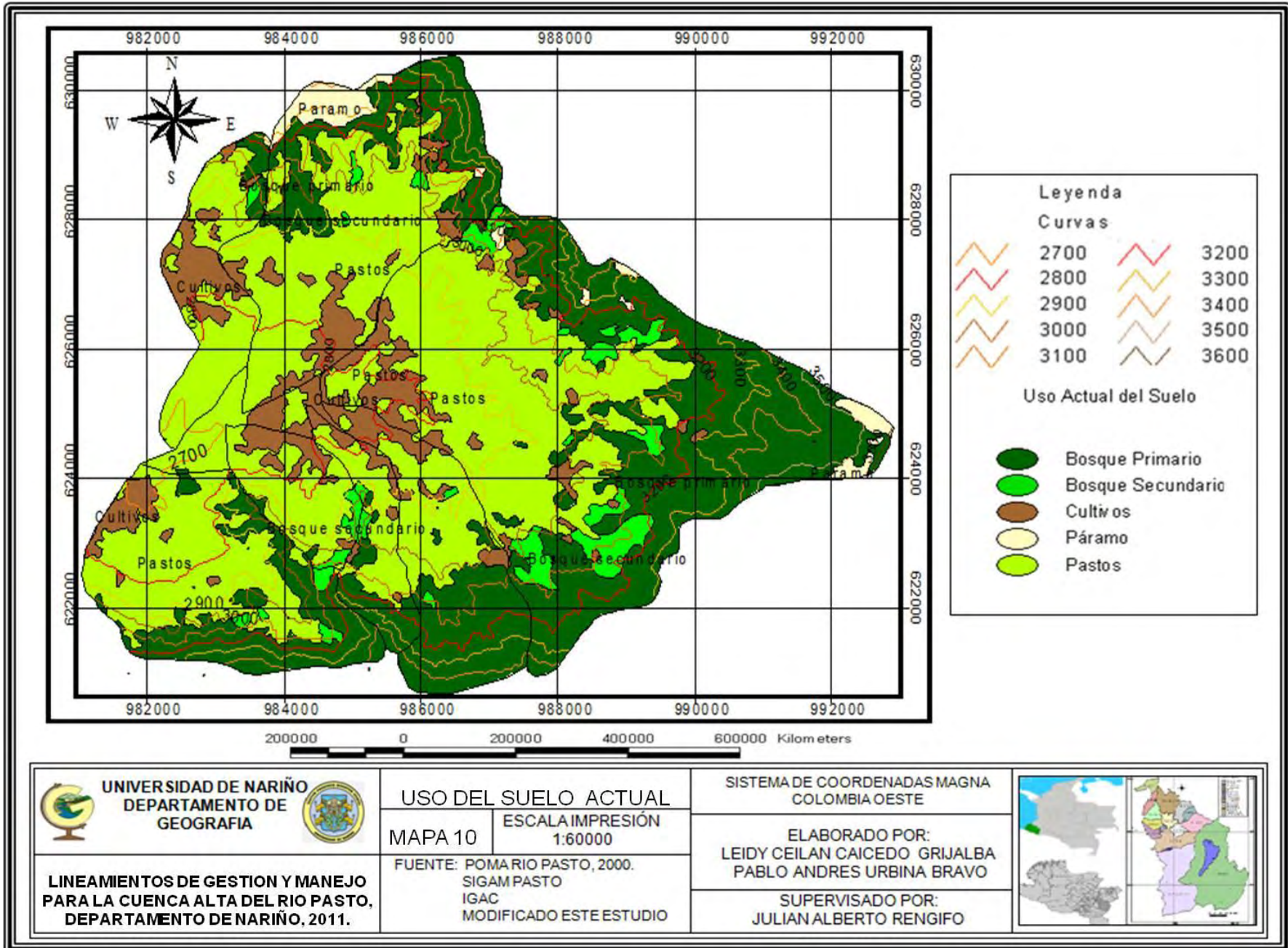
La ganadería dentro de la cuenca alta del río Pasto desempeña un papel de mucha importancia desde el punto de vista económico, porque se constituye en una de las principales fuentes de ingreso para las familias; en lo social, porque es considerada un componente estratégico en la seguridad alimentaria y una fuente primordial de proteínas de alta calidad para la población y en lo cultural, debido a los hábitos alimenticios de la población donde se incluyen carne, leche y sus derivados. Entre las explotaciones más significativas se encuentra la producción y la explotación de bovinos (leche y cría) especies de engorde (porquerizas), especies menores (cuyes, gallinas y conejos) y la actividad piscícola que se presenta a pequeña escala.

10.2.1 Uso actual del suelo: el uso del suelo en la cuenca alta del río Pasto está definido por la importancia que éste genera para los habitantes asentados y su disponibilidad de aprovechamiento de este recurso; en seguida se describen los diferentes tipos de uso del suelo y su distribución dentro de la cuenca alta del río Pasto (tabla 24), los resultados en este capítulo surgieron de la interpretación de la base de datos y mapa de uso actual de suelo elaborados por esta investigación,

Tabla 24. Uso actual del suelo.

Uso actual del Suelo	Área (Ha.)	Porcentaje
Bosque primario	2386.05	36.12
Bosque secundario	252.22	3.82
Cultivos	682.26	10.33
Páramo	129.50	1.96
Pastos	3155.82	47.77
Fuente este estudio		

Mapa 10. Uso del suelo actual, cuenca alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



LINEAMIENTOS DE GESTION Y MANEJO PARA LA CUENCA ALTA DEL RIO PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO, 2011.

USO DEL SUELO ACTUAL
 MAPA 10 ESCALA IMPRESIÓN 1:60000

FUENTE: POMARIO PASTO, 2000.
 SIGAM PASTO
 IGAC
 MODIFICADO ESTE ESTUDIO

SISTEMA DE COORDENADAS MAGNA COLOMBIA OESTE

ELABORADO POR:
 LEIDY CEILAN CAICEDO GRIJALBA
 PABLO ANDRES URBINA BRAVO

SUPERVISADO POR:
 JULIAN ALBERTO RENGIFO



10.2.1.1 Bosque: existen 2638.27 Ha. con el 39.94% del área total de la cuenca alta del río Pasto, que corresponden a cobertura forestal, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas, el 36.12% con 2386.05 Ha., corresponden a bosque primario y 3.82% con 252.22 Ha. a bosque secundario, distribuidos en las partes altas de las microcuencas que conforman el área de estudio y que se encuentran ubicados entre 3000 y 3600 m.s.n.m. Sin embargo, dentro de estas zonas se identificó áreas donde se está deforestando, lo que genera una disminución marcada de los bienes y servicios ambientales que ofrece la cuenca alta del río Pasto, (figura 13).

Figura 13. Bosque, parte alta microcuenca Dolores, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



Fuente: este estudio.

10.2.1.2 Cultivos: la cuenca presenta 682.29 Ha. con el 10.33% del área total, donde se identificó diferentes tipos de cultivos que corresponden a cebolla, mora, papa y hortalizas, zanahoria, entre otros. Las microcuencas con más de 100 Ha. cultivadas corresponden a Cabrera con 137.91 Ha., las Tiendas 177.25 Ha. y el Tejar 104.61ha., (figura 14).

Figura 14. Cultivos, microcuenca Cabrera, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



Fuente: este estudio.

10.2.1.3 Pastos: se identificaron 3155.82 Ha. que corresponden al 47.77% del área total de la cuenca, dedicadas a este tipo de uso del suelo, corresponden a tierras cubiertas con hierba, dedicadas a pastoreo extensivo permanente por un lapso aproximado entre 1 - 3 años. La microcuenca las Tiendas tiene dedicado 1064.66 Ha. (figura 15).

Figura 15. Pastos, microcuenca Dolores, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



Fuente: este estudio.

10.2.1.4 Páramo: se distribuye en 129.50 Ha., es decir el 1.96% del total del área de estudio, distribuidos entre las diferentes microcuencas que la conforman; se presenta dos tipos de horizontes sobre los suelos donde se distribuye una clase de vegetación pegada al piso, que aprovecha la mayor temperatura; una cobertura más alta donde se encuentran diferentes tipos de Frailejones (figura 16).

Figura 16. Páramo del Frayle, microcuenca Cabrera y páramo Bordoncillo, microcuenca las Tiendas.



Fuente: este estudio.

10.2.1.5 Área Urbana: corresponde a las áreas de tres corregimientos (Cabrera, San Fernando y La Laguna) y dos cabeceras veredales de San Francisco (Buesaquillo) y Dolores (Mocondino), suman un total de 157.01 Ha, del área total de la cuenca alta del río Pasto, (figura 17 y tabla 25).

Figura 17. Área urbana, corregimientos de Mocondino y La Laguna, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



Fuente: este estudio.

Tabla 25. Área en Ha. de uso del suelo en relación a las microcuencas.

Nombre	Bosque primario	Bosque secundario	Cultivos	Páramo	Pastos
Microcuenca Q. Cabrera	358.48	14.19	137.91	77.18	660.02
Microcuenca Q. Dolores	336.92	21.57	58.45	0	509.25
Microcuenca Q. Barbero	300.03	4.73	70.75	0	213.39
Microcuenca Q. Pejendino	6.43	19.86	56.75	0	193.33
Microcuenca Q. Las Tiendas	1270.86	176.5	177.25	52.59	1064.66
Microcuenca Q. Rascaloma	82.67	9.27	35	0	125.04
Microcuenca Q. El Tejar	30.27	4.54	104.61	1.7	273.73
Área de Confluencia	1.32	0	43.89	0	111.8

Fuente: este estudio

10.2.2 Otras actividades económicas: según el censo del año 2005 elaborado por el DANE, se encontró que entre las actividades económicas dentro de la cuenca alta del río Pasto, se destacan el comercio, con un 62%, los servicios con 25% y con el 14% industrias; solo se tomo los centros poblados de los corregimientos de Cabrera, Buesaquillo, la Laguna, San Fernando y Mocondino, (tabla 26).

Tabla 26. Actividades económicas.

Actividad Económica	Casos	Porcentaje (%)
Comercio	118	63,78
Servicios	41	22,16
Industria	26	14,05

Fuente: Censo General 2005 - Información Básica - DANE – Colombia. Procesado con Redatam+SP, CEPAL/CELADE 2007. Modificado este estudio

Tabla 27. Actividades económicas en relación a los corregimientos.

Corregimientos	Actividad Económica					
	Comercio	%	Servicios	%	Industria	%
Cabrera	7	5,93	2	4,26	1	3,85
Buesaquillo	49	41,53	8	17,02	9	34,62
La Laguna	35	29,66	22	46,81	10	38,46
San Fernando	24	20,34	12	25,53	5	19,23
Mocondino	3	2,54	3	6,38	1	3,85
Total	118	100,00	47	100,00	26	100,00

Fuente: Censo General 2005 - Información Básica - DANE – Colombia. Procesado con Redatam+SP, CEPAL/CELADE 2007. Modificado este estudio.

10.2.2.1 Comercio: “es la acción de compra y vender, al por mayor y por menor mercancías nuevas y usadas, que no han sido sometidas a ningún proceso de transformación”²⁷⁹. Entre las principales actividades de comercio en la cuenca alta del río Pasto, se encontraron 118 casos, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 28. Principales Actividades económicas de comercio según el censo 2005.

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Mantenimiento-Reparación Vehículos automotores	1	0.8
Compra-Venta Combustible	1	0.8
Compra-Venta Abonos, plaguicidas, químicos, plásticos y caucho	1	0.8
Compra-Venta No especializado	82	69.5
Compra-Venta Frutas y verduras, productos agrícolas	4	3.4
Compra-Venta Productos lácteos, leche, huevos	8	6.8
Compra-Venta Carnes	6	5.1
Compra-Venta Confitería, dulces	8	6.8
Compra-Venta Drogas, cosméticos, perfumes	1	0.8
Compra-Venta Relojes, joyas, artículos deportivos, alfombras, flores	1	0.8
Compra-Venta Papelerías, librerías, útiles escolares	1	0.8
Compra-Venta Otros productos de consumo	3	2.5
Mantenimiento-Reparación Efectos personales	1	0.8
Total	118	100.0

Fuente: Censo General 2005 - Información Básica - DANE – Colombia. Procesado con Redatam+SP, CEPAL/CELADE 2007. Modificado este estudio.

El 69.5% de las actividades económicas de comercio (82 casos) corresponden a: compra y venta de productos no especializados, lo que quiere decir que son tiendas o supermercados, ubicadas principalmente en los corregimientos de Buesaquillo y la Laguna con 49 y 35 casos respectivamente; en segundo lugar, se encontró la compra y venta de productos lácteos y confitería con 6.8% y 8 casos cada uno.

²⁷⁹ DANE, Encuesta Nacional de Microestablecimientos, 2010

Figura 18. Comercio, vereda la Laguna Centro corregimiento de la Laguna.



Fuente: este estudio.

10.2.2.2 Servicios: “son las transacciones de bienes intangibles, generados cada vez que son solicitados”²⁸⁰; de este modo, la cuenca cuenta con 41 casos, reportados en el censo 2005 desarrollado por el DANE, entre los casos más importantes están, el 31.7%, corresponde a otros servicios con 13 casos, donde se pueden mencionar peluquerías, juegos de azar, bodegas de almacenamiento, entre otras; el 19.5% están referido a restaurantes o establecimientos con servicio a la mesa con 8 casos, cabe anotar que no están referenciados locales donde solo se desarrollan actividades los fines de semana, dado que esta condición elevaría los datos.

Tabla 29. Principales Actividades económicas de servicios, según el censo 2005.

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Restaurante - Servicio a la mesa	8	19,5
Expendio de bebidas alcohólicas	1	2,4
Transporte urbano colectivo regular de pasajeros	1	2,4
Correo-Telec.-Servicios telefónicos, celulares	4	9,8
Informática-Otras actividades de informática	2	4,9
Educación	3	7,3
Educación No formal	2	4,9
Salud, Serv. Sociales-Casa-cunas diurnas, actividades de caridad	3	7,3
Asociación-Organizaciones religiosas	1	2,4
Esparcimiento-Actividades deportivas	3	7,3
Otros Servicios	13	31,7
Total	41	100.0

Fuente: Censo General 2005 - Información Básica - DANE – Colombia. Procesado con Redatam+SP, CEPAL/CELADE 2007. Modificado este estudio.

²⁸⁰ DANE, Encuesta Nacional de Microestablecimientos, 2010

Figura 19. Servicios, corregimientos de Cabrera y San Fernando.



Fuente: este estudio.

10.2.2.3 Industria: “es la transformación física o química de materiales o componentes en productos nuevos, ya sea que el trabajo se efectuó con maquinas o a mano”²⁸¹; con 26 casos referenciados, entre las actividades económicas más importantes, se encuentra la elaboración de muebles para el hogar, o las bien llamadas carpinterías con 6 casos y 23.1% la confección de ropa, ocupa el segundo lugar, con 5 casos y el 19.2%, ubicado en los corregimientos de Buesaquillo y la Laguna principalmente; (figura 20 y tabla 30).

Figura 20. Industria, corregimiento de San Fernando.



Fuente: este estudio.

²⁸¹ DANE, Encuesta Nacional de Microestablecimientos, 2010

Tabla 30. Principales Actividades económicas de industria, según el censo 2005.

Categorías	casos	Porcentaje (%)
Ind.-Leche, crema, queso, mantequilla, arequipe, helados de leche	2	7,7
Ind.-Almidones de maíz o arroz o yuca o papa. Gluten, tapioca	1	3,8
Ind.-Productos de panadería, pan, bizcochos, buñuelos, tamales, lasa	1	3,8
Ind.-Ropa en general, confecciones, acoplamiento de piezas, gorros,	5	19,2
Ind.-Puertas, ventanas, marcos de madera, listones	1	3,8
Ind.-Artículos de corcho, cestería y espartería	4	15,4
Ind.-Fundición de productos de hierro y acero	1	3,8
Ind.-Estructuras metálicas, puentes y/o secciones, torres eléctricas	1	3,8
Ind.-Artículos metálicos acabados o semiacabados mediante forja	1	3,8
Ind.-Muebles para el hogar, para cocina, comedor, sala, alcoba	6	23,1
Ind.-Otras industrias manufactureras	3	11,5
Total	26	100,0

Fuente: Censo General 2005 - Información Básica - DANE – Colombia. Procesado con Redatam+SP, CEPAL/CELADE 2007. Modificado este estudio.

12.2.3 Variables económicas de la población asentada en la cuenca alta del río Pasto.

12.2.3.1 Ingresos: teniendo en cuenta que el sostenimiento de la población depende principalmente de las actividades agropecuarias, los ingresos en su mayoría no superan los \$200.000 pesos, debido a que la producción no es tecnificada, los costos de producción son cada vez más elevados, los precios de los productos no son constantes, en algunos casos las cosechas solo dejan pérdidas y es mejor dejarlas para la alimentación de la familia o buscar oportunidades en el jornaleo diario que en muchas ocasiones no exceden los \$12.000 pesos diarios y solo lo realizan en promedio 3 días a la semana o en épocas de siembra y cosechas. Los ingresos de la población que se encuentra desarrollando actividades diferentes a la agricultura, como conductores, servicio domésticos, construcción y demás; el salario oscila entre los \$300000 a \$400000 pesos y no poseen subsidios o prestaciones ya que esta población son trabajadores independientes; ya en un menor porcentaje tenemos la población que posee un trabajo estable en el sector público o privado que obtienen un ingreso superior a los \$400.000 pesos. (Tabla 31).

Tabla 31. Promedio de ingresos familiares mensuales.

Ingreso	Porcentaje (%)
< \$200.000	52,7
\$200.000- \$400.000	33,2
\$400.000- \$600.000	8,4
> \$600.000	5,6

Fuente: este estudio.

10.2.3.2 Egresos: se identificó que los ingresos obtenidos después de complejas jornadas de trabajo, se utilizan principalmente para la compra de artículos de la canasta familiar, especialmente productos como el arroz, aceite, sal, azúcar o panela, café y productos de aseo y el pago de servicios públicos, entre otros; cabe anotar que el 52.7% de la población obtiene ingresos inferiores a los \$200000 pesos, lo que indica un déficit mensual de casi \$184000 pesos en relación a sus gastos, (tabla 32).

Tabla 32. Promedio de egresos familiares mensuales.

Gastos	Valor	Porcentaje
Educación	28.000	7,31
Salud	22.000	5,74
Alimentos	127.000	33,16
Electricidad	133.000	34,73
Agua	1000	0,26
Alcantarillado	1000	0,00
Gas, carbón o leña	20.000	5,22
Telefonía fija o móvil	12.000	3,13
Transporte	40.000	10,44
Fuente: este estudio.		

10.2.3.3 Tenencia de la tierra: con el predominio del minifundio la mayoría de las parcelas de las familias son pequeñas huertas caseras se encuentran entre 0.1 y 1 hectárea con un porcentaje del 58%, donde se producen cultivos de cebolla, papa, maíz, plantas medicinales, flores y otros, el 32% son parcelas o fincas de 1 a 5 hectáreas donde se dedican principalmente a la producción de cebolla, papa y producción ganadera y el 9% supera las 5 hectáreas terrenos que principalmente son dedicados a la ganadería y están extendiéndose hacia las partes altas deforestando grandes aéreas de bosque (tabla 33 y figura 21).

Tabla 33. Tamaño de los terrenos.

Hectárea	Porcentaje (%)
< 1	58
>1 – 5	32
>5	10
Fuente: este estudio.	

Figura 21. Tamaño de las parcelas en la cuenca alta del río Pasto.



Fuente: este estudio.

10.3 DIMENSION POLÍTICO - IDEOLÓGICA

10.3.1 División Político-administrativa: la cuenca alta del río Pasto, comprende, siete (7) microcuencas y estas a su vez constituyen cinco (5) corregimientos denominados en los planes de vida como parte del Corredor Oriental: corregimiento de San Fernando, La Laguna, Cabrera, Buesaquillo y Mocondino; y treinta y tres (33) veredas, de las cuales solo se tomaron veintitrés (23) que entran en el área de estudio; del corregimiento de Mocondino solo se toma la vereda de Dolores y de Buesaquillo, las veredas de La Alianza, Pejendino Reyes y San Francisco, (tabla 34 y mapa 11).

Tabla 34. Distribución político-administrativa por Corregimientos, dentro de la cuenca alta del río Pasto.

Corregimiento	Área (Ha.)	Veredas	Hab.	Total Hab.	(%)
Cabrera	1235,86	Cabrera centro	800	2800	17.53
		Duarte	350		
		Purgatorio	600		
		La Paz	400		
		Buena Vista Alto	350		
		Buena Vista Bajo	300		
La Laguna	3325,83	La Laguna Centro*	*	6600	41.33
		Alto San Pedro	1900		
		Agua Pamba	1500		
		Barbero	1500		
		San Luis	1000		
		La Playa	700		

Tabla 34. (Continuación)

Corregimiento	Área (Ha.)	Veredas	Hab.	Total Hab.	(%)
San Fernando	770,88	San Fernando Centro	400	1570	9.83
		Camino Real	200		
		Dolores Reten	170		
		Cadena	200		
		Caracolito	150		
		Alto San Fernando	250		
		El Común	200		
Buesaquillo	432,07	Pejendino Reyes	1000	3000	18.79
		Alianza	1000		
		San Francisco	1000		
Mocondino	842,76	Dolores	2000	2000	12.52

Fuente: Planes de vida, corregimientos de Cabrera, Mocondino, La Laguna, San Fernando, Buesaquillo 2004 – 2007, Modificado este estudio.

*sin establecer

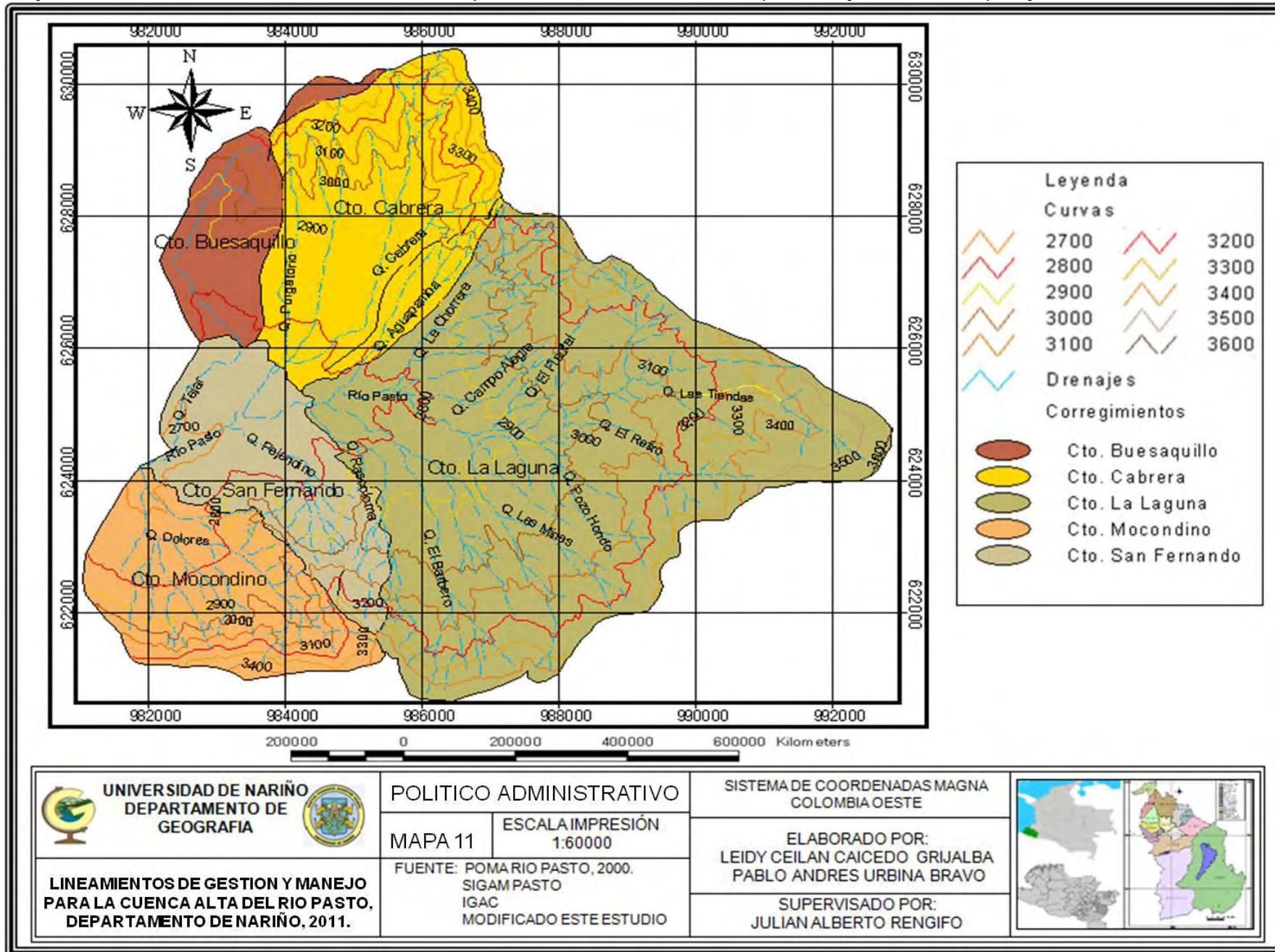
La cuenca alta del río Pasto, concentra una población de 15970 habitantes, en un área de 6607.4 Ha., por consiguiente se estableció que el 41.33% de la población está asentada en el corregimiento de la Laguna con 6600 habitantes en un área de 3325.83 Ha., seguido de Buesaquillo con el 18.79% con 3600 habitantes y un área de 732.07 Ha., con un área de 1235.86 Ha. y 2800 habitantes se encontró el corregimiento de Cabrera, con 17.59%, la vereda de Dolores, tiene un área de 842.79 Ha. y concentra una población de 2000 habitantes y el 12.52%, se finalizó con el corregimiento de San Fernando con un 9.83% y 1570 habitantes en 770.88 Ha. (tabla 35).

Tabla 35. Área y porcentajes de las microcuencas relación a los corregimientos.

Cuenca alta del río Pasto		Corregimientos Área (Ha.) y Porcentajes (%)									
Microcuencas	Área (Ha.)	Cabrera	%	La Laguna	%	San Fernando	%	Buesaquillo	%	Mocondino	%
Quebrada Cabrera	1247,2	1075,63	86,2	0	0	47,67	3,82	125,99	10,1	0	0
Quebrada Dolores	926,36	0	0	1,51	0,16	82,1	8,86	0	0	842,57	91
Quebrada El Barbero	588,81	0	0	588,89	100	0	0	0	0	0	0
Quebrada Pejendino	276,29	0	0	0	0	275,62	99,76	0	0	0,19	0,24
Quebrada Las Tiendas	2743,72	157,39	5,74	2585,42	94,2	0	0	0	0	0	0
Quebrada Rascaloma	251,66	0	0	137,34	54,6	114,64	45,4	0	0	0	0
Quebrada El Tejar	415,26	0,19	0,05	0	0	108,4	26,1	306,08	73,7	0	0
Área de confluencia directa	157,77	2,65	1,68	12,67	8,03	142,45	90,29	0	0	0	0

Fuente: este estudio.

Mapa 11. División Político – administrativa, cuenca Alta del río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



Después de consolidar las áreas de cada microcuenca y de los corregimientos, se logró establecer los porcentajes que le corresponden a las microcuencas que forman parte de la cuenca alta del río Pasto, con relación a los corregimientos que corresponden a esta misma zona.

Se estableció que 86.2% del área total de la microcuenca Cabrera (1247.2 Ha.), le corresponde al corregimiento de Cabrera con 1075.63 Ha., seguido del 10.1% a Buesaquillo con 125.99 Ha., y el 3.82% al corregimiento de San Fernando con 47.67 Ha.; en este mismo orden, la microcuenca Dolores con un área total de 926.36 Ha.; le corresponde el 91% del área del corregimiento de Mocondino con un área de 842.57 Ha., seguido de San Fernando con un área de 82.1 Ha., con el 8.86% y el 0.16% de La Laguna con 1.51 Ha.; de esta misma manera, la microcuenca El Barbero cuenta con un área de 588.81Ha., de las cuales el 100% de su territorio corresponde al corregimiento de La Laguna; para la microcuenca Pejendino el área total es de 276.29 Ha. de las cuales el 99.76% pertenecen al corregimiento de San Fernando y el 0.24% restante le corresponde a Mocondino con 0.19 Ha.

La microcuenca las Tiendas (2743.72 Ha.), por su parte con 94.2% de su área, corresponde a corregimiento de La Laguna con 2585.42 Ha. y 157.39 Ha. a Cabrera que equivalen al 5.74% En este orden, las 251.66 Ha. de la microcuenca Rascaloma distribuyen su área en los corregimientos de La Laguna y San Fernando, con el 54.6% (137.34 ha). y 45.4% (114.64 Ha.) respectivamente; el 73.7% de la microcuenca el Tejar corresponde al corregimiento de Buesaquillo con 306.08 Ha. Seguido del 26.1% del área a San Fernando con 108.4 Ha. y el 0.05% al corregimiento de Cabrera con 0.19 Ha.; se finaliza con el área de confluencia directa 157. 77 Ha., la cual hace parte de los corregimientos de San Fernando, La Laguna, y Cabrera con el 90.29%, 8.03% y 1.68%del área total.

10.3.1.1 Densidad poblacional: la cuenca alta del río Pasto tiene una población de 15970 habitantes, un área de 6607.4 Ha. y un promedio de 2.42hab./ha, el corregimiento de San Fernando es el de mayor densidad con 3.9 hab./ha en donde se concentra es el de mayor área con 28.3 Km², y una densidad poblacional de 234.2 hab./km², seguido de San Fernando con 334.8 hab./km², Cabrera 126.8 hab./km² y la vereda de dolores con 40.29 hab./km², (tabla 36).

Tabla 36. Densidad poblacional.

Corregimiento	Área (Ha.)	Veredas	Hab.	Total Hab.	Habitantes/ha
Cabrera	1235,86	Cabrera centro	800	2800	2.27
		Duarte	350		
		Purgatorio	600		
		La Paz	400		
		Buena Vista Alto	350		
		Buena Vista Bajo	300		
La Laguna	3325,83	La Laguna Centro*		6600	1.98
		Alto San Pedro	1900		
		Agua Pamba	1500		
		Barbero	1500		
		San Luis	1000		
		La Playa	700		
San Fernando	770,88	San Fernando Centro	400	1570	2.04
		Camino Real	200		
		Dolores Reten	170		
		Cadena	200		
		Caracolito	150		
		Alto San Fernando	250		
		El Común	200		
Buesaquillo	432,07	Pejendino Reyes	1000	3000	6.94
		Alianza	1000		
		San Francisco	1000		
Mocondino	842,76	Dolores	2000	2000	2.37

Fuente: Planes de vida, corregimientos de Cabrera, Mocondino, La Laguna, San Fernando, Buesaquillo 2004 – 2007, Modificado este estudio

*sin establecer

10.3.1.2 Distribución de habitantes por edad y género de la cuenca alta del río Pasto: los datos de población se tomaron de diferentes fuentes como Planes de Manejo desarrollados por la Universidad de Nariño, Planes de Vida desarrollados por la Alcaldía en conjunto con la Fundación Social, el programa Suyusama, datos estadísticos del Departamento Nacional de Estadística DANE entre otros. Los rangos de habitantes por edad y género, se tomó a partir del censo 2005 realizado por el DANE, y solo se relacionó centros poblados o clase dos, lo que significa, población donde se encuentra ubicada la cabecera corregimental o la inspección de Policía, (tabla 37).

Tabla 37. Rangos de habitantes por edad.

Rangos por edad	Mujeres	%	Hombres	%	Total	% Total
0 a 9	415	11,23	406	11,99	821	23,2
10 a 19	352	9,52	348	10,27	700	19,79
20 a 49	783	21,17	654	19,3	1437	40,47
50 a 69	220	5,94	211	6,22	431	12,19
> 70	79	2,14	75	2,21	154	4,35

Fuente: Consulta sistema de información REDATAM del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. El total de población aquí mostrado corresponde a los centros poblados de los corregimientos censados por el DANE en 2005. Modificado este estudio.

El 40.74% de la población de la cuenca alta del río Pasto, se encuentra en el rango de edad de 20 a 49 años, lo que indica que la mayor parte de la población asentada es adulta (tabla 37), lo que permite deducir que es, en esta edad donde la población, sin diferenciar el género, es considerada económicamente activa, implicando esto un potencial laboral alto, y donde se refuerza la opinión de los Planes de vida donde esto se relaciona directamente los procesos de migración temporales, que indican que los habitantes de estas comunidades se desplazan a la ciudad para desempeñarse en actividades informales, como servicio domestico, albañilería, vendedores ambulantes, entre otras, ya en menor proporción la población más adolecente se desplazan a continuar sus estudios.

El 21.17% de la población entre este rango de edad son mujeres que dividen su tiempo entre las labores del hogar, la crianza de especies menores, labores agrícolas de granjas caseras en su mayoría y en bajo porcentaje desplazan a la ciudad de Pasto a trabajar y a estudiar. Se considera importante potencializar la implementación de programas de educación ambiental que permita hacer parte del proceso de recuperación, consevación de aquellos recursos que más adelante garantizaran su permanencia en este entorno.

La población infantil y juvenil de la cuenca alta del río Pasto esta en el rango de edad entre los 0 a 9 años con un porcentaje de 23.2%, y 19.79% entre las edades de 10 a 19 años (tabla 37), esta población de gran interés, por permitir el comienzo de nuevos procesos de planificación, ordenamiento y manejo integral de los recursos naturales, pues esta condición facilita la adopción de nuevas formas de apropiación de su espacio y su arraigo cultural; lo que facilita desarrollo integral en la cuenca, por eso es importante tener en cuenta que la cultura dentro de un proceso de ordenación debe ser un punto de partida, lo que favorece el actuar de los habitantes de una comunidad, hombres y mujeres, niños y niñas, trabajando en conjunto facilitan y aumentan los beneficios obtenidos y maximizan el uso de los recursos naturales.

Es esta la población donde se pueden lograr cambios significativos, a final son ellos quienes administraran y manejaran los recursos naturales y la oferta

ambiental, sin embargo los procesos deben tratarse con atención, y no centrarse únicamente en próximos administradores de los recursos naturales, sino en los actuales, pues son estos quienes están acabando con lo que tienen; cabe resaltar, que dentro del objetivo de la preservación del medio natural es más importante la conservación de los recursos naturales existentes, que la recuperación de los que ya se han perdido. “El desarrollo de los procesos de planificación se hace en conjunto, niños y jóvenes con adultos para lograr el verdadero propósito que incluya producción y protección, en pro del ambiente”²⁸².

La población entre los rangos de edades entre 50 a 69 corresponde a 12.19%, que en su mayoría se dedican a labores agropecuarias, seguido de los mayores de 70 años con un porcentaje de 4.35%, que también dedican su tiempo a las labores del campo, cabe resaltar que las mujeres dentro de este rango corresponden a mujeres de gran experiencia y que en su mayoría son de dedicación exclusiva al hogar. La población de la cuenca alta del río Pasto es considerada homogénea, donde el 47.81%, corresponde a hombres y el 52.19% son mujeres que utilizan los recursos naturales de diferentes maneras; los hombres por su parte se encargan en su mayoría a la explotación agraria y/o ganadera y las mujeres encuentran otras formas de trabajo como, amas de casa, explotación de especies menores y el cultivo en huertas caseras.

10.3.2 Organización comunitaria: la organización en la cuenca alta del río Pasto, “...se ha desarrollado lentamente, en medio de carencias y la necesidad de una intervención más activa por parte de la comunidad, que permita generar nuevas ideas y alternativas para los problemas sociales y ambientales presentes en la región...”²⁸³. Es importante destacar que en la comunidad presente en la cuenca, se observa un interés en la conservación uso y manejo de los recursos naturales y en particular el recurso hídrico, ya que debido al incremento de la población en los últimos años y la demanda de este se ha incrementado sustancialmente

La organización comunitaria en la cuenca alta del río Pasto, se la discrimino por corregimientos, facilitando así la comprensión y el adecuado manejo de la información.

10.3.2.1 Corregimiento de Cabrera: pertenecía en sus inicios al corregimiento de La Laguna, pero se erige como corregimiento según el acuerdo No. 015 (30 de julio del 2001) del concejo municipal de Pasto siendo alcalde el Dr. Eduardo Alvarado Santander; cuando Cabrera se constituyó corregimiento se eligieron seis

²⁸² ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO, Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental, Universidad de Nariño, Grupo de Estudios y Acciones Ambientales Greda, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca el Barbero, 2008, p. 122

²⁸³ CENTRO DE ESTUDIOS DE DESARROLLO REGIONAL Y EMPRESARIAL CEDRE, Cultura organizativa y participativa en el ordenamiento y manejo de microcuencas de los Corregimientos de Genoy, Obonuco y Buesaquillo del Municipio de Pasto. Universidad de Nariño, 2004. Pasto, p 150

presidentes de las juntas de acción comunal, una en cada vereda con una permanencia de cuatro años; de igual manera se eligieron seis ediles quienes se encargan principalmente de manejar y gestionar el proyecto de cabildos, y también cuenta con un corregidor que es elegido por elección popular por un período de cuatro años.

Las juntas de acción comunal son las facilitadoras de la promoción del trabajo comunitario, liderazgo, gestión y ejecución de proyectos, en algunas veredas como Duarte, Buenavista y Purgatorio, existen juntas administradoras del acueducto, donde tienen la función de la administración del acueducto y el recaudo de las cuotas del servicio, además son las encargadas de manejar y controlar el uso y manejo del recurso hídrico. (Tabla 38).

Tabla 38. Organizaciones comunitarias, ambientales, productivas dentro del corregimiento de Cabrera.

Tipo de Asociación	Nombre	Actividades
Comunitarias	Juntas de Acción Comunal de Cabrera.	Acciones Comunitarias
	Juntas de Acción Comunal de Purgatorio	
	Juntas de Acción Comunal de Duarte	
	Juntas de Acción Comunal de La Paz	
	Juntas de Acción Comunal de Cabrera.	
	Juntas de Acción Comunal de Buenavista	
	Junta Administradora de Acueducto de Cabrera	Administrar y Mantenimiento del Acueducto Cabrera Centro
Ambiental	Grupo Ecológico La Paz.	Protección Ambiental y Producción de Cuyes
	Asociación Protectora de Bosques y Páramos de Cabrera APROBOSQUES.	Protección Ambiental
Productivas	ASIGNAGROBE	Cría de Porcinos
	Buena Esperanza.	
	Corazón de Jesús	
	Nuestra Señora de Fátima.	
	Sin Fronteras	
	Nuestra Vida	Cultivo de Hortalizas
	Asan	Cría de Porcinos
	Asociación Productora de Abono Orgánico APROBORCA.	Producción de Abono Orgánico
	APROCANAR	Elaboración de Concentrados y Cría de Especies Menores.
	Asociación Nueva Vida de Cabrera.	Administración del Riego
	Sindicato Agrario	Ahorro y Crédito
	Líderes Lúdicos	Liderazgo En Jóvenes
Junta de Defensa Civil Oriente.	Prevención y Atención de Emergencias	
Fuente: Plan de ordenamiento y manejo microcuenca quebrada Cabrera, 2002. Modificado este estudio.		

10.3.2.2 Corregimiento de San Fernando: es considerado corregimiento según el decreto No. 0084 en el que se lo define el plan de ordenamiento territorial. A partir del 2007, San Fernando es considerado el corregimiento 15, con cabecera central San Fernando Centro²⁸⁴. Dentro del corregimiento existen siete juntas de acción comunal con sus representantes, quienes promueven la organización comunitaria; sus dirigentes apoyan el desarrollo del territorio y se unen para trabajar por el bien común; las organizaciones que trabaja por el desarrollo del corregimiento están desagregadas en la tabla 39:

Tabla 39. Organizaciones comunitarias, ambientales, productivas dentro del corregimiento de San Fernando.

Tipo de Asociación	Nombre	Actividades
Comunitarias	Comité del Restaurante Escolar	Administración Restaurante Escolar
	Comité de Deportes	Liderazgo en jóvenes
	Banda de la Paz	Liderazgo en jóvenes
	Junta de la Santa Cruz	Administrar y mantenimiento del sendero
	Junta Administradora de Acueducto de San Fernando	Administrar y mantenimiento del acueducto
	Junta Padres de Familia IEM Cristo Rey	Administrar las actividades del colegio
	Juntas de Acción Comunal de San Fernando centro	Acciones Comunitarias
	Juntas de Acción Comunal San Fernando alto	
	Juntas de Acción Comunal de Cadena	
	Juntas de Acción Comunal de Camino real	
	Juntas de Acción Comunal de Caracolito	
	Juntas de Acción Comunal de Dolores Reten	
Juntas de Acción Comunal de el Común		
Productivas	Asociaciones de Ahorro y Crédito	Ahorro y crédito
	Asociación Nueva Luz.	
	Asociación Semillas de Esperanza	
	Asociación San José	
	Asociación Niño Jesús de Praga	

Fuente: Plan de vida, corregimiento de San Fernando 2004 – 2007, modificado este estudio.

El Corregimiento de San Fernando no tiene una formación en política adecuada que le permita participar de procesos; a partir de entrevistas con los líderes de la comunidad, se percibió que no existe una articulación de las diversas

²⁸⁴ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, Fundación Social, Fundación Suyuzama, Planes de Vida, Corregimiento San Fernando, 2004 – 2007. p. 15

organizaciones sociales externas que hacen presencia e inciden en el desarrollo del corregimiento, por lo tanto los procesos no son muy eficaces.

10.3.2.3 Corregimiento de Mocondino: a partir de 1962 se consolida la Junta de acción Comunal, “quienes junto con otros comités cívicos de trabajo fueron los promotores para que se desarrollen obras de infraestructura, quienes son testimonio del compromiso, empuje, cualidades que identifican a nuestros líderes”²⁸⁵.

Entre las obras más importantes están las parroquias, las escuelas, las casas comunales, los cementerios, vías y carreteras, espacios deportivos, acueducto, redes eléctricas; todas estas obras fueron efectuadas a través de mingas.

Desde el año 2000, los líderes comunitarios vieron la necesidad de ocuparse más que en obras de infraestructura, en el inicio de nuevos procesos de “reorganización y fortalecimiento de la comunidad y de aquí nace la idea de corregimentación”²⁸⁶; ya para el año 2004 Mocondino pasó de ser una vereda, a ser corregimiento con un representante (corregidor), legalmente constituido y elegido por voto popular, por un período de cuatro (4) años.

El corregimiento de Mocondino se destaca por la participación en la toma de decisiones en pro de la comunidad; por su parte la solidaridad y el trabajo comunitario son el reflejo de grandes resultados, que entre los más importantes está: la construcción del acueducto, la consolidación de una junta directiva para cada vereda. Se ve necesario capacitar de manera continua y permanente a la comunidad, en el campo político y administrativo, lo que le permitirá de manera más acertada la toma de decisiones para su territorio; facilitando así una mayor y mejor participación de población en diferentes actividades de beneficio común, de acompañamiento y de apoyo a los líderes.

10.2.2.4 Corregimiento de La Laguna: la distribución político-administrativa del corregimiento de la Laguna, se organiza por las autoridades locales representadas por el corregidor, quien es elegido por voto popular, las Juntas de Acción Comunal, elegidas democráticamente en cada vereda, bajo el mismo proceso son elegidos los ediles del corregimiento; también se encuentran personas que conocen otro tipo de organizaciones; las cuales consolidan asociaciones para tratar de juntar esfuerzos y así llevar a cabo algún tipo de proyectos, representando un 56.6% de la población, de ellas solo el 33.96% se encuentran vinculados a algún tipo de organización incluido juntas e instituciones reconocidas como Fedepapa y organizaciones independientes. (Tabla 40).

²⁸⁵ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, Fundación Social, Fundación Suyuzama, Planes de Vida, Corregimiento Mocondino, 2004 – 2007. p. 13

²⁸⁶ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, Fundación Social, Fundación Suyuzama, Planes de Vida, Corregimiento la Laguna, 2004 – 2007. p. 13

Tabla 40. Organizaciones comunitarias, ambientales, productivas y religiosas del corregimiento de la Laguna.

Tipo de Asociación	Nombre	Actividades	
Comunitarias	Junta Administradora de Acueducto de La Laguna	Administrar y mantenimiento del acueducto	
	Junta de Acción Comunal de Alto San Pedro	Acciones Comunitarias	
	Juntas de Acción Comunal La Playa		
	Juntas de Acción Comunal el Barbero		
	Juntas de Acción Comunal de San Luis		
	Juntas de Acción Comunal La laguna		
	Juntas de Acción Comunal Aguapamba		
	Juntas de Acción Local		
	Hogar Infantil María Inmaculada		
	Grupo Juvenil*		Liderazgo en Jóvenes
	Grupo de la tercera edad*		Liderazgo en Adulto Mayor
	Asociación Nuevo Milenio	Ahorro y crédito	
	Asociación Bello Horizonte		
Asociación ASOAGRO			
Productivas	Asociación de Mujeres OASIS	Producción de cuyes	
	Corporación Valle de Atríz		
	Asociación FEDEPAPA	Producción agrícola	
Religiosas	KATECUMENON	Devoción Cristiana	

Fuente: este estudio.

* Sin nombre

10.2.2.4 Corregimiento de Buesaquillo: paso de ser vereda a ser corregimiento mediante acuerdo N° 052 del Honorable Consejo Municipal de Pasto en Diciembre 8 de 1996, con base en el artículo 32 de la ley 136 de 1.994.

En las cambiantes políticas de organización y participación comunitaria, se identificó dos variables que aunque diferentes se complementan. “el primero define, gestiona y estructura procedimientos y recursos apropiados para el desarrollo de sus acciones. El segundo busca que las organizaciones sociales participen en dinámicas políticas, que legitimen la participación política en la comunidad, a través de sus diferentes procesos comunitarios”²⁸⁷. (Tabla 41).

²⁸⁷ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, Fundación Social, Fundación Suyuzama, Planes de Vida, Corregimiento Buesaquillo, 2004 – 2007. p. 11

Tabla 41. Organizaciones comunitarias, ambientales, productivas y religiosas del corregimiento de Buesaquillo.

Tipo de Asociación	Nombre	Actividades
Comunitarias	Junta Administradora de Acueducto de La Alianza	Administrar y mantenimiento del acueducto
	Junta Administradora de Acueducto de La San Francisco	
	Junta Administradora de Acueducto de Pejendino Reyes	
	Junta de Agua de Riego	
	Juntas de Acción Comunal La Alianza	Acciones Comunitarias
	Juntas de Acción Comunal Pejendino Reyes	
	Juntas de Acción Comunal de San Francisco	
	Juntas de Administradora Local	
Asociación Gerontológica Nuevo Horizonte	Liderazgo en Adulto Mayor	
Productivas	Cooperativa de Flores	Producción de flores
	Cooperativa de Mangueras	Elaboración de mangueras
	Asociación Primavera	Producción agrícola
	Fábrica de Fundición	
	Asociación Unidad Nueva Esperanza	Ahorro y crédito
	Granjas unifamiliares	Producción de especies menores
	APROCUY	Producción de cuyes
Religiosas	Junta de Fiesteros	Devoción Cristiana

Fuente: Plan de vida, corregimiento de Buesaquillo 2004 – 2007, modificado este estudio.

Para las comunidades del corregimiento de Buesaquillo, es muy importante saber que tiene el apoyo de personas destacadas y colaboradoras en las actividades que beneficien su comunidad; esto genera la formación de nuevos líderes que incentiven la acción de nuevos procesos de desarrollo.

La gran mayoría de las formas asociativas que se encuentran en la cuenca, se dedican a actividades de producción de especies menores, cultivos de hortalizas y frutales, producción de alimentos, abono orgánico y concentrado, las otras organizaciones se dedican a liderazgo comunitario en jóvenes.

En la cuenca alta del río Pasto, intervienen las diferentes dependencias o secretarías del Municipio de Pasto, entidades que de forma directa o indirecta también hacen presencia y buscan lograr un desarrollo sustentable de los recursos naturales, teniendo en cuenta la oferta y demanda ambiental; entidades como: CORPONARIÑO, la Universidad de Nariño, Universidades privadas, Defensa Civil Colombiana, Diócesis de Pasto, ICBF, EMPOPASTO, TELECOM, TELENARIÑO, SENA, CEDENAR, ONG's; también desarrollan actividades de protección

ambiental, muchas veces en convenio con la Secretaria del Medio Ambiente Municipal y otras instituciones.

10.3.3 Cultura: se ha caracterizado por mantener la ruralidad a pesar de estar tan cerca de la ciudad, esto se fundamenta en una identidad y cultura campesina y hace algún tiempo era netamente agraria, esto se ve reflejado en el interés por mantener vivas las tradiciones y las celebraciones, incentivando así el amor y la devoción por Dios y sus creencias, la iglesia por su parte es de gran importancia para el desarrollo de los pobladores, debido a que ellos la ven como una institución al servicio de la comunidad; además cuentan con adecuadas infraestructuras, muchas de ellas consideradas como patrimonio arquitectónico de la ciudad.

Las fiestas patronales constituyen un espacio de recreación y esparcimiento tanto para los pobladores de la zona, como para los foráneos, como es el caso de la fiesta en honor al Señor de la Buena Esperanza cuya fiesta se celebra el 29 y 30 de septiembre en el corregimiento de Cabrera, en Buesaquillo, las fiestas patronales del Señor de la Buena Muerte, que se celebra los días 10 y 11 de octubre, la fiesta de la virgen de la visitación es la última semana del mes de mayo, en el corregimiento de Mocondino, la fiesta patronal de San Pedro apóstol en el corregimiento de la Laguna, cuya fiesta se celebra los días 28 y 29 de junio, en el corregimiento de San Fernando se celebra la Fiesta de San Fernando de Castilla, el 30 de mayo; además de las celebraciones de Semana Santa, cuando la población propia de la cuenca y foránea, los toma como sitio de encuentro y posterior romería hacia la cruz, conocida como San Fernando, por el lugar donde está ubicada; lo anterior permite reconocer a la población como una comunidad católica en su mayoría y muy creyente.

La cuenca alta del río Pasto, también es reconocida a nivel regional, por sus diferentes expresiones artísticas, como la música, la danza, la pintura, el deporte y artes manuales, que fortalecen la identidad cultural; por su parte el orgullo de ser campesino se ve reflejado, a través de la práctica de juegos autóctonos como la chaza, canchas de sapo, juegos infantiles como trompo, las canicas, el cucunoba, donde se promueve la formación y el valor por lo tradicional.

10.3.4 Vivienda: se ha desarrollado en forma lineal a lo largo de vías de comunicación, con crecimientos continuos; ya en zonas distantes se observa pequeñas y medianas propiedades que generan viviendas agrupadas, rodeadas en sus inmediaciones por áreas de producción agropecuaria. La vivienda rural de la cuenca alta del río Pasto, se encuentra en un proceso de evolución, gracias a los cambios generados por las diversas obras y programas de infraestructura, electrificación, educación entre otros; además de la producción agropecuaria, la formación del grupo familiar y las nuevas estructuras familiares; por su parte los espacios habitacionales rurales se establecen como unidades físico espaciales

socializadoras y productivas, que actualmente tienden a convertirse en lugares de descanso.

Como casi en toda la región del altiplano de Pasto, las viviendas están construidas con paredes de tapia o adobe, pero en los últimos tiempos se ha avanzado en el sector de construcción, permitiendo la utilización del ladrillo, el material del techo por su parte está compuesto básicamente por teja de barro sin cielo raso y los pisos en su mayoría son de cemento y tierra; se constituyen en viviendas tradicionales, marcadas por su carácter rural y campesinas, una de las formas predominantes en el espacio habitacional de la vivienda se ha modificado, debido al creciente aumento de los problemas sociales, (figura 22).

Figura 22. Contraste entre la vivienda tradicional y la actual, dentro de la cuenca alta del río Pasto.



Fuente: este estudio.

Las condiciones sanitarias en las viviendas del sector rural de la cuenca alta del río Pasto, y especialmente en los corregimientos de la Laguna y Cabrera (tabla 42), según el *censo sanitario de viviendas* del 2003; da un total de 1211 viviendas, de las cuales 26.34%, son catalogadas como viviendas higiénicas y el 73.65% viviendas no higiénicas, es decir se establecen condiciones deficientes e inadecuadas de sanitarios, cocinas, dormitorios, pisos y entre otros; además de lo referente al abastecimiento de agua, disposición final de excretas, aguas servidas, manejo de basuras y problemas de hacinamiento.

Tabla 42. Condiciones sanitarias de la vivienda rural, por corregimientos, año 2003.

Corregimiento	Total de Vivienda	Vivienda Higiénica	Porcentaje (%)	Viviendas no Higiénicas	Porcentaje (%)
La Laguna	965	277	42,68	688	50,85
Cabrera	246	42	6,47	204	15,08
Buesaquillo	791	330	50,85	461	34,07
Total	2002	649	100	1353	100

Fuente: SIGAM, 2004, modificado este estudio.

Según el DANE, para el año 2006, en los centros poblados de la cuenca alta del río Pasto se encontró 903 viviendas, con una población de 3698 habitantes, distribuidas de la siguiente manera (tabla 43):

Tabla 43. Distribución de viviendas y población, según el DANE 2006 (cabeceras corregimentales).

Corregimiento	Viviendas concentradas	Viviendas dispersas	Total viviendas		Población concentradas	Población dispersa	Total población	
			#	%			#	%
La Laguna Centro	180	43	223	24,81	900	180	1080	29,20
Dolores	21	60	81	9,01	110	234	344	9,30
Cabrera	45	180	225	25,03	225	299	524	14,17
San Fernando	50	320	370	41,16	150	1600	1750	47,32
TOTAL	296	603	899	100,00	1385	2313	3698	100

Fuente: DANE, 2006, modificado este estudio.

Para el año 2006, el 41.16% de las viviendas (370) se encuentran en el corregimiento de San Fernando, con una población de 1750 habitantes, lo que quiere decir que es el corregimiento con la más alta densidad demográfica; seguida del corregimiento de Cabrera con 225 viviendas con el 25.3% y 524 habitantes, luego la Laguna centro con 24.81% y 223 viviendas, además de 1080 habitantes, lo que hace que la densidad demográfica varíe con respecto al número de viviendas y sea más concentrada; por último se encuentra la vereda de Dolores perteneciente al corregimiento de Mocondino con 9.01% de las viviendas y 344 habitantes.

10.4 SUBDIMENSIÓN INSTITUCIONAL ADMINISTRATIVA y FISCAL FINANCIERA

En los procesos de gestión, planificación y manejo ambiental, la participación de las instituciones gubernamentales y privadas son determinantes, por buscar un equilibrio entre las relaciones de la naturaleza y la sociedad, facilitando y prestando apoyo financiero, técnico o logístico, a los proyectos encaminados a

satisfacer las necesidades básicas de la población y la conservación y preservación de los recursos naturales; pero, dentro de la cuenca alta del río Pasto, se manifiesta una descoordinación institucional, donde cada entidad ha realizado estudios que contienen planes, programas y proyectos, los cuales en su mayoría no han sido ejecutados, no cumplen expectativas, necesidades o simplemente, se han quedado en su fase inicial, además no promueven la participación comunitaria y no poseen continuidad para su buen desarrollo y aplicabilidad dentro de la población y en pro del manejo integral de los recursos naturales; a esto se le suma la apatía por parte de las comunidades por asociarse y crear grupos ambientalmente sustentables y económicamente productivos.

Dentro de la cuenca alta del río Pasto, se encontraron como principal ente regulador de los recursos naturales a la Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO, que ha venido trabajando dentro de la cuenca desde su creación hasta su consolidación como corporación autónoma en los años 90, en la conservación, preservación, recuperación y uso racional de los recursos naturales; como autoridad ambiental competente, estableciendo dinámicas con lo concerniente a solicitudes y permisos para la utilización del recurso hídrico, generando un número considerable de concesiones de aguas, pero, por parte de la comunidad, esta desconoce, que este tipo de permisos deben ser revalidados cada 5 años, dada su importancia las concesiones están dadas para uso doméstico, agropecuario y en última instancia para sistemas de riego.

La Administración Municipal de Pasto, a partir del 2007 viene participando de manera más activa en el desarrollo económico, social y ambiental de la cuenca, esta participación se ha dado principalmente a través de sus secretarías, las cuales tienen diferentes funciones y financian los proyectos que presenta las comunidades; entre las más representativas se encuentran en la siguiente tabla 44:

Tabla 44. Funciones que desempeñan las secretarías municipales de Pasto.

Secretaría	Objetivo	Funciones
Agricultura	Crear condiciones favorables para dinamizar la economía de los corregimientos	Identificar, desarrollar y promocionar la vocación competitiva de Pasto en los diferentes sectores económicos.
		Identificar, promocionar y fortalecer las cadenas productivas.
		Promover la participación público - privado en los emprendimientos empresariales.
		Fomentar e implementar políticas que favorezcan el desarrollo económico y la generación de empleo.

Tabla 44. (Continuación)

Secretaría	Objetivo	Funciones
Bienestar Social	Dinamizar los procesos de desarrollo social y participación comunitaria en la toma de decisiones.	Generar espacios y condiciones para la organización comunitaria.
		Propiciar la participación comunitaria.
		Diseñar e implementar acciones para la prevención, promoción, intervención y asistencia a los menores en situación irregular y alta vulnerabilidad, familia, discapacitados, indigentes, población en condición de desplazamiento, tercera edad, mujeres cabeza de familia y madres comunitarias.
		Coordinar con otras dependencias programas, acciones y estrategias tendientes a prevenir el consumo de sustancias psicoactivas.
		Consolidar y apoyar la red de organizaciones sociales para entender la población vulnerable y en situación irregular.
Cultura	La Dirección Administrativa de Cultura diseña e implementa procesos de formación, investigación, organización, comunicación y fomento a la cultura en el Municipio de Pasto con el fin de promover procesos de identidad y sentido de pertenencia.	Fomentar el acceso, la innovación, la creación y la producción artística y cultural en el Municipio de Pasto.
		Apoyar y fortalecer los procesos de información, investigación, comunicación y formación y las expresiones multiculturales del Municipio.
		Proteger el patrimonio cultural en sus distintas expresiones y su adecuada incorporación al crecimiento económico y a los procesos de construcción ciudadana.
		Apoyar el desarrollo de las redes de información cultural y bienes, servicios e instituciones culturales, así como las iniciativas de organización del sector cultural.
		Formular y desarrollar estrategias para el rescate de los valores, creencias e identidad de las comunidades que integran el Municipio.
Desarrollo Comunitario	Dinamizar los procesos de desarrollo, participación y organización comunitaria en la toma de decisiones y en el control social.	Promover mecanismos de participación comunitaria para los cuales se podrá convocar, reunir y capacitar a la comunidad.
		Generar espacios y condiciones para la organización comunitaria.
		Promover procesos de capacitación y formación de líderes comunitarios.
		Promover el control social a través de las veedurías ciudadanas sobre la inversión pública del Municipio.

Fuente: este estudio.

La administración municipal, promueve la participación y la creación de proyectos a través de Cabildos y planes de vida de los corregimientos, trabajo que se desarrolla conjuntamente con la Fundación Social y Suyusama, estas dos últimas

son consideradas entidades eficaces por lograr una mayor participación comunitaria y ciudadana en pro de mejorar las condiciones socioeconómicas y ambientales dentro de la cuenca alta del río Pasto. Los recursos aprobados por Cabildos para el año 2009, fueron los siguientes:

Para el corregimiento de San Fernando, existe un aporte por parte de la Alcaldía Municipal de \$239.000.000, entre los proyectos más importantes están: la restructuración y el mejoramiento de infraestructura físicas del colegio con un 18.83%, del presupuesto total, y la construcción de las redes eléctricas para el corregimiento, con 14.64%; todas estas iniciativas se lograron, a través la consolidación de procesos de gestión de líderes comunitarios y con ellos la participación activa de la comunidad. (Tabla 45).

Tabla 45. Proyectos aprobados en cabildos en el año 2009, corregimiento San Fernando.

Proyecto	Valor Aprobado Cabildos	Ejecutor	Porcentaje (%)
Compra de predio para construcción de polideportivo vereda Camino Real corregimiento de San Fernando.	25.000.000	Infraestructura	10,46
Compra de predio para construcción de polideportivo para la Vereda Dolores Reten corregimiento de San Fernando	25.000.000	Infraestructura	10,46
Construcción muro de gavión con aleta y reposición de tubería para las veredas El Común y Alto San Fernando corregimiento de San Fernando	20.000.000	Infraestructura	8,37
Mantenimiento de vías para el corregimiento de San Fernando	25.000.000	Infraestructura	10,46
Ampliación de vía en la vereda La Playa corregimiento de San Fernando	15.000.000	Infraestructura	6,28
Construcción II Fase red eléctrica en la vereda Alto San Fernando	35.000.000	Infraestructura	14,64
Iluminación de la vía San Francisco a la planta Agroindustrial y de la planta de la Institución Educativa Cristo Rey en el corregimiento de San Fernando	20.000.000	Infraestructura	8,37
Reposición de tubería para la vereda La Cadena corregimiento San Fernando	25.000.000	G. Ambiental	10,46
Fortalecimiento del proyecto educativo institucional de la IEM del corregimiento o mejoramiento planta física corregimiento de San Fernando	45.000.000	Educación	18,83
Aporte para el cabildo de Jóvenes	4.000.000		1,67
TOTAL	239.000.000		100,00
Fuente; Alcaldía Municipal de Pasto, 2009. Modificado este estudio.			

En el corregimiento de la Laguna, el aporte para el año 2009, por parte de la Alcaldía Municipal, está direccionado al fortalecimiento de una empresa comunitaria, que administra el sistema de suministro de agua potable del corregimiento de La Laguna, por un valor de \$ 381.000.000. Como se explicó anteriormente, estas iniciativas se lograron a partir del interés de la comunidad por mejorar sus condiciones de vida. (Tabla 46).

Tabla 46. Proyectos aprobados en cabildos en el año 2009, corregimiento La Laguna.

Proyecto	Valor Aprobado Cabildos	Ejecutor	Porcentaje (%)
Realización de actividades culturales para el corregimiento de La Laguna	11.000.000	Cultura	2,45
Realización de actividades deportivas para el corregimiento de La Laguna	11.000.000	Pasto Deporte	2,45
Fortalecimiento de la Empresa Comunitaria que administra el sistema de suministro de agua potable del corregimiento de La Laguna	381.000.000	Gestión Ambiental	84,86
Campaña de prevención contra el alcoholismo y la drogadicción para el corregimiento de La Laguna.	20.000.000	Salud	4,45
Fortalecimiento de producción de horti-fructícola (I Fase para iniciar microempresa) en el corregimiento de La Laguna	11.000.000	Agricultura	2,45
Manejo Integral de residuos sólidos, con énfasis en creación de microempresas para reciclaje de plástico para la producción de mangueras, en el corregimiento de La Laguna	11.000.000	D. Económico	2,45
Aporte para el cabildo de Jóvenes	4.000.000		0,89
Total	449.000.000		100,00

Fuente; Alcaldía Municipal de Pasto, 2009. Modificado este estudio.

El árduo trabajo desempeñado en el corregimiento de Cabrera, por parte de la población, en conjunto con el apoyo de los líderes de la zona, permitió que para el año 2009, el aporte por parte de la alcaldía fuera de \$283.400.000, de los cuales el 71.63% del presupuesto total está destinado a la pavimentación de de la vía principal. (Tabla 47)

Tabla 47. Proyectos aprobados en cabildos en el año 2009, corregimiento Cabrera.

Proyecto	Valor Aprobado Cabildos	Ejecutor	Porcentaje (%)
Compra de pie cría de cuyes para todas las asociaciones de Corregimiento de Cabrera excepto APROBORCA	18.400.000	Agricultura	6,49
Apoyo a la asociación de cultivo de fresa de APROBORCA-Corregimiento de Cabrera	3.000.000	Agricultura	1,06
Creación y Fortalecimiento de la empresa de acueducto del Corregimiento de Cabrera	16.000.000	G. ambiental	5,65
Fortalecimiento y dotación para la asociación de reciclaje del Corregimiento de Cabrera	5.000.000	D. Económico	1,76
Pavimentación de 180 m. de la vía principal de Corregimiento de Cabrera	203.000.000	Infraestructura	71,63
Cofinanciación para construcción de filtros de cancha de futbol vereda Duarte- Corregimiento de Cabrera	6.000.000	Infraestructura	2,12
Dotación de elementos deportivos para adulto mayor del Corregimiento de Cabrera	5.000.000	Pasto Deporte	1,76
Dotación de elementos deportivos para niños y jóvenes del Corregimiento de Cabrera	6.000.000	Pasto Deporte	2,12
Adquisición de amplificación para difusión de eventos del corregimiento de Cabrera	8.000.000	Cultura	2,82
Dotación de Instrumentos para la banda de niños del Corregimiento de Cabrera	9.000.000	Cultura	3,18
Aporte para Cabildo de Jóvenes	4.000.000		1,41
TOTAL	283.400.000		100
Fuente; Alcaldía Municipal de Pasto, 2009. Modificado este estudio.			

Para el corregimiento de Buesaquillo, solo se tomó los proyectos direccionados a las veredas de Alianza, Pejendino Reyes y San Francisco, por este motivo, el aporte de la Alcaldía Municipal a estas comunidades es de \$ 141.750.000,y entre los proyectos más importantes están: el cambio de postes, reestructuración de redes eléctricas y transformadores en las Veredas de San Francisco y la Alianza; todas estas iniciativas se lograron, a través la consolidación de procesos de

gestión de líderes comunitarios y con ellos la participación activa de la comunidad; (tabla 48).

Tabla 48. Proyectos aprobados en cabildos en el año 2009, corregimiento Buesaquillo (La Alianza, San Francisco y Pejendino Reyes).

Proyecto	Valor Aprobado Cabildos	Ejecutor	Porcentaje (%)
Dotación de vestuario para grupo de danzas para el corregimiento de Buesaquillo	5.000.000	Cultura	3,53
Apoyo al adulto mayor con dotación de vestuario al Grupo de Danzas. Corregimiento de Buesaquillo	5.000.000	Cultura	3,53
Apoyo a niños, para dotación de implementos deportivos de todas las veredas corregimiento de Buesaquillo.	10.000.000	Pasto Deporte	7,05
Cambio de postes, reestructuración de redes eléctricas y transformadores en las Veredas de San Francisco y la Alianza corregimiento de Buesaquillo	46.000.000	Infraestructura	32,45
Fortalecimiento e inicio de conformación de microempresa de acueducto para el corregimiento de Buesaquillo	19.250.000	G. Ambiental	13,58
Cofinanciación del 5% para la inscripción en el Plan Departamental de Aguas del proyecto de construcción de alcantarillado para la vereda Pejendino Reyes corregimiento de Buesaquillo.	7.500.000	G. Ambiental	5,29
Mejoramiento de 3 tanques de abastecimiento de agua potable del corregimiento Buesaquillo.	6.000.000	G. Ambiental	4,23
Dotación de radios de comunicación para el corregimiento (excepto Cujacal) en el corregimiento de Buesaquillo	24.000.000	Gobierno	16,93
Desarrollo de proyectos productivos y capacitación para el corregimiento de Buesaquillo	15.000.000	Desarrollo Económico y Agricultura	10,58
Aporte para el cabildo de Jóvenes	4.000.000		2,82
TOTAL	141.750.000		100,00
Fuente; Alcaldía Municipal de Pasto, 2009. Modificado este estudio.			

La Fundación Social, por su parte, brinda la asesoría en capacitación a profesores, estudiantes, líderes comunitarios y la comunidad en general en emprendimiento empresarial y la formulación de proyectos de desarrollo, dirigidos al sector denominado por esta misma, como corredor Oriental, que agrupa las comunas 3, 10 y 12, y los corregimientos de: el Encano, Buesaquillo, San Fernando, La Laguna, Cabrera, y Mocondino, siendo estos cuatro últimos de interés en la investigación.

Otras entidades como ICBF, brinda el apoyo financiero, técnico y logístico, para el sostenimiento del personal y el mantenimiento de los hogares comunitarios y hogares FAMI; el SENA, por su parte, facilita el ingreso de la población a la educación no formal, con el fin de capacitarse gratuitamente, como técnicos o tecnólogos; además ofrece una banca de oportunidades en donde al terminar las carreras, los estudiantes pueden desarrollar sus prácticas y al mismo tiempo conseguir una oportunidad laboral; en la actualidad, las universidades de Nariño y Mariana, lideran procesos de aprendizaje en distintas áreas, entre las más sobresalientes están: el aprovechamiento del potencial turístico del sector, asesorías en el mejoramiento de la producción agropecuaria y la cría de especies menores, transformación de productos lácteos, procesos dirigidos a la conservación y preservación de los recursos naturales, brigadas de vacunación y promoción de la salud, entre otras.

Las organizaciones cívicas son fundamentales, es por eso, que las juntas de acción comunal (JAC), lideran el trabajo comunitario, facilitando el liderazgo en la gestión y la ejecución de proyectos, por su parte, cada corregimiento y veredas poseen su propia JAC, además existe una Junta Administradora de Acueducto, la cual tiene como función, la administración del acueducto y el recaudo de las cuotas de servicio; por otro lado, gran parte de las asociaciones presentes en los corregimientos dedican su atención principalmente a las actividades de producción en especies menores, cultivos de hortalizas, frutales y producción de alimentos.

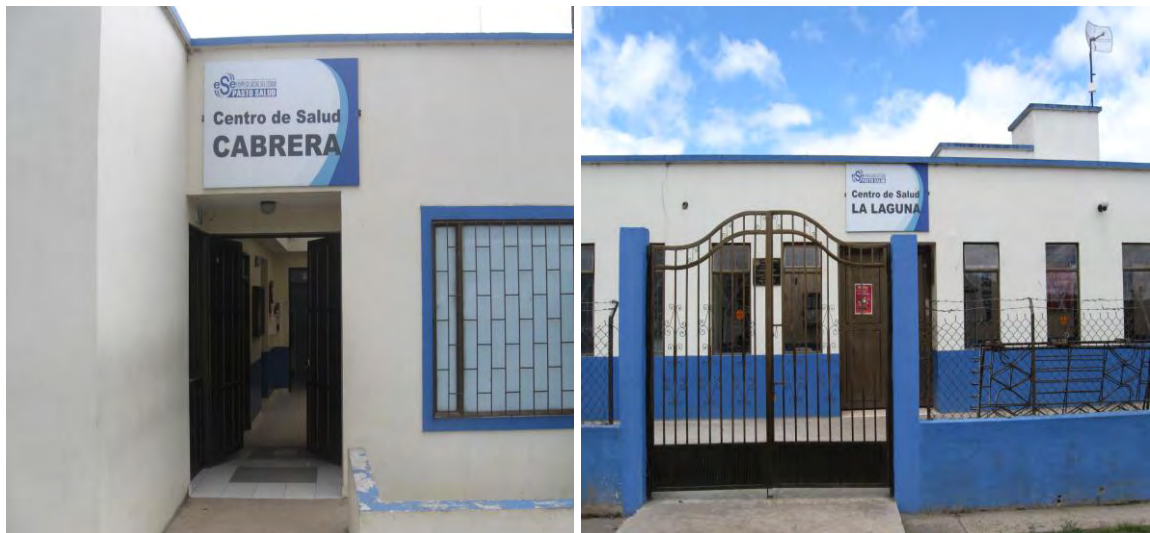
La empresa EMPOPASTO, amparada en la Ley 142 de 1994 y el Plan Nacional de Aguas, busca implementar en la cuenca alta del río Pasto, la creación y adecuación de sistemas de acueducto y alcantarillado, motivo por el cual, la población no la ve con buenos ojos, y no, por no está de acuerdo en la adecuación de estos sistemas, sino en las intenciones de la entidad, ellos afirman que al tomar control la empresa de las fuentes hídricas, la población pierde autonomía en la toma de decisiones, referentes al uso y manejo que se le dé al agua, desde el punto de vista económico, con la implementación de sistemas de micromedición, los habitantes de esta zona se verían obligados a pagar la factura con valores mensuales, por la utilización del recurso, cuando, actualmente, el valor facturado oscila entre 12000 y 24000 pesos anuales.

10.5 SUBDIMENSIÓN INFRAESTRUCTURAL PRODUCTIVA Y REPRODUCTIVA

10.5.1 Infraestructura productiva: la cuenca alta del río Pasto, por ser notablemente rural, no cuenta con una amplia infraestructura en servicios, educación, vías, salud, entre otros, que puedan satisfacer en su totalidad las necesidades básicas de la población asentada en la cuenca.

10.5.1.1 Salud: la población de la cuenca alta del río Pasto, cuenta con tres (3) centros de salud, localizados en los corregimientos de Cabrera, La Laguna y Buesaquillo; el puesto de Salud ubicado en el corregimiento de Cabrera, cuenta con consultorio médico, odontológico, puesto de vacunación, enfermería, sala de procedimientos, farmacia, baños, cocina, sala de espera, bodega y cuarto de aseo; del mismo modo el centro de salud del corregimiento de la Laguna cuenta con: consultorio médico, odontológico, puesto de vacunación, enfermería, farmacia, baños y sala de espera, el puesto de salud de Buesaquillo, cuenta con un consultorio médico, odontológico, y enfermería; además alguna población del corregimiento de Mocondino acude al puesto de salud del barrio Lorenzo, todos estos son centros hospitalarios de primer nivel de complejidad, por este motivo, cuando un paciente requiere de tratamientos más complejos como: operaciones, partos y tratamientos a enfermedades, son atendidas en los hospitales como el Universitario Departamental, Civil de Pasto y San Pedro en la ciudad de Pasto. (Figura 23).

Figura 23. Centro de Salud, corregimiento de Cabrera y La Laguna.



Fuente: este estudio.

10.5.1.2 Educación: cuenta con centros educativos que brindan a los habitantes, la educación básica en todos los niveles, entre ellos se encuentran un centro educativo público el Instituto Agroindustrial Cristo Rey y dos colegios privados, el Colegio Británico y el Colegio campestre los Libertadores, ubicados en el corregimiento de San Fernando, la Institución Educativa Municipal Agustín Agualongo, ubicada en el corregimiento de La Laguna, la Institución Educativa de Cabrera, en el corregimiento de Cabrera, la escuela Mixta de Dolores, que pertenece a la Institución Agroindustrial Cristo Rey de San Fernando, en la vereda de Dolores centro y el corregimiento de Buesaquillo se encontró. Institución Educativa Municipal Eduardo Romo Rosero, Escuela Rural Mixta Pejendino Reyes, Escuela Rural Mixta Alianza para el Progreso. Además la población infantil y juvenil, asiste a instituciones educativas como la Institución Educativa Municipal Ciudadela de Pasto, la Escuela Rural Mixta de Puerres, Institución Educativa Mocondino, Institución Educativa Ciudad de Pasto, Institución Educativa INEM y entre otros centros educativos de la ciudad de Pasto, (figura 24 y tabla 49).

Figura 24. Instituciones educativas, corregimiento de Mocondino y San Fernando.



Fuente: este estudio.

Tabla 49. Instituciones educativas por corregimiento.

Corregimiento	Institución o Centro Educativa Municipal
Mocondino	Institución Educativa Municipal Mocondino
	Sede 1 Mocondino
	Escuela Rural Mixta de Dolores
La Laguna	Institución Educativa Municipal Agustín Agualongo
	Sede Agustín Agualongo- Exp. Piloto
	Escuela Rural Mixta de Aguapamba
	Escuela Rural Mixta de Fátima
Cabrera	Institución Educativa Municipal Cabrera
	Sede1 Cabrera
San Fernando	Institución Educativa Municipal Cristo Rey
	Colegio Municipal Cristo Rey
	Colegio Campestre Los Libertadores
Buesaquillo	Institución Educativa Municipal Eduardo Romo Rosero
	Escuela Rural Mixta Pejendino Reyes
	Escuela Rural Mixta Alianza Para El Progreso

Fuente: Secretaria de Educación Municipal de Pasto, Sistema de Matriculas 2009-2010.modificado este estudio.

10.5.1.3 Servicios públicos

➤ **Acueducto:** en todos los corregimientos de la cuenca alta del río Pasto, poseen un sistema de acueducto rural, en cual consta de un sistema de tanques de cemento ubicados en las bocatomas que únicamente son tratados con cloro, a los cuales están conectados un sistema de mangueras que conducen el agua a la población de los centros poblados y veredas.

➤ **Alcantarillado:** los centros poblados de los corregimientos de la cuenca alta del río Pasto, cuentan con un sistema de alcantarillado, el cual no está en condiciones óptimas y los sumideros se encuentran en mal estado; por su parte, las viviendas dispersas no cuentan con sistema de alcantarillado y el sistema de saneamiento básico funciona en forma individual o en grupos de viviendas muy pequeños, con una cobertura de servicios sanitarios con el predominio de letrinas e inodoros conectados a pozo séptico y en otros casos tienen inodoro sin conexión o no poseen ningún sistema de servicio sanitario.

➤ **Electrificación:** se encuentra interconectado al servicio eléctrico de la ciudad, su uso principalmente es para el alumbrado de las viviendas, centros educativos, establecimientos públicos y en poca proporción, se lo utiliza para cocción de los alimentos.

➤ **Telecomunicaciones:** en la cuenca es muy reducida la cobertura del servicio de telefonía fija por los altos costos, la población en su mayoría cuenta con el servicio de telefonía móvil, con empresa como: Movistar, Comcel o Tigo en prepago, además existe el servicio de venta de minutos en negocios y tiendas que es más rentable para los habitantes de la cuenca.

➤ **Recolección y disposición final de residuos sólidos:** la cuenca alta del río Pasto, no cuenta con el servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos y el servicio prestado por la empresa Metropolitana de aseo EMAS, no hace presencia en los corregimientos, porque los habitantes no tiene las facilidades económicas, para pagar el servicio de aseo, aunque en la parte de San Fernando centro algunos establecimientos comerciales y algunas viviendas si pagan por el servicio.

En la cuenca, existe una empresa llamada, APROBORCA, que una asociación sin ánimo de lucro y creada en 1989, que se dedica al manejo y tratamiento de residuos sólidos orgánicos, para la producción de abono, ubicada en el Corregimiento de Cabrera; además de varias cooperativas de recicladores.

Gran parte de las familias asentadas en la cuenca alta del río Pasto, aun emplea métodos tradicionales, para la eliminación de las basuras, hay muchos que la queman, la entierran, la tiran a los huertos, la utilizan como abono, o simplemente las arrojan a las fuentes de agua, lado y lado de las vías o en potreros a campo abierto (tabla 50).

Tabla 50. Tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

Uso	Porcentaje (%)
La tiran a terrenos	15,38
Abono	34,62
La tiran a las quebradas	5,13
La queman	37,18
La entierran	6,41
Tanques recolectores	1,28
Fuente: este estudio	

10.5.1.4 Centros religiosos: la población de la cuenca alta del río Pasto, en su gran mayoría conserva la cultura de la iglesia católica y cuenta con una iglesia y casa cural por cada corregimiento, incluida la capilla de la vereda Dolores. La cruz de San Fernando, la cruz de Mocondino y la cruz de Buenavista Alto, (figura 25) se convierten en lugares de peregrinación, en especial en Semana Santa, para los pobladores de la cuenca alta del río Pasto, como de los visitantes procedentes principalmente de la ciudad de Pasto.

Figura 25. Centros religiosos, corregimientos de Cabrera y la Laguna.



Fuente: este estudio.

10.5.1.5 Los cementerios: brindan el servicio de bóvedas, ubicados en cada cabecera corregimental, algunas familias adquieren planes pre - exequiales, ofrecidos por Jardines de las Mercedes y Cristo Rey en la ciudad de Pasto, los cuales no superan la inversión de \$12.000 pesos mensuales, (figura 26).

Figura 26. Cementerios, corregimientos de Cabrera y la Laguna.



Fuente: este estudio.

12.5.1.6 Polideportivos: los centros de recreación, esparcimiento y actos culturales, se realizan en las canchas deportivas existentes en su mayoría en los centros poblados, además de cancha de futbol como en San Fernando y La

Laguna o en algunos lugares, que se han acondicionado como escenarios y canchas deportivas, (figura 27).

Figura 27. Polideportivos, corregimiento de la Laguna y San Fernando.



Fuente: este estudio.

10.5.1.7 Red vial: las red vial de la cuenca alta del río Pasto, tiene como eje central la vía Panamericana totalmente pavimentada, que comunica a la ciudad de Pasto con el Corregimiento del Encano y con el Departamento del Putumayo, siguiendo este orden, existe una vía importante pavimentada, que conecta la vía Panamericana con el corregimiento de la Laguna, además infraestructura vial, que comunica a los corregimientos, entre sí con sus respectivas veredas, se encuentran sin pavimentar, y muchos de ellos aun son caminos de herradura, (figura 28).

Figura 28. Red vial, corregimiento de la Laguna.



Fuente: este estudio.

10.5.1.8 Transporte: la cuenca alta del río Pasto, cuenta con el servicio público de bus, operado por el *Sistema Integrado de Transporte*, SIT Ciudad Sorpresa, donde se estableció la nueva ruta complementaria C16, que comunica con la ciudad de San Juan de Pasto a las cabeceras corregimentales de San Fernando, La Laguna y Cabrera; la complementaria C11, hace el recorrido desde el corregimiento de Mocondino hasta Pasto; la estratégica E5 cubre la zona del corregimiento de Buesaquillo. Los días de mercado en especial el lunes en el mercado del Tejar y jueves y sábados en el Potrerillo la población se desplaza en camperos y piagguios en los que transportan los productos que viene a vender a la ciudad y comprar las tradicionales remesas que son los productos como arroz, azúcar, café y demás productos de las necesidades de la población.

10.5.1.9 Estaciones de servicio: existen la estación de servicio Héroes de Oriente de la empresa Terpel y la estación de servicio Ekipetrol Dolores de la empresa Esso, que ofrecen el servicio de combustible tanto gasolina como ACPM o diesel, este es un buen servicio para los transportadores de la cuenca como para los que viajan Pasto – el Encano – Putumayo o viceversa. (Figura 29)

Figura 29. Estaciones de servicio, corregimiento de San Fernando.



Fuente: este estudio.

10.5.2 Infraestructural Reproductiva: esta dimensión presenta la distribución de personal y servicios que se prestan dentro de las infraestructuras físicas presentes en la cuenca alta del río Pasto; se tienen en cuenta variables que inciden en el crecimiento y desarrollo de la comunidad asentada en la cuenca, entre las más importantes están:

10.5.2.1 Salud: la cuenca alta del río Pasto, cuenta con dos puestos de salud ubicados en los corregimientos de Cabrera y La laguna, donde ofrece a la población servicios de consulta odontológica, consulta médica, jornadas

permanentes de vacunación, atención farmacéutica, urgencias de baja complejidad, control de planificación familiar, control prenatal, control del niño sano, citología, baciloscopia, curaciones e inyección, además ofrece campañas de promoción y prevención de la salud y conferencias en las instituciones educativas; los Puestos de Salud, cuentan con: un director, un Médico General, un Odontólogo, tres (3) Auxiliares (enfermería, odontología y sistemas), personal de Servicios Generales y un cajero.

Las consultas médicas por parte de la población asentada en la cuenca alta del río Pasto, se concentra principalmente en consulta de primera vez por enfermería y/o de control o de seguimiento por parte de este programa, con un promedio anual de 1074 citas, siendo la población de edad entre los 15 a 44 años, quienes acuden más a solicitar estos servicios; siguiendo este orden, la consulta de primera vez por medicina general, está en las 321 citas, seguido de actividad individual o grupal de promoción, prevención o protección específica (por cada sesión) con 112, se finaliza con consulta de control o seguimiento de programa por medicina general y consulta ambulatoria de medicina especializada, con 50 y 13 citas cada una; todos estos datos fueron registrados durante el año 2009, por la Secretaría de Salud Municipal. (Tabla 51).

Tabla 51. Número de consultas médicas, durante el año 2009.

Nombre consulta	En años				Total
	5 a 14	15 a 44	45 a 64	< 65	
Actividad individual o grupal de promoción, prevención o protección específica (por cada sesión)	2	110	0	0	112
Consulta de primera vez por medicina general	93	219	9	0	321
Consulta de control o seguimiento de programa por medicina general	0	46	2	2	50
Consulta de primera vez por enfermería	20	479	2	0	501
Consulta de control o de seguimiento de programa por enfermería	0	565	8	0	573
Consulta ambulatoria de medicina especializada	0	9	2	2	13
Total	115	1.428	23	4	1.570

Fuente: Secretaría Municipal de Salud, Subsecretaría de Planeación y Calidad, Oficinas de Sistemas de Información. Modificado este estudio.

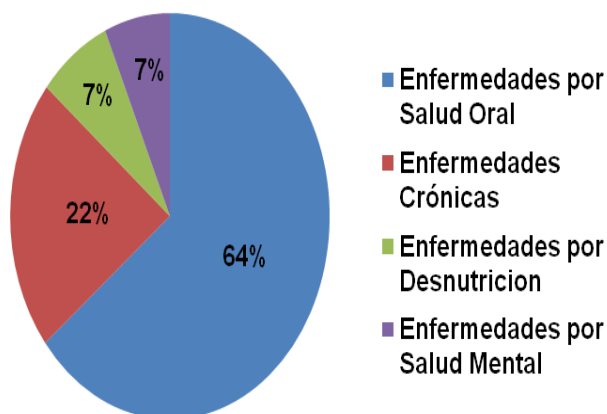
Los puestos de salud presentes en la cuenca alta del río Pasto, presta servicios de consulta odontológica, médica y psicológica, donde las causas de morbilidad más frecuentes e importantes se discriminan en la tabla 52:

Tabla 52. Enfermedades más importantes y frecuentes de la población asentada en la cuenca alta del río Pasto, durante el año 2009.

	No.	Nombre Diagnóstico	Totales	Porcentaje
Enfermedades por Salud Oral	1	Caries de la dentina	3.700	39,08
	2	Caries limitada al esmalte	495	5,23
	3	Gingivitis aguda	485	5,12
	4	Raíz dental retenida	303	3,20
	5	Pulpitis	221	2,33
		Resto de causas	881	9,31
		Total	6.085	64,27
Enfermedades por Desnutrición	1	Desnutrición proteico calórica , no especificada	451	4,76
	2	Obesidad, no especificada	237	2,50
	3	Aumento excesivo de peso en el embarazo	4	0,04
	4	Aumento pequeño de peso en el embarazo	7	0,07
	5	Obesidad debida a exceso de calorías	1	0,01
		Total	700	7,39
Enfermedades Crónicas	1	Hipertensión esencial (primaria)	1.262	13,33
	3	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, no especificada	345	3,64
	2	Diabetes mellitus no insulodependiente sin mención de complicación	170	1,80
	4	Asma, no especificada	162	1,71
	5	Asma predominantemente alérgica	45	0,48
		Resto de causas	69	0,73
		Total	2053	21,68
Enfermedades por Salud Mental	1	Trastorno de la conducta limitado al contexto familiar	158	1,67
	2	Trastorno de ansiedad , no especificado	68	0,72
	3	Episodio depresivo moderado	37	0,39
	4	Trastornos de adaptación	33	0,35
	5	Episodio depresivo leve	25	0,26
		Resto de causas	309	3,26
		Total	630	6,65
TOTAL GENERAL			9468	100,00
Fuente: Secretaría Municipal de Salud, Subsecretaría de Planeación y Calidad, Oficinas de Sistemas de Información. Modificado este estudio.				

Durante el año 2009, se prestó servicios de salud a 9468 personas, distribuidos de la siguiente manera: 6085 por enfermedades de salud oral, con un promedio de 64.27 %, las enfermedades crónicas, ocupan el segundo lugar con 2053 consultas y un porcentaje de 21.68%, seguidas de las enfermedades por desnutrición y salud mental con 7.39 6.65 % cada una, (gráfico 8).

Gráfico 8. Enfermedades más importantes y frecuentes, durante el año 2009.



Fuente: este estudio.

Los corregimientos de Mocondino y San Fernando, no cuentan con puestos de salud, es por eso que gran parte, de la población acuden a los centros de salud ubicados en los corregimientos de la Laguna o Cabrera, y al puesto de salud del barrio Lorenzo, ubicado en el Municipio de Pasto; dadas en algunas ocasiones a las dificultades en la atención de los servicios de salud, la comunidad aun mantiene algunas tradiciones, como por ejemplo acudir al médico tradicional, hierbatero, partera o sobandero.

La cobertura del régimen de seguridad social en Salud, cubre a la población en su gran mayoría y está se encuentra vinculada al régimen subsidiado de salud a través de EPS como Cóndor y Emmsanar. Estos servicios facilitan el acceso a los servicios, gracias que los costos en su gran mayoría son bajos o no se les cobra; dependiendo de la gravedad y la urgencia del servicio y del estrato contemplado en el carné, son los costos, que no superan el 10% del valor del procedimiento o atención por consulta médica especializada, para los casos donde se requieran intervención inmediata o especializada, los habitantes de estas zonas acuden al Hospital Universitario, Hospital San Pedro, Hospital Civil y a las sedes de las Instituciones Prestadoras del Servicio de Salud, antes mencionadas.

Tabla 53. Personas afiliadas al régimen subsidiado en el año 2009.

Corregimiento	Población
Cabrera	1452
La Laguna	11243
San Fernando	1970
Mocondino*	4653

Fuente: Secretaría Municipal de Salud, Bases de Datos Régimen Subsidiado, Fecha de Corte: 30/12/2009

*Se tomó los datos de todo el corregimiento.

La natalidad en la cuenca alta del río Pasto, dirige su atención hacia las edades de 20 a 24 años, con el 29.23% y 83 casos de nacimientos registrados en el año 2008, las mujeres menores de 20 años registran un 28.52% y 81 casos, cabe anotar que existen instituciones, que ha direccionado procesos de control de natalidad como PROFAMILIA, universidad de Nariño, con el programa de atención y prevención de la salud, universidad Mariana, con los programas de enfermería, trabajo social. se logró identificar que estos procesos son de gran acogida entre la población juvenil especialmente, (tabla 54).

Tabla 54. Nacimientos por grupos de edad, durante el año 2008.

Edad	Nacimientos	Porcentaje
<20	81	28,52
20 - 24	83	29,23
25 - 29	45	15,85
30 - 34	41	14,44
35 - 39	23	8,10
40 - 45	10	3,52
46 y mas	1	0,35
Total	284	100,00

Fuente: Secretaría Municipal de Salud, Subsecretaría de Planeación y Calidad, Oficinas de Sistemas de Información. Modificado este estudio.

10.5.2.2 Servicio Públicos

➤ **Acueducto:** el servicio de acueducto dentro de la cuenca alta del río Pasto, está distribuido por 10 sistemas que abastecen un total de 1082 familias, sin contar 80 viviendas que no tienen el servicio, 50 viviendas ubicadas en la zona alta del corregimiento de la Laguna y 30 en el sector de las Minas, debido a que no hay cota sanitaria disponible para el suministro de agua; ni las familias beneficiarias del corregimiento de San Fernando, (tabla 55).

Tabla 55. Sistemas de acueducto en la cuenca alta del río Pasto.

Corregimiento	Sistema de Acueducto	Número Familias	Veredas que abastece
Cabrera	Cabrera Centro	281	Cabrera Centro
			Buenavista
			Duarte
			Purgatorio
	Duarte	55	Duarte
	Purgatorio		
	Buenavista	25	Buena Vista
	Abasto San Francisco	10	Duarte Parte Alta
San José Buesaquillo	56	San José Buesaquillo	
		Purgatorio	
Abasto Angostura	5	Buenavista Parte Alta	

Tabla 55. (Continuación)

La Laguna	La Laguna	170	Alto San Pedro
		130	Barbero
		80	No Tienen
Mocondino	Dolores	350	Dolores
			Rosal
			Retén de Oriente
San Fernando	Rascaloma		San Fernando
	La Pila		San Fernando
Fuente: Planes de ordenamiento y manejo de las microcuencas, Dolores, las Minas, Barbero Cabrera. Modificado este estudio.			

Los sistemas de acueducto, datan de más de 30 años de existencia, motivo por el cual ya han cumplido en su mayoría su vida útil pese a la apariencia de su estado. Por su parte las redes de distribución requieren ser mejoradas conforme a un diseño actual que ofrezca equilibrio de presiones de tal manera que todos los sectores puedan disfrutar de un servicio adecuado, puesto que algunos sectores altos en la actualidad poseen deficiencia y para abastecerlos hay que interrumpir el servicio a otros sectores. Las Juntas Administradoras de acueductos de los corregimientos, hacen un cobro por el servicio prestado, y este recaudo es utilizado para la cloración del agua y pago de salario al encargado de esta labor (fontanero), por lo que se deduce que la calidad del recurso que llega a las viviendas es de mala calidad y no cumple con los parámetros físico químicos estipulados por la ley y no son aptas para consumo humano.

➤ **Alcantarillado:** el servicio de alcantarillado en la cuenca alta del río Pasto, no tiene cobertura total, y en la parte de la cabecera corregimental de los corregimientos utilizan un sistema de alcantarillado deficiente; es así como en las partes altas de la cuenca emplean en su gran mayoría pozos sépticos y las viviendas que no poseen pozo séptico emplean letrinas o baños ecológicos.

➤ **Energía Eléctrica:** en lo que se refiere a cobertura espacial del servicio de energía eléctrica, esta se da hasta la cota de los 2.900 m.s.n.m. e interconectada al sistema eléctrico del Municipio de Pasto. Según estadísticas del SISBEN, el 91.7 % cuenta con el servicio de energía eléctrica, siendo importante resaltar que el consumo principal se refiere al alumbrado de las viviendas y muy poco para el cocimiento de alimentos.

➤ **Telecomunicaciones:** el servicio de telecomunicaciones actualmente está prestado por "...TELENARIÑO, que tiene localizada en la población el sistema de comunicaciones aéreas satelital para la atención al público en cabinas y el sistema de redes para las instituciones domiciliarias según las solicitudes que presenten los usuarios..." (*Planes de Vida del Corregimiento de La Laguna 2004 - 2007*) también existe el servicio al público de telefonía celular, bajo la modalidad Pospago y tarjeta prepago, con lo operadores de Comcel, Movistar y Tigo. En la actualidad la empresa de TELENARIÑO está en proceso de ensanche de un

sistema de telefonía fija domiciliaria que recibe señal por radio frecuencia, cubriendo parte de la cuenca alta del río Pasto.

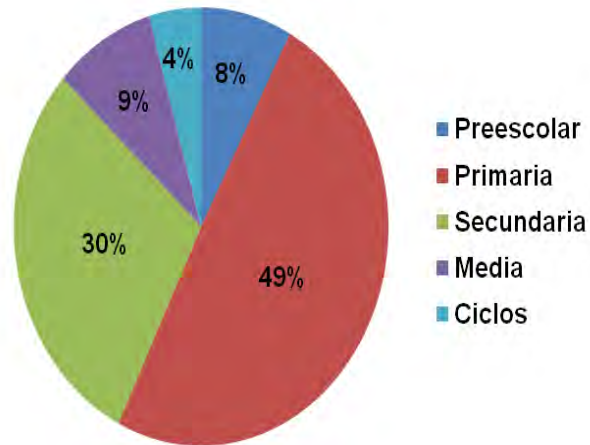
➤ **Educación:** las instituciones educativas con las que cuentan los habitantes de los corregimientos que conforman la cuenca alta de río Pasto, a excepción del Colegio Campestre Los Libertadores, son de carácter oficial, que anteriormente pertenecían al Departamento de Nariño, pero que al entrar en vigencia la Ley 715, las instituciones pasan a ser municipales. Las instituciones educativas las conforman una amplia planta docente y 2774 estudiantes matriculados para el año lectivo 2009-2010, (tabla 56), por su parte el Colegio campestre los Libertadores cuenta con mejores infraestructuras y condiciones para ofrecer un mejor servicio educativo; el personal docente está altamente calificado y maneja diferentes grupos de estudiantes a los que se les ofrece una mejor formación académica, profundizando en aspectos como: deportivo, musical e idiomas, lo que ha generado gran acogida por algunos habitantes de la ciudad de Pasto, pero uno de los grandes limitantes son los costos educativos elevados.

Tabla 56. Número de estudiantes matriculados al año lectivo 2009-2010, por nivel educativo y corregimiento.

Institución o Centro Educativo Municipal	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media	Total Ciclos	Total por Institución
Corregimiento Mocondino	47	312	170	39	0	568
Corregimiento de La Laguna	36	310	173	58	0	577
Corregimiento Cabrera	29	160	96	27	0	312
Corregimiento San Fernando	55	262	187	61	95	660
Corregimiento de Buesaquillo	32	356	221	39	9	657
Fuente: Secretaria de Educación, Oficina de Planeación, 2010. Modificado este estudio						

En la cuenca alta del río Pasto, la educación básica primaria (grados 1-5), se posiciona en el primer lugar de afluencia de estudiantes, por lo que es importante destacar que un 49% de la población estudiantil cursa algún grado de formación, seguido de la educación media (grados 6 - 9) con un porcentaje de 30%, lo que significa que gran parte de niños continúan con sus estudios, para la educación media (grados 10 - 11), en nivel de afluencia en niños y jóvenes matriculados para este año lectivo, se hace menos evidente; se observa un escaso porcentaje de población que esté realizando cursos de aceleración de aprendizaje o nivelación por ciclos (gráfico 9).

Gráfico 9. Porcentaje de estudiantes matriculados para el año lectivo 2009 – 2010.



Fuente: Secretaria de Educación, Oficina de Planeación, 2010. Modificado este estudio

Las condiciones socioeconómicas de la población son insuficientes, por lo que es de gran ayuda que la institución no cobre costos de matrícula y que los valores pagados por materiales, sean mínimos; en algunas ocasiones, la institución ofrece auxilios a los estudiantes, para que estos se eduquen; pero algunos pobladores de la cuenca, aun piensan que no es necesario continuar los estudios, debido a la creencia de que el campo, o que las actividades en el realizadas, puede satisfacer todas sus necesidades y en caso de que esta alternativa no cumpla el objetivo, una de las opciones es salir en busca de empleo.

Tabla 57. Instituciones educativas y número de estudiantes matriculados, para el año lectivo 2009 – 2010.

Institución o Centro Educativo Municipal		Grado -1 Jardín	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Grado 7	Grado 8	Grado 9	Grado 10	Grado 11	Ciclo1	Ciclo2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	Ciclo 6	Media Ciclos	Total Niveles	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media	Total Ciclos	Gran Total	Total por Institución	
		Institución Educativa Municipal Mocondino																												
Corregimiento Mocondino	Sede 1 Mocondino	0	30	30	43	39	52	40	44	65	37	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	404	30	204	170	0	0	404	568
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	14	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	38	0	38	
		0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1		
	0	16	19	19	17	23	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	16	103	0	0	0	119	
	Esc Rur Mix de Dolores	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	3		
	Total	0	47	49	64	56	77	66	44	65	37	24	25	14	0	0	0	0	0	0	0	568	47	312	170	39	0	568		
Institución Educativa Municipal Agustín Agualongo																														
Corregimiento de La Laguna	Sede Agustín Agualongo-Exp Piloto	0	29	37	51	59	0	0	49	42	48	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	344	29	147	168	0	0	344	577
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	24	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0	58	0	58	
		0	0	2	3	1	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	6	5	0	0	11	
	0	6	8	4	8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	6	32	0	0	0	38		
	0	1	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	9	0	0	0	10		
	Esc Rur Mix Ntra Sra de Fátima	0	0	0	0	0	64	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	0	109	0	0	0	109		
	Total	0	36	49	61	72	67	61	51	43	49	30	34	24	0	0	0	0	0	0	0	577	36	310	173	58	0	577		
Institución Educativa Municipal Cabrera																														
Corregimiento Cabrera	Sede1 Cabrera	0	29	25	29	30	31	34	28	28	14	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	274	29	149	96	0	0	274	312
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	13	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	27	0	27	
		0	0	9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	11	0	0	0	11	
	Total	0	29	34	29	32	31	34	28	28	14	26	14	13	0	0	0	0	0	0	0	312	29	160	96	27	0	312		
Institución Educativa Municipal Cristo Rey																														
Corregimiento San Fernando	Col Mpal Cristo Rey	0	50	52	52	59	38	38	59	56	27	40	0	0	0	9	34	33	13	6	0	0	566	50	239	182	0	95	566	660
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	26	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	0	0	61	0	61	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Col Campestre Los Libertadores	2	3	17	3	1	1	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	5	23	5	0	0	33		
	Total	2	53	69	55	60	39	39	59	61	27	40	35	26	0	9	34	33	13	6	0	660	55	262	187	61	95	660		
Institución Educativa Municipal Eduardo Romo Rosero																														
Corregimiento de Buesaquillo	Col Mpal Eduardo Romo Rosero	0	24	28	37	43	48	41	67	55	40	39	0	0	0	0	0	0	0	0	9	431	24	197	201	0	9	431	657	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	13	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	38	0		38
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0		1
	0	1	6	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	9	1	0	0	11		
	0	7	16	13	8	7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	7	52	0	0	0	59		
	Esc Rur Mix Pejendino Reyes	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1		
	Esc Rur Mix Alianza Para El Progreso	0	0	22	14	19	16	23	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	0	94	19	0	0	113		
	Total	0	32	73	65	72	74	87	55	40	39	26	13	0	0	0	0	0	0	9	657	32	356	221	39	9	657			

Fuente: Secretaria de Educación, Oficina de Planeación, 2010. Modificado este estudio

10.5.2.5 Seguridad: dentro de la cuenca alta del río Pasto, en cuanto a seguridad, no cuenta con ningún puesto de policía (CAI), los habitantes acuden muchas veces al puesto de control ubicado en el barrio Popular y la población del corregimiento de Mocondino acuden principalmente al CAI de Santa Mónica, claro que la cobertura de estos no es suficiente, lo que se evidencia en la presencia de graves problemas sociales como la presencia de pandillas en todos los corregimientos que componen la cuenca alta, esto sumado al alto grado de alcoholismo en la población juvenil, los corregidores afirman que esto se debe a la falta de oportunidades laborales, académicas, culturales y lúdicas, lo que hace que esta población no aproveche de manera adecuada su tiempo libre.

Para mitigar de alguna manera esta situación, la población, el gobierno local en conjunto con la Secretaria de Gobierno Municipal y la policía comunitaria, están prestando asesoría y capacitación a líderes comunitarios principalmente en la formación de frentes de seguridad, amparados por la conexión de alarmas interconectadas a otras viviendas, lo que permite a la comunidad comunicarse en situaciones de peligro.

10.6 MATRIZ DE DIAGNÓSTICO DIMENSIONAL E INTERDIMENSIONAL

La Matriz multidimensional, se elaboró a partir del análisis de la construcción de la tendencia previa del desarrollo y de la incorporación de las dimensiones (aproximación dimensional), durante el periodo de estudio 1980-2009; obteniendo un diagnóstico ambiental actual de la cuenca alta del río Pasto. (Figura 30).

El estudio de las dimensiones permite la síntesis de los problemas ambientales que cada una posee y los que puede generar al interrelacionarse con la otra dimensión, es decir la lectura vertical de los problemas en relación horizontal con el origen del mismo localizado en la otra dimensión, este proceso permitió el desarrollo de la matriz interdimensional, donde se encuentran 25 problemas que se identificaron en la fase diagnóstica para la cuenca alta del río Pasto, en donde se plantean alternativas de solución que permitan generar adecuados procesos de planificación, gestión y manejo integral, en la búsqueda del desarrollo económico, social y ambientalmente sostenible.

Los diferentes procesos que se desarrollan en la cuenca, generan una alta degradación ecosistémica y con ello una amplia problemática ambiental, para lo cual se desarrolló el análisis interdimensional, aunque muchos problemas ambientales no se encuentran consignados, debido a que al solucionarse alguno de mayor importancia, directa o indirectamente se daría respuesta a los de menor importancia, ya que muchos son dependientes con relación a los otros problemas que se encuentran presentes en la cuenca alta del río Pasto.

Figura 30. Matriz de diagnóstico dimensional e interdimensional, aplica en la cuenca alta del río Pasto.

	Económica	Político- Ideológica	Ecología	Institucional Administrativa y Fiscal Financiera	Infraestructural Productiva Y Reproductiva
Económica		<p>1- Los bajos ingresos económicos, obtenidos de la baja rentabilidad de la producción agrícola, generan procesos migratorios hacia la ciudad de pasto.</p>	<p>2- Las inadecuadas prácticas agropecuarias, generan una alta contaminación y deterioro de los recursos naturales, debido al uso excesivo de agroquímicos.</p> <p>3- La extensión de la frontera agropecuaria genera un acelerado proceso de deforestación de la cobertura de bosque natural y vegetación de páramo.</p>	No aplica	<p>4- Las prácticas minifundistas en la producción agropecuaria, han impedido la construcción y adecuación de sistemas de riego y centro de acopio.</p>
Político- Ideológica	<p>5- La formación de nuevos hogares dentro de los núcleos familiares, intensifican los procesos de tenencia de la tierra minifundista.</p> <p>6- Los procesos migratorios a la ciudad de Pasto, para la obtención de nuevas alternativas de empleo, para mejorar los ingresos económicos, generan el cambio de uso del suelo de agrícola a pastos.</p>		<p>7- La carente educación ambiental, participación comunitaria y sentido de pertenencia genera el uso inadecuado y la contaminación de los recursos naturales.</p>	<p>8- La falta de capacitación y orientación de líderes comunitarios, impiden la consecución de recursos que generan procesos productivos para satisfacer las necesidades básicas y ambientales en pro del desarrollo sostenible.</p>	<p>9- La baja aceptación de la población a las instituciones y los bajos ingresos económicos, limitan los procesos de gestión para la adecuación e implementación de los sistemas de saneamiento básico.</p>
Ecología	<p>10- La pérdida de la capacidad regenerativa y potencial fértil del suelo, debido a las inadecuadas prácticas de producción agrícola, el minifundismo, los bajos ingresos económicos y la expansión de la frontera ganadera.</p> <p>11- El proceso de cambio climático global y los fenómenos naturales, ha generado baja rentabilidad y pérdida de las producciones agrícolas.</p>	<p>12- El potencial fértil del suelo disminuye debido a los procesos de cambio de uso del suelo y las predominantes practicas minifundistas que realiza la población</p>		<p>13- A pesar de la alta cobertura de bosque natural y páramo, no se han generado adecuados procesos de conservación, recuperación, protección y manejo integral.</p>	No aplica
Institucional Administrativa Y Fiscal Financiero	<p>14- La falta de articulación por parte de las instituciones y las juntas locales, comunales y de acueducto, no han permitido la orientación y continuidad de los procesos económicamente viables y ambientalmente sostenibles.</p> <p>15- La dificultad en la adquisición de créditos en las entidades financieras, debido a los bajos ingresos económicos, han impedido mejorar y ampliar la producción agropecuaria.</p>	<p>16- Las actividades desarrolladas e implementadas por instituciones, no son de buena aceptación por la comunidad, ya que estas no están acordes con las necesidades más sentidas de la población.</p> <p>17- Los procesos adelantados por las instituciones, en ocasiones no corresponden a las necesidades de la población lo que ha generado desconfianza, desinterés y falta participación comunitaria.</p> <p>18- El valor de recaudo por el servicio de acueducto, no acorde con el consumo, genera en la comunidad falta de conciencia al uso y manejo del recurso hídrico.</p>	<p>19- La falta y carente gestión ambiental por parte de las instituciones, impide la creación y orientación de procesos de recuperación, conservación, protección y manejo integral de los recursos naturales.</p>		<p>20- La falta de gestión de las instituciones en la consecución de recursos, ha impedido la construcción de centros o puestos de salud en los corregimientos de San Fernando y Mocondino.</p> <p>21- Se identifico la desarticulación de las instituciones y la comunidad en formulación y ejecución de programas de seguridad social.</p> <p>22- Los bajos recaudos por la prestación del servicio de acueducto, impiden la adecuación de un sistema de tratamiento y potabilización del agua para consumo humano.</p>
Infraestructural Productiva y Reproductiva	<p>23- Los inadecuados sistemas viales dificultan el transporte rápido de la producción agropecuaria a los centros de comercialización.</p>	<p>24- La carencia e inadecuada infraestructura física para el aprovechamiento del tiempo libre, impide que la población, en especial juvenil, se interese por la realización de actividades productivas y culturales.</p>	<p>25- Los carentes o inadecuado sistemas de manejo de residuos sólidos y de saneamiento básico, han causado la contaminación en los recursos naturales.</p>	No aplica	

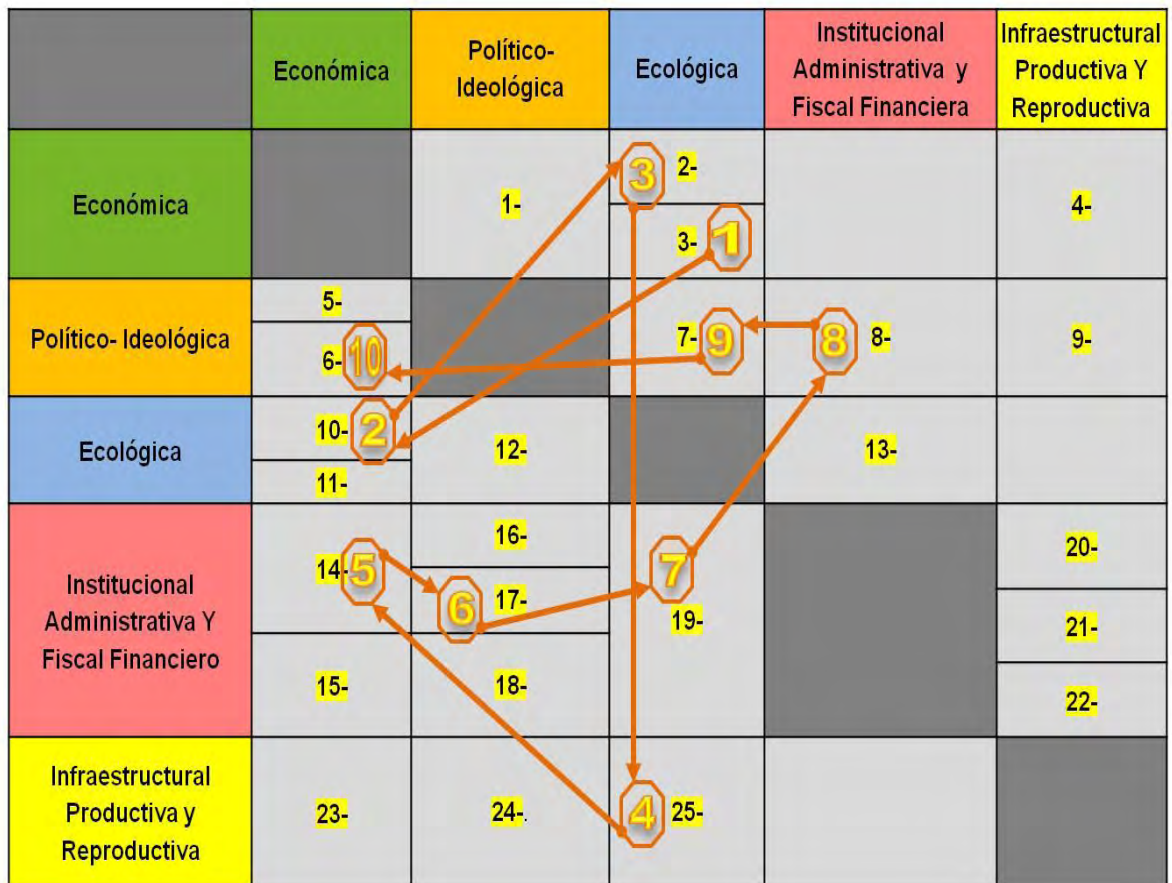
Fuente: este estudio.

10.7 MODELO CAUSAL O RUTA CRÍTICA

La aplicación de este modelo de causa – efecto, resulta del análisis del cruce de cada dimensión en relación con la otra, lo que permitió la obtención de problemas o fenómenos de carácter ambiental, social y económico, que se suceden en la cuenca, los cuales generan todos los procesos de degradación ecosistémica a los que se ha visto sometida la cuenca alta del río Pasto.

El modelo causal o ruta crítica, fue un ejercicio de planificación que se realizó para la interpretación de la problemática ambiental, para ello del listado de 25 problemas del análisis interdimensional, se realizó la selección de 10 problemas, para lo cual se asigna un rango de acuerdo a su afectación, representación o condicionante dentro del área de estudio y que necesita pronta solución, los rangos van de 1 a 10, donde 1 es el de mayor incidencia sobre los demás problemas, disminuyendo hasta 10 el de menor afectación, pero su importancia es alta por encontrarse dentro de los problemas ambientales mas prioritarios a resolver, de la siguiente forma:

Figura 31. Modelo causal o ruta crítica.



Fuente: este estudio.

10.8 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Los fenómenos antrópicos y naturales, los problemas ambientales, sociales y económicos, son una compleja red de causa-efecto, que se manifiesta en la relación naturaleza – sociedad, con las actividades que la población realiza a diario; es decir, que condiciona su espacio acorde a sus necesidades, pero en la mayoría de los casos, con inadecuadas prácticas de uso y manejo de los recursos naturales, generando una alta intervención y degradación ecosistémica de la cuenca alta del río Pasto.

El análisis e interpretación de la tendencia previa, el análisis interdimensional, ruta crítica, facilitó el planteamiento de diez (10) problemas, en un rango de 1 a 10, debido a que se necesita generar un orden a la problemática, lo que permite desarrollar consecuentemente la solución más optima, estos 10 problema, que se obtuvieron de un listado de 25 problemas del análisis interdimensional y de muchos más problemas que suceden en la cuenca, son los de mayor incidencia en relación el uno con el otro, los que no fueron jerarquizados, por ende, se encuentran inmersos en los problemas de mayor nivel de afectación y al solucionarlo, directa o indirectamente se estará dando solución a los problemas que no fueron jerarquizados; el resultado de esa jerarquización, se realizó con su respectivo indicador, de los procesos que suceden en la cuenca alta del río Pasto. (Tabla 58)

Tabla 58. Síntesis de la matriz interdimensional y ruta crítica, priorización de problemas ambientales.

RANGO	PROBLEMA	INDICADOR
1	3-La extensión de la frontera agropecuaria, genera un acelerado proceso de deforestación de la cobertura de bosque natural y vegetación de páramo.	El bosque natural a disminuido en 446.84 Ha. en los últimos 20 años, una pérdida significativa de 22.34 Ha por cada año y la vegetación de páramo disminuyo 70.19 Ha en los últimos 20 años, representada en 3.51 Ha anuales.
2	10- La pérdida de la capacidad regenerativa y potencial fértil del suelo, debido a las inadecuadas prácticas de producción agrícola, el minifundismo, los bajos ingresos económicos y la expansión de la frontera ganadera.	El uso del suelo mas predominante de la cuenca con un 47.77% es pastos, los cuales aumentan en 430.86 Ha en los últimos 20 años, con un crecimiento anual de 21.24 Ha.
3	2- Las inadecuadas prácticas agropecuarias, generan una alta contaminación y deterioro de los recursos naturales, debido al uso excesivo de agroquímicos.	El 58% de los predios son menores a una 1 Ha. y los agroquímicos más utilizados por los habitantes de la cuenca alta del río Pasto son: <i>furadan</i> , <i>furzate</i> , <i>13-26-6</i> , <i>10-30-10</i> y <i>lucurzatel</i> y <i>biotex</i> .
4	25- Los carentes o inadecuado sistemas de manejo de residuos sólidos y de saneamiento básico, han causado la contaminación en los recursos naturales.	Las vertimientos líquidos de las porquerizas, cuyeras o del ganado y aguas servidas de las viviendas, en su mayoría, desembocan directamente a las fuentes hídricas, debido a la carencia de sistemas de tratamiento o alcantarillado y los residuos sólidos en 15.38% son arrojados a campo abierto, el 34.62% sirve como abono orgánico, 5.13% arrojada a las quebradas, 37.18% es quemada, 6.41% es enterrada y el 1.28% a tanques recolectores.

Tabla 59. (Continuación)

5	13- La falta de articulación por parte de las instituciones y las juntas locales, comunales y de acueducto, no han permitido la orientación y continuidad de los procesos económicamente viables y ambientalmente sostenibles.	La falta de articulación interinstitucional, no ha generado la continuidad de los procesos de planificación, manejo y gestión para la satisfacción de las necesidades básicas de la población, ni el control y seguimiento de los procesos de recuperación, conservación y protecciones de los recursos naturales de la cuenca alta del río Pasto.
6	16- Los procesos adelantados por las instituciones, en ocasiones no corresponden a las necesidades de la población, lo que ha generado desconfianza, desinterés y falta participación comunitaria.	
7	19- La falta y carente gestión ambiental por parte de las instituciones, impide la creación y orientación de procesos de recuperación, conservación, protección y manejo integral de los recursos naturales.	
8	8- La falta de capacitación y orientación de líderes comunitarios, impiden la consecución de recursos que generen de procesos productivos para satisfacer las necesidades básicas y ambientales en pro del desarrollo sostenible.	Los procesos administrativos y de gestión que desarrollan muchas de las juntas locales, comunales o de acueducto, no cuentan con los elementos necesarios, la tecnificación, ni la capacitación para el adecuado funcionamiento administrativo, contabilidad, trámites y gestión de proyectos económicos, sociales y ambientales.
9	7- La carente educación ambiental, participación comunitaria y sentido de pertenencia, genera el uso inadecuado y la contaminación de los recursos naturales.	No existe dentro de los programas educativos de los colegios o escuelas de la cuenca, estrategias de educación ambiental, por lo que no se incentiva la formación de grupos ambientales, campañas ecológicas y por ende la toma de conciencia en los impactos ambientales de la cuenca alta del río Pasto; además la participación comunitaria no es continua en los procesos de desarrollo económica, social y ambientalmente sostenibles.
10	6- Los procesos migratorios a la ciudad de Pasto, para la obtención de nuevas alternativas de empleo, para mejorar los ingresos económicos, genera el cambio de uso del suelo de agrícola a pastos.	El 52.7% de la población posee un ingreso mensual inferior a 200.000 y el 33.2% entre 200.000 y 400.000.
Fuente: este estudio.		

10.8.1 Inadecuadas prácticas de la producción agropecuaria: se evidencia un acelerado proceso de deforestación de la cobertura boscosa natural, con una reducción de 22,3 Ha. por año; la cobertura de páramo presenta una reducción anual en los últimos 20 años de 3.51 Ha. por año, producto de la ampliación de la frontera ganadera, los pastos por su parte, presentan un aumento en su cobertura del 21.54ha. por año, con el predominio de pastizales naturales y manejados o potreros, especialmente hacia las partes de ladera y zonas frágiles, en la que los suelos, al ser limitados por clasificación agrológica, pendiente y susceptibilidad a procesos erosivos superficiales, remoción en masa, pérdida de la oferta hídrica, deterioro y contaminación de los recursos naturales, alteración del nivel funcional ambiental, bajas condiciones de vida de la población y sistemas de producción poco sostenibles en la cuenca alta del río Pasto.

Los ecosistemas de páramo que ocupan un área cercana al 3.02% del área de estudio, son considerados estratégicos por su función en la recarga de acuíferos, abastecimiento de acueductos y por ser lugar de nacimiento de los principales afluentes que alimentan al río Pasto, se encuentran sometidos a una intensa

intervención por la actividad agropecuaria, que altera en gran medida estas funciones del páramo, así como la flora, fauna y suelos que aún existen en estas zonas en la cuenca.

El predominio del minifundio y micro minifundio, se ve reflejado en que el 58% de los predios, que son menores a una 1 Ha, que a su vez se subdividen internamente, por la formación de nuevos hogares dentro del mismo núcleo familiar, la falta de oportunidades laborales, baja rentabilidad de la producción agropecuaria, generó que se desarrollen procesos migratorios hacia la ciudad, en busca de nuevas fuentes de empleo, para mejorar sus ingresos económicos, por esta razón el 52.7% de la población posee un ingreso inferior a \$200.000 y el 33.2% entre \$200.000 y \$400.000.

10.8.2 Procesos de contaminación: se identificó que las fuentes hídricas que hacen parte del área de estudio, se encuentran contaminadas por sedimentos debido al uso intensivo de la tierra en laderas que producen erosión y el excesivo e inadecuado uso de agroquímicos y pesticidas, utilizados en las actividades agrícolas desarrolladas en la cuenca alta del río Pasto.

El proceso de crecimiento de los centros poblados, ha generado el incremento en la demanda del recursos hídrico y la creciente demanda de servicios públicos, dentro de los cuales, el sistema de alcantarillado no se encuentra adecuado o no existe en los centros poblados acompañado de la inadecuada disposición de basuras, es decir, los vertimientos líquidos de las porquerizas, cuyeras o del ganado y aguas negras de las viviendas, en su mayoría, desembocan directamente a las fuentes hídricas y los residuos sólidos en 15.38% son arrojados a campo abierto, el 34.62% sirve como abono orgánico, 5.13% arrojada a las quebradas, 37.18% es quemada, 6.41% es enterrada y el 1.28% a tanques recolectores, generada por de las diferentes actividades de la población, botaderos abiertos de escombros, la concentración de establecimientos comerciales y de servicios, como restaurantes, moteles, estaciones de servicio y los centros crematorios monte de los olivos y Salvi, están generando focos de contaminación de las fuentes hídricas, malos olores, proliferación de plagas, transformación del paisaje, alta fragilidad ambiental y degradación ecosistémica de la cuenca alta del río Pasto.

10.8.3 Desarticulación institucional y la comunidad: se identificó, que la mayoría de juntas locales, comunales o de acueducto, presentes, no se encuentran articuladas con las instituciones presentes en la zona, es decir no han recibido en muchos de los casos capacitaciones para el adecuado funcionamiento administrativo, contabilidad, trámites y formulación de proyectos económicamente viables y procesos ambientalmente sostenibles.

Las instituciones que interactúan con la comunidad, han realizado procesos productivos y ambientales, pero estos no han mantenido una continuidad, debido a

que el sentido de apropiación de los líderes, no han conllevado a controlar dichos procesos, sino que termina la última fase de los proyectos y se da por finalizados sin lograr un alcance adecuado y en ocasiones estos procesos desarrollados en la cuenca, no corresponden a las necesidades de la población, lo que ha generado desconfianza, desinterés y falta participación comunitaria. Razón por la cual, no permite una adecuada gestión de recursos, para la formulación de proyectos productivos y ambientales que suplan en parte las necesidades de la población y genere alternativas para la conservación, manejo integral, protección y recuperación de la cuenca alta del río Pasto.

11. CONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN AMBIENTAL POSIBLE, DESEADA Y CONCERTADA

La construcción de la imagen ambiental deseada, se refiere principalmente al nivel de aceptación y satisfacción de la población protagonista, donde interactúan procesos de ocupación, transformación, aprovechamiento y deterioro de los recursos naturales y donde la imagen deseada inicialmente se alteró; es aquí donde se obtuvo la especialización de la problemática ambiental más significativa, identificada en la tendencia previa y el análisis multidimensional;

Para el desarrollo de este proceso se hizo necesario que la población pensara y repensara su territorio, teniendo en cuenta las causas y efectos de todas sus actuaciones, en todos los ámbitos, social, económico, ambiental y cultural entre los más importantes. Se logró que las comunidades asentadas en la cuenca alta del río Pasto se involucraran en el proceso, ya que han sido ellas, quienes han poblado, transformado, adaptado, utilizado y deteriorado los recursos naturales existentes y es la comunidad ahora, quien debe buscar una solución ambientalmente sostenible y económicamente viable, con el fin de mejorar de sus condiciones de vida, por tal razón se hizo indispensable su participación en los trabajos de campo, de reconocimiento del área de estudio y en los talleres, para la aplicación de metodologías que facilitaron determinar la problemática ambiental actual, procesos de ocupación, uso y manejo del suelo, la oferta y demanda de los recursos naturales y su nivel de afectación, como resultado de las diferentes actividades que la población realiza en la cuenca alta del río Pasto,

11.1 LA PARTICIPACIÓN COMO EJE DE CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO DE ESCENARIOS

La información obtenida durante el trabajo de campo, se obtuvo a partir de técnicas como: el trabajo de campo, la encuesta, entrevista y talleres de participación comunitaria, en la cuenca alta del río Pasto.

11.1.1 La encuesta: el diseño de la encuesta, se realizó bajo criterios propios de la investigación y contó con la asesoría permanente de la *Fundación Social*, y más exactamente con el apoyo de la oficina de CORPOMINGA, por este motivo las variables que se utilizaron para la ejecución de la encuesta, estuvieron encaminadas a indagar sobre la composición de hogar y de cómo la población percibe su espacio. (Anexo 1).

Contó con variables como: *datos de población, la propiedad, servicios públicos* como electricidad, acueducto, alcantarillado, saneamiento y telefonía, *datos de conexión de agua, de desagüe; a demás se identificaron variables sociales* como: cuantas personas conforman los hogares, sexo, rango de edad, escolaridad, migración; por otro lado con preguntas como el ingreso mensual aproximado, egresos, tenencia de la tierra, unidades de uso, área aproximada de la vivienda,

materiales de construcción, entre otras, sirvieron de sustento para la consolidación de la aproximación dimensional, especialmente de la dimensión económica, y político ideológica, con el fin de identificar niveles de hacinamiento, condiciones de vida del hogar, estado de *salud*, cuál es el sistema de salud a que se encuentran afiliados, este con el fin de obtener indicadores sobre la cobertura de sistema de seguridad social en salud. Se insertó variables que permitieron analizar la percepción sobre la *calidad y cantidad del recurso hídrico, la relación que existe entre el agua y la producción agropecuaria de las fincas, las técnicas de conservación de los recursos naturales, problemática ambiental*, adicional a esto se identificó como está organizada la cuenca y que instituciones interviene el proceso de desarrollo.

La aplicación de la encuesta, cumplió el objetivo que era recopilar información básica que facilitó hacer una caracterización socioeconómica a la población e identificar la percepción que esta tiene frente a los recursos naturales.

Para el desarrollo de este proceso se realizó un conteo de la población, de las viviendas y los hogares que aleatoriamente se tomaron como muestra, de esta forma se logró obtener la información necesaria, apropiada y válida para la investigación. La encuesta se dirigió a informantes idóneos, lo que significa que sea una persona que conozca su entorno, su espacio y que principalmente identifique los procesos que se han llevado a cabo a través del tiempo, identificando que cómo fue, cómo es y cómo se imagina que será la cuenca en los próximos años.

Entre los resultados más significativos de la aplicación de esta metodología, fueron que los ingresos están por debajo de los \$200.000 con un porcentaje de 52.7% con relación al total de los habitantes de la cuenca que se encuentran trabajando; se identificó que el 33.16% y 34.73%, corresponden a egresos relacionados con alimentos y pago de servicios públicos respectivamente. La información obtenida de la aplicación de la encuesta permitió el desarrollo parcial de la fase III de la investigación "CONSTRUCCION DE LA IMAGEN AMBIENTAL ACTUAL (aproximación dimensional).

Como se explicó en la metodología, se realizó la aplicación del *método Aleatorio con Muestra* y el número de encuestas que se aplicaron, varió dependiendo de la concentración de población encontrada en los centros poblados dentro de la muestra, se aplicó un promedio de 30 a 100 encuestas por clase 2 y en las áreas rurales dispersas, se aplicó un promedio de 10 a 30 encuestas por vereda.

Tabla 59. Número de encuestas aplicadas en la cuenca alta del río Pasto.

Corregimiento	Área (Ha.)	Veredas	Hab.	No. Encuestas aplicadas	
				Clase 2	Clase 3
Cabrera	1235,86	Cabrera centro	800	35	0
		Duarte	350	0	28
		Purgatorio	600	0	28
		La Paz	400	0	28
		Buena Vista Alto	350	0	28
		Buena Vista Bajo	300	0	28
La Laguna	3325,83	La Laguna Centro		80	0
		Alto San Pedro	1900	0	80
		Agua Pamba	1500	0	20
		Barbero	1500	0	80
		San Luis	1000	0	28
		La Playa	700	0	30
San Fernando	770,88	San Fernando Centro	400	50	0
		Camino Real	200	0	0
		Dolores Reten	170	0	28
		Cadena	200	0	28
		Caracolito	150	0	28
		Alto San Fernando	250	0	28
		El Común	200	0	28
Buesaquillo	432,07	Pejendino Reyes	900	0	0
		Alianza	1500	0	28
		San Francisco	1200	0	28
Mocondino	842,76	Dolores	2000	0	28
TOTAL ENCUESTAS APLICADAS				165	602
Fuente: este estudio.					

Se capacitó con el apoyo de la *Fundación Social* y CORPOMINGA, en el diligenciamiento y aplicación de la encuesta a líderes, líderesas, presidentes de juntas de acción comunal y a una parte de la población, con esto se garantizó mejores resultados durante y después de la aplicación de esta herramienta. (Figura 32).

Figura 32. Capacitación corregimiento de La Laguna, (vereda Barbero y Alto San Pedro).



Fuente: este estudio.

Como producto de este proceso se elaboró ficha de resultados que permitió analizar las respuestas dadas por la población y sacar conclusiones puntuales sobre condiciones socioeconómicas, la aplicación de esta técnica permitió además conocer como la comunidad utiliza los bienes y servicios ambientales que le presta la cuenca y los procesos que la población ejecuta por mantenerlos; este proceso facilitó en análisis e interpretación las variables y con ellas encaminar los futuros lineamientos de gestión y manejo integral para la cuenca alta del río Pasto. (Figura 33)

Figura 33. Desarrollo de la encuesta, vereda el Barbero, corregimiento de La Laguna.



Fuente: este estudio

El equipo de trabajo se consolidó con el apoyo del personal de la Fundación Social, CORPOMINGA, líderes comunitarios, integrantes de las juntas de acción comunal, juntas de acueducto, las juntas de acción local y habitantes de las zonas, previamente capacitados.

Figura 34. Equipo de trabajo.



Fuente: este estudio

11.1.2 La entrevista: se llevó a cabo con personas encargadas de direccionar procesos dentro de los corregimientos que conforman la cuenca alta del río Pasto, corregidores, líderes y líderes, miembros de las juntas de acción comunal, juntas de acueductos y personal encargado de organizaciones que cumplen labores sociales y productivas dentro de la cuenca. (Figura 35)

La entrevista al contrario de la encuesta, se direccionó a indagar sobre la percepción que tenían los dirigentes o las personas encargadas de liderar procesos dentro de los corregimientos, fueron ellos con quienes se logró determinar y evaluar si los procesos insertados en estos espacios fueron viables o por el contrario no representaron influencia y apropiación sobre la población.

Los resultados arrojados por la entrevista, permitió conocer de manera clara lo que los dirigentes de los corregimientos, líderes y líderes; opinan y piensan sobre los proyectos socioeconómicos y ambientales que dentro de su territorio se desarrollan; dando como resultado el interés de estos en seguir liderando procesos de recuperación, conservación uso y manejo de los bienes y servicios que ofrece la cuenca y mejorar las condiciones de vida de la población asentada en la cuenca alta del río Pasto.

Figura 35. Aplicación de la entrevista líderes comunales, vereda Alto San Pedro, corregimiento de La Laguna.



Fuente: este estudio

11.1.3 Talleres de participación comunitaria: con insistencia actualmente se observa cómo los proyectos promovidos desde las instituciones, no alcanzan a cumplir los objetivos propuestos, a pesar de que estén estructurados con elementos sólidos y coherentes de planificación y buenas técnicas de trabajo los respalden.

Apoyados en el desarrollo de la investigación, buscando el por qué o de alguna manera indagar por qué esas propuestas no han surgido efectos, al escudriñar en el proceso de diseño de proyectos sociales, en busca de las causas de tal fracaso, se encuentra frecuentemente como factor común, la ausencia o insuficiente participación de los actores involucrados en estos procesos; es aquí donde la escasa participación comunitaria generalmente condena a los proyectos y los dirige al fracaso y como consecuencia de ello surge la frustración en las comunidades involucradas y la apatía creciente frente a las instituciones.

Sin embargo, a diferencia de lo que la mayoría de personas imaginan, la participación no es un estado fijo; es un proceso en el cual las personas ganan diferentes grados de decisión sobre la propuesta de desarrollo que se adelanta. En ese sentido, la “participación irá en función del grado de decisión que las personas tienen sobre el proceso”²⁸⁸. “Esto muestra que es posible pasar, de una

²⁸⁸ IICA. 80 Herramientas para el desarrollo participativo. San Salvador, enero de 1997. p.1

pasividad casi completa (beneficiario) a tomar el control del proceso (actor de auto-desarrollo)”²⁸⁹.

Figura 36. Participación líderes comunitarios y comunidad en general.



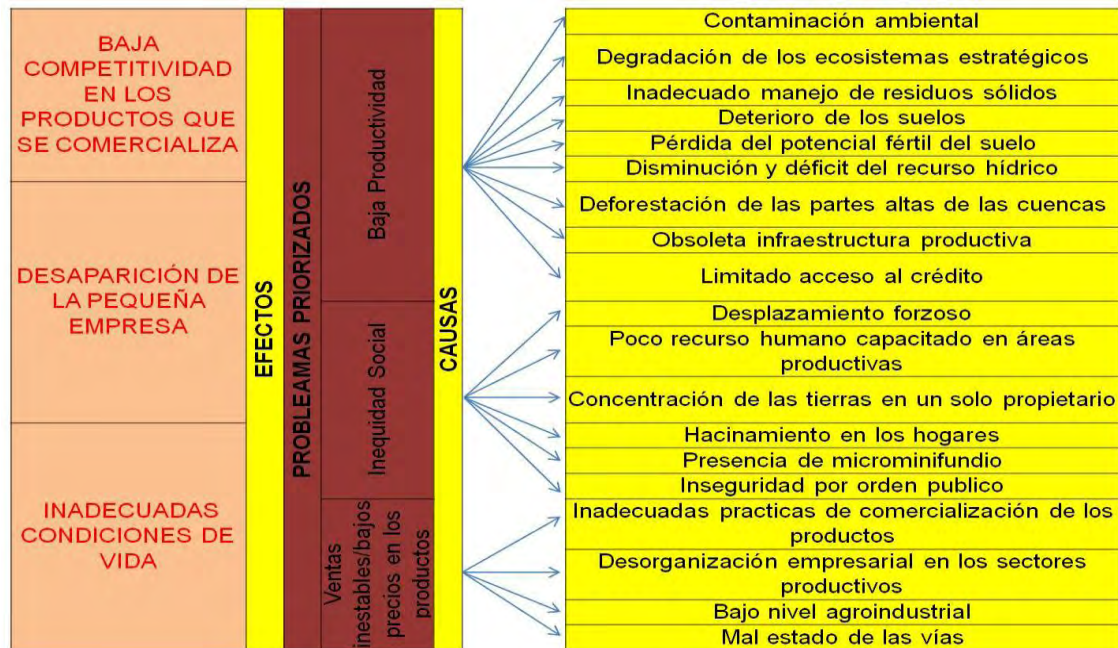
Fuente: este estudio.

➤ **Árbol de problemas:** la aplicación de esta metodología, se llevó a cabo en las diferentes cabeceras corregimentales que conforma la cuenca alta del río Pasto, donde después de realizar un listado con los problemas, fue como consenso que se concluyera priorizar tres (3) los más importantes que fueron: la baja productividad, inequidad social y ventas inestables y bajos precios en los productos que se comercializan; donde además se identificaron que entre las principales causas están: la contaminación ambiental, degradación de los ecosistemas estratégicos, pérdida del potencial fértil del suelo, disminución y déficit del recurso hídrico, limitado acceso al crédito, desplazamiento forzoso, presencia de microminifundio, inseguridad por orden público, inadecuadas prácticas de comercialización de los productos, desorganización empresarial en los sectores productivos, mal estado de las vías, entre otras; después del análisis de las causas se tomó como efectos más relevantes: la baja competitividad en los productos que se comercializa, desaparición de la pequeña empresa e inadecuadas condiciones de vida de la población asentada en la cuenca alta del río Pasto.

²⁸⁹ RESTREPO, Luis Fernando y MORENO, Mario Alexander, “Acompañamiento metodológico y operativo de procesos de programación de desarrollo rural, en áreas piloto de intervención del INCODER” formato PDF. 2005, p.4

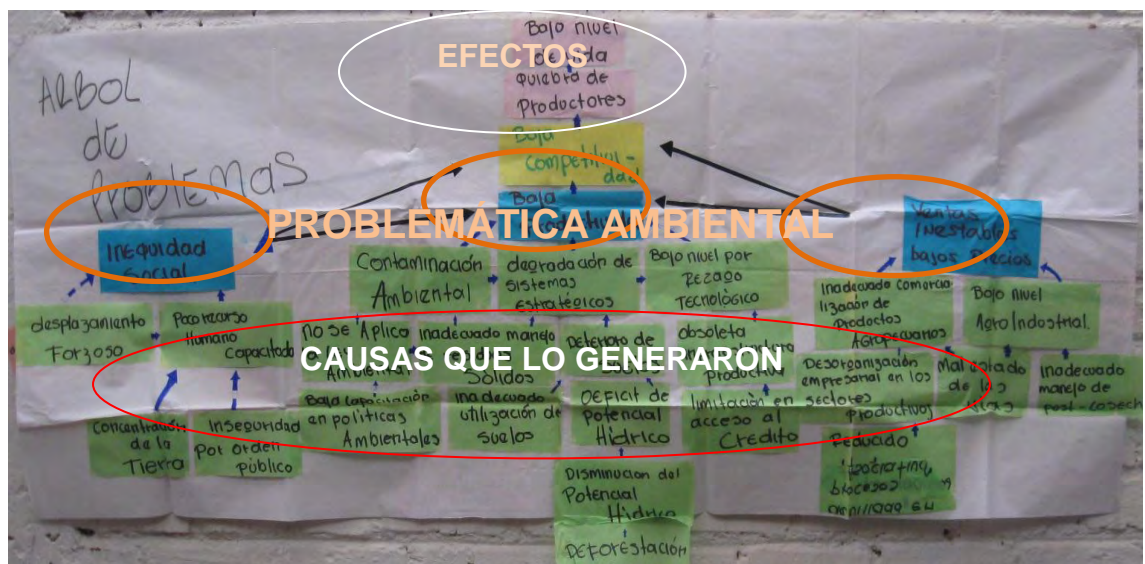
La aplicación e interpretación de estas herramientas dio como resultado conocer la visión de cómo la comunidad percibe su espacio, además se direccionó cuáles y a donde van a estar dirigidas las soluciones a estos conflictos.

Figura 37. Identificación de los problemas principales en la cuenca alta del río Pasto, aplicando la herramienta del árbol de problemas.



Fuente: este estudio.

Figura 38. Aplicación de la metodología el árbol de problemas, vereda Cabrera centro, Corregimiento de Cabrera.

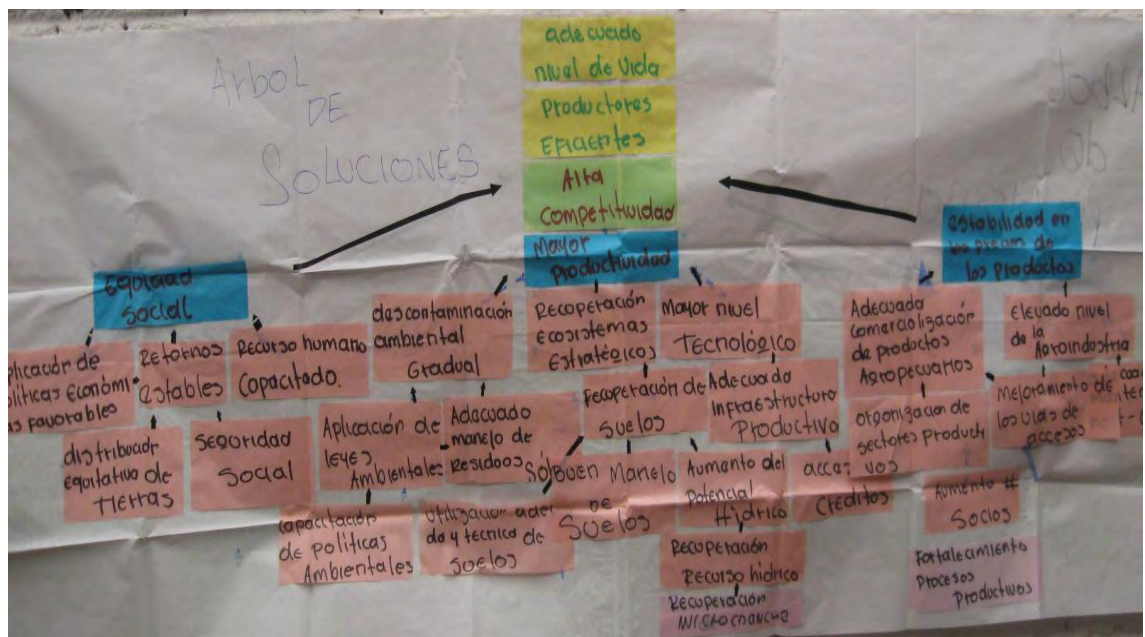


Fuente: este estudio

➤ **Árbol de objetivos:** al igual que el árbol de problemas esta metodología, se aplicó en las diferentes cabeceras corregimentales que conforma la cuenca alta del río Pasto, después de identificar los principales problemas que fueron definidos como situaciones negativas. Pasaron a ser definidos como escenarios concertados positivos, en otras palabras esta herramienta permitió dar soluciones a problemas concretos y que la comunidad quiso solucionar.

La aplicación e interpretación de estas herramientas dio como resultado conocer la visión de cómo la comunidad percibe su espacio, además se direccionó cuáles y a donde va a estar dirigidas las soluciones a estos conflictos.

Figura 39. Aplicación de la herramienta el árbol de objetivos, vereda San Fernando centro, Corregimiento de San Fernando.



Fuente: este estudio

➤ **Diagrama de Venn:** la aplicación de esta técnica permitió identificar la presencia institucional (gubernamental y no gubernamental) y organizaciones comunitarias presentes en la cuenca alta del río Pasto; dando como resultado el interés que la comunidad demuestra a los procesos de desarrollo social liderados por la *Fundación Social* y *CORPOMINGA*, con la ejecución en el año 2007 de los planes de vida, en todo el corredor ambiental, más exactamente en los corregimientos de Cabrera, la Laguna, Buesaquillo, San Fernando y Mocondino; partiendo de este proceso se identificaron proyectos de orden social, económico y cultural que se han venido desarrollando y que durante la ejecución de esta investigación siguieron su curso normal.

La Alcaldía, con las Secretarías de Desarrollo Comunitario, Género, Cultura e INVIAS, tienen gran acogida por parte de los pobladores de la cuenca alta del río Pasto, por desarrollar proyectos que fueron aprobados en cabildos en el año 2009 por un valor de \$239.000.000 millones para el corregimiento de San Fernando, \$381.000.000 para la Laguna, el corregimiento de Cabrera por su parte recibió un aporte de Cabildos por \$283.400.000 y Buesaquillo con las veredas de Pejendino Reyes, Alianza y San Francisco \$141.750.000.

La organización comunitaria dentro de la cuenca alta del río Pasto, se ha desarrollado a partir de carencias y la necesidad de una intervención más activa por parte de la comunidad, que facilite crear nuevas ideas que permitan solucionar diversos problemas sociales y ambientales; fue importante destacar que a través de talleres desarrollados a la comunidad de la cuenca, se observó gran interés en la conservación uso y manejo de los recursos naturales y en particular el recurso hídrico, dado al incremento que ha habido de este recurso en los últimos años, la organización comunitaria ha facilitado la comprensión y el adecuado manejo de los bienes y servicios que ofrece la cuenca alta del río Pasto.

Las juntas de acción comunal y juntas administradoras del acueducto, a pesar de ser las facilitadoras de la promoción del trabajo comunitario, liderazgo, gestión y ejecución de proyectos y además de tener la función de la administración del acueducto y el recaudo de las cuotas del servicio y ser las encargadas de manejar y controlar el uso y manejo del recurso hídrico, en algunas veredas que conforman la cuenca alta del río Pasto, los pobladores desconocen composición y por ende sus funciones.

Figura 40. Aplicación de la técnica Diagrama de Venn, vereda Cabrera centro, Corregimiento de Cabrera.



Fuente: este estudio

11.2 LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO Y SUS POSIBLES ESCENARIOS

11.2.1 Imagen ambiental actual: la construcción de esta imagen fue un proceso de activa participación comunitaria y una ardua investigación de material bibliográfica, donde se logró establecer el sentido de pertenencia y el respeto de las comunidades asentadas en la cuenca alta del río Pasto, con el objetivo observar en qué condiciones se encuentra la cuenca, después de un proceso de poblamiento, aprovechamiento de los recursos, con la investigación se elaboró un capítulo donde se incorporaron las dimensiones, identificando la situación actual de la cuenca, después de diversos procesos de poblamiento y aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales que esta ofrece. En esta instancia de la investigación la comunidad generó conciencia sobre las actividades que han desarrollando en este espacio, aquí la población logró visualizar si las acciones que desarrollaron a lo largo de los años fueron ambientalmente viables o por el contrario han contribuido con el deterioro de la cuenca alta del río Pasto.

11.2.2 Construcción de la imagen ambiental posible: para la construcción de esta imagen se interpretó como la población percibe su espacio y se determinó cómo se comportaría la cuenca si siguen los procesos de deterioro y explotación; sin ninguna clase de mecanismos de gestión y manejo encaminados a la recuperación y conservación de la cuenca alta del río Pasto.

La construcción de la imagen ambiental posible, fue direccionada a partir de un proceso de participación comunitaria donde se creó un escenario, sin ninguna clase de gestión y manejo sostenible a los bienes y servicios ambientales que la cuenca alta del río Pasto ofrece, la población expresó a través de dibujos un espacio deforestado, sin vida, sin agua y sin recursos naturales aprovechables, dado la inadecuada utilización de productos químicos sin cuidado y control generando la contaminación del medio ambiente, en todas las veredas del corregimiento; dando como resultado una visión amplia de lo que NO quieren para su entorno, ni para las futuras generaciones.

11.2.3 Construcción de la imagen ambiental deseada: la construcción de esta imagen se hizo a partir del interés de la comunidad por construir un espacio que aunque susceptible al cambio, le proporcione los bienes y servicios ambientales necesarios para su normal desarrollo, en la construcción de este escenario la población responde a la necesidad de explorar desde la perspectiva, su imagen de futuro, con relación a lo que la cuenca le ofrece, durante este proceso se logró un análisis local sobre todos los aportes que apuntaron a la construcción de esta imagen.

La imagen ambiental deseada, se construyó a partir del interés de las comunidades asentadas en la cuenca alta del río Pasto por recuperar y volver a construir su territorio, basado en la construcción de herramientas ambientalmente

sostenibles y económicamente viables, donde sus esperanzas por construir un mejor futuro, están basadas en recuperar la credibilidad y confianza en sí misma, en las instituciones y en los dirigentes.

Con la participación activa de la población asentada en la cuenca, los líderes y las líderes, representantes de juntas de acción comunal, organizaciones comunitarias, corregidores y el apoyo constante de la *Fundación Social* y más exactamente de CORPOMINGA, se lideró y se inició un proceso que permitió construir la visión de futuro de su entorno, donde los procesos de recuperación, conservación, uso y manejo de los recursos naturales estaban direccionados a mejorar la productividad de sus cosechas con técnicas más limpias de producción, de esta manera se busca la recuperación del caudal; además promover la educación ambiental desde la infancia e incentivar los procesos productivos, para que de esta manera se mejoren sustancialmente las condiciones de vida de la población asentada en la cuenca.(Figura 41)

Figura 41. Construcción de la imagen ambiental deseada, vereda Cabrera centro, Corregimiento de Cabrera.



Fuente: este estudio

11.2.4 Construcción de la imagen concertada: se construyó a partir de un colectivo de intereses, donde los actores sociales involucrados en el proceso de desarrollo, fijaron sus aspiraciones y sueños de como querían ver su territorio, a partir de las potencialidades y debilidades que presenta la cuenca alta del río Pasto a mediano y largo plazo. (Figura 42)

En la construcción de la imagen ambiental concertada de la cuenca alta del río Pasto, con la elaboración de talleres comunitarios, aplicación de la encuesta y con la premisa de que fue la población quien le imprimió al territorio nuevas formas de utilización de los recursos naturales, y fueron ellos quienes lo transformaron, lo

modificaron, lo utilizaron, y es el hombre uno de los elementos centrales y determinantes en la conservación y uso de los bienes y servicios ambientales que la cuenca les ofrece; se identificó el notorio interés de la población por reforestar las zonas contiguas al área de bosque, de igual manera las orillas de las quebradas que la conforman que están por encima de los 2900 m.s.n.m, dado que son concientes que si se recuperan y conservan estas zonas los más beneficiados serán ellos mismos.

Figura 42. Construcción de la imagen ambiental concertada, vereda Cabrera centro, corregimiento de Cabrera.



Fuente: este estudio

Dada la construcción de las imágenes ambientales (actual, posible, deseada y concertada) a partir de la aplicación de diferentes técnicas (talleres comunitarios, encuestas, entrevistas, entre otras) generó resultados que permitieron la formulación de los lineamientos de gestión y manejo integral para la cuenca alta del río Pasto.

12. ANALISIS MULTITEMPORAL

La metodología de análisis multitemporal, permite realizar una clasificación que se limita a agrupar conjuntos de objetos en clases a través del uso de técnicas de inteligencia artificial o estadísticas, principalmente en aquella del tipo digital. Ésta es posible hacerla de dos maneras, con orientación de un experto en el tema a clasificar o sin esa orientación. La primera es un proceso más del reconocimiento y la segunda aprovecha las características de la imagen para definir las agrupaciones con valores similares. Además, ésta puede variar de un tema a otro y es allí donde se deben definir algunos criterios que permitan generalizar el uso de este proceso. Todo esto plantea la necesidad de investigar sobre el diseño de un proceso de segmentación no supervisada en imágenes digitales que exploten todas las posibilidades de tratamiento dentro de un tema particularmente complejo como es el caso de la definición de coberturas vegetales en regiones con una alta diversidad.

En el desarrollo de este capítulo, se utilizó el análisis multitemporal no supervisado, donde se buscó automáticamente grupos de valores espectrales homogéneos de las imágenes, para encontrar las correspondencias entre esos grupos seleccionados automáticamente y las categorías de coberturas vegetales y uso de suelo, obtenidas del procesamiento de imágenes satelitales de los años de 1989, 1999, 2005 y actual del área de estudio, a través de la utilización de los software de Ilwis 3.7, ArcView 3.2 y herramientas de ArcGis 9.3.

Figura 43. Imagen de satélite Landsat TM, combinación de bandas 321, región volcán Galeras, 1989.



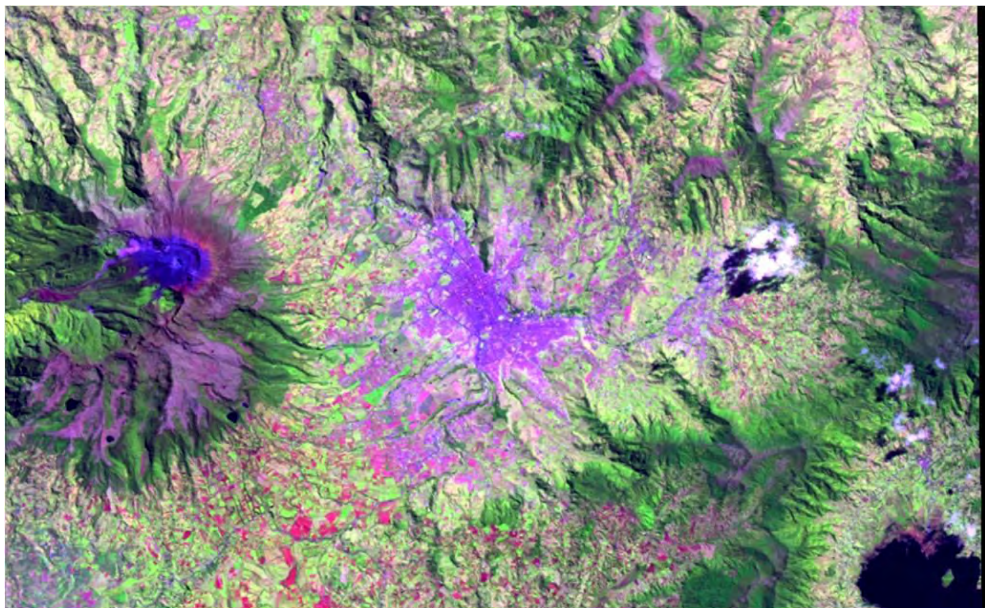
Fuente:http://intranet.ingegominas.gov.co/pasto/Imagen:Imagen_satelite Landsat_tm_bandas_321_region_volcan_galeras_1989.jpg

Figura 44. Imagen de satélite Landsat TM bandas 751, región volcán Galeras 1989.



Fuente: http://intranet.ingegominas.gov.co/pasto/Imagen:Imagen_landsat_tm_bandas_751_region_galeras_1989.jpg,

Figura 45. Imagen Landsat TM, zona influencia volcán Galeras 1999.



Fuente: http://intranet.ingegominas.gov.co/pasto/Imagen:Imagen_landsat_tm_zona_influencia_volcan_galeras_1999.jpg.

Figura 46. Imagen de satélite ASTER 2005.



Fuente: Imagen de satélite tomada el 23 de noviembre de 2005, por el instrumento ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) instalado en el satélite Terra de la NASA.

http://intranet.ingehominas.gov.co/pasto/images/f/f1/Imagen_ASTER_region_Galeras_2005-11-23.jpg

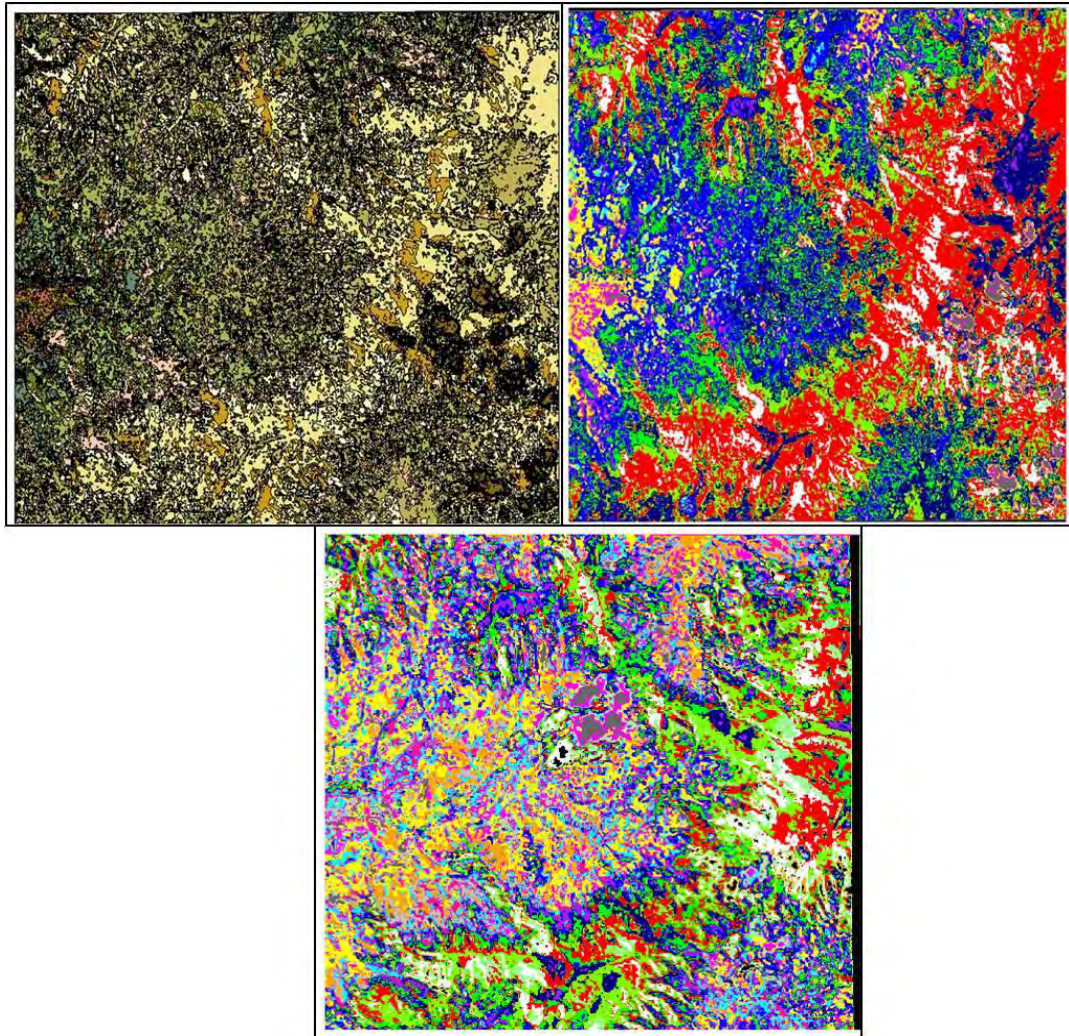
Figura 47. Imagen de satélite Google.



Fuente: Google, Imagen 2011, DigitalGlobe, GeoEye, Termino de uso, disponible en <http://www.viasatelital.com/mapas/colombia-san-juan-de-pasto.htm>

Como el formato de las imágenes base es .jpg, se cambió a .bmp formato compatible que permitió la importación de datos a Ilwis; luego se cargó las imágenes en ArcView, para realizar el apareamiento de las imágenes con los shapes base, trabajados anteriormente, lo que permitió la extracción de las coordenadas que fueron utilizadas en la georeferenciación de las imágenes en Ilwis.

Figura 48. Procesamiento de imágenes de satélite.

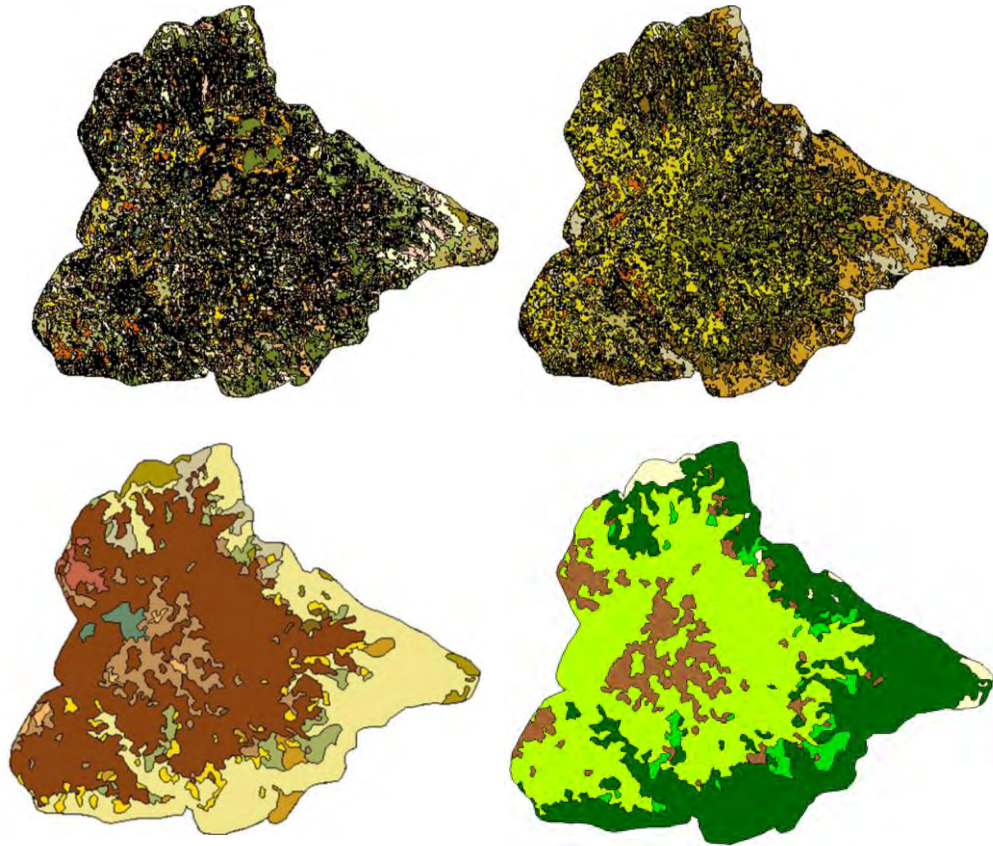


Fuente: este estudio

Una vez obtenidos los datos cargados en la interfaz de Ilwis, se procedió a crear las respectivas referencias para poder trabajar con las imágenes, para lo cual el programa permitió la creación de un muestreo mediante la herramienta “sample set” basándose en la textura y la composición de colores de la imagen del terreno, esta herramienta procesó el muestreo dando la respectiva convención para los pixeles que comprenden la imagen y generalizando dicha convención cuando se

presentan valores repetidos, además facilitó clasificar los colores de la imagen, lo que permitió el análisis e interpretación de las coberturas vegetales y el uso del suelo de la cuenca alta del río Pasto, teniendo en cuenta el sistema de clasificación de la cobertura de la tierra – FAO y el sistema de clasificación de la cobertura de la tierra (*Land Cover Classification System - LCCS*).

Figura 49. Conversión y análisis de imágenes de satélite.



Fuente: este estudio

Una vez elaborado este proceso; se generó nueva imagen que contiene la información correspondiente con las áreas de las coberturas de uso del suelo en formato grid, dicho formato, se convirtió, mediante el conversor de formatos de Ilwis, a polígonos o a puntos según sea necesario, el resultado fue un archivo general que contiene la información extraída de la imagen en un formato compatible con ArcGis. Este archivo se exportó a .shp es decir tipo shape desde Ilwis, nuevamente con el conversor del programa, para posteriormente ser cargados en ArcView, para ser analizados. Como el shape exportado, contiene la información del área recortada correspondiente a la imagen base, se sometió a un corte con las herramientas de geoprocésing de ArcView, cruzando el área de la cuenca alta con la que se obtuvo de la imagen, obteniendo un corte de los polígonos recibidos desde Ilwis.

Este corte se sobrepuso con la imágenes que se cargaron previamente y se comparó con la imagen como fondo para detectar posibles inconsistencias, para lo cual realizó la corrección manual de los errores que se encontraron, se editaron los registros en la base de datos, luego se realizó un depurado, luego se disuelve el shape aplicando un “dissolve”, para que no exista acumulación de datos en la tabla base del shape; lo que permitió una fácil representación y visualización de los datos, así como también facilitó el cálculo de áreas correspondiente con cada grupo de polígonos calificados para las diferentes coberturas de la cuenca alta del río Pasto y finalmente se obtuvo los resultados esperados, obteniendo los shapes respectivos, se obtuvo la información de las tablas bases, las cuales se han analizado e interpretado, para obtener los resultados de áreas de deforestación y cambios de uso del suelo, en los años 1989, 1999 y 2009. (Mapa 12 y 13).

12.1 ANTROPISMO FORESTAL Y CAMBIOS DE USO DEL SUELO, PARA LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO, EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE 1989 AL 2009.

La cuenca alta del río Pasto, a través de la historia, no ha sido explotada con la misma intensidad, ni con los mismos propósitos, es decir, algunas superficies se han modificado profundamente para ser utilizadas con fines agropecuarios o como asentamientos humanos; otras se han modificado relativamente pero se han recuperado naturalmente o con prácticas de reforestación y otras simplemente han permanecido sin ser alteradas por las actividades de la población.

El uso del suelo, que es el resultado de los procesos físicos y antrópicos de la cuenca alta del río Pasto, se determinó a partir de la interpretación de las imágenes de satélite de los años 1985, 1999 y 2009, para lo cual, el uso del suelo, se clasificó de acuerdo a cinco (5) categorías, según la cobertura vegetal presente en la cuenca, de la siguiente manera: primero la categoría de páramo, con su vegetación propiamente dicha, segundo la vegetación natural de bosques, selva alto andina y matorrales, que constituyen la categoría de bosque primario, la tercera presenta vegetación que en un principio era natural, pero presento algún tipo de intervención, la vegetación que ha sido explotada parcialmente, la vegetación que se sembró con fines forestales de protección o comercial, o simplemente la vegetación que se está recuperando después de su remoción, a esta categoría se la denominó como bosque secundario, la cuarta categoría denominada cultivos, encierra todas las actividades de producción agrícola, con el predominio de cultivos transitorios, hortalizas y las típicas huertas caseras y por último la categoría de pastos, que evidencia la actividad ganadera, la presencia de pastos manejados y pastos naturales y el evidente proceso de potrerización, este ultimo como resultado del cambio de uso del suelo o abandono de parcelas dedicadas a cultivos que han pasado a predominar los pastos y lotes de engorde para construcción de viviendas que no se han ejecutado hasta el momento.

El análisis e interpretación del uso del suelo (tabla 61), en el periodo comprendido entre los años 1985, 1999 y 2009, permitió la identificación de la huella ecológica como un indicador del impacto ambiental de la cuenca, la consolidación de la clasificación y priorización de las microcuencas y por ende la formulación de los lineamientos de gestión y manejo integral para la cuenca alta del río Pasto.

Indicadores

Disminuyó	Aumentó	Igual
-----------	---------	-------

Tabla 60. Áreas en hectáreas (Ha.) y porcentaje (%), de las coberturas vegetales de la cuenca alta del río Pasto; en un período comprendido entre 1989-2009.

Categoría	1989		1999		2009		Diferencia en Ha. (1989-2009)	Promedio de Pérdida o Aumento en Ha. por año	Indicador
	Area_Ha.	%	Area_Ha.	%	Area_Ha.	%			
Bosque primario	2832,89	42,88	2411,96	36,51	2386,05	36,12	446,84	22,34	Disminuyó
Bosque secundario	110,92	1,68	400,95	6,07	252,22	3,82	141,30	7,07	Aumentó
Cultivos	737,39	11,16	589,28	8,92	682,26	10,33	55,13	2,76	Aumentó
Páramo	199,69	3,02	171,50	2,60	129,50	1,96	70,19	3,51	Disminuyó
Pastos	2724,96	41,25	3032,16	45,90	3155,82	47,77	430,86	21,54	Aumentó

Fuente: este estudio.

El proceso de antropismo forestal, ha generado una alta degradación ecosistémica de la cuenca, debido a que la cobertura natural de bosque al ser removida, deja de cumplir funciones como producción de oxígeno, retención de carbono, producción acuíferos, fijación del suelo, producción de materia orgánica, hábitad de la fauna silvestre, entre otros, que son de vital importancia para el desarrollo sostenible de la cuenca; esto se ve reflejado en la disminución de la cobertura de bosque primario en los últimos 20 años de 446,84 Ha., es decir que los procesos de la obtención de carbón y leña como combustible y comercio, principalmente en la década de los 90 y la extensión de la frontera agropecuaria, generaron una deforestación de 22,34 Ha. por año, el porcentaje que ocupaba la cobertura de bosque primario era del 42,88% y actualmente representa el 36% del área total de la cuenca alta del río Pasto.

Aunque el proceso de extracción de leña y carbón disminuyó, con los procesos de manejo y conservación desarrollados para el año 2000, con la formulación del plan de manejo de la cuenca alta del río Pasto, la adopción del gas propano para los hogares y para los establecimientos de asaderos de pollo y panaderías que utilizaban en gran medida el carbón, permitieron una recuperación del bosque que dejó de ser primario y se convierte en intervenido, sotobosque o rastrojos, que

empieza a crecer, por esta razón se observó que la cobertura de bosque secundario, aumentó considerablemente de 171,50 Ha. representados en el 1,68% para el año de 1989 a 400,95 Ha. es decir el 6,07% en el año de 1999 y disminuyó actualmente, a 252,22 Ha. que representa el 1,96% del área total de la cuenca; si se evalúa en los últimos 20 años, el crecimiento del bosque secundario es de 7,07 Ha. por cada año.

Pero el bosque primario no es el único que se ha intervenido en su vegetación natural, los diferentes procesos realizados por la población se manifiestan en la intervención de la cobertura de páramo, que se refleja, en 199,69 Ha. que representan 3,02% en el año de 1989 a 129,50 Ha. es decir el 2,60% del área total de la cuenca en el año de 1999 y actualmente la cobertura de páramo representa el 1,96%, con 129,50 Ha. del área de la cuenca; es decir que se ha generado una pérdida de 3,51 Ha. de la vegetación de páramo por cada año, afectando directamente la fauna silvestre, la recarga de acuíferos, la cantidad y calidad del recursos hídrico de las fuentes que abastecen la cuenca alta del río Pasto.

Figura 50. Antropismo forestal en las microcuencas Cabrera y Dolores.



Fuente: este estudio.

Una de las principales actividades para la obtención de recursos económicos y de seguridad alimentaria, para la población de la cuenca alta del río Pasto, es la agricultura, con la tendencia de técnicas tradicionales, no tecnificadas y sin prácticas de manejo o planificación en el uso del suelo, generando el predominio del minifundio y micro minifundio, que conlleva a la pérdida del potencial fértil de suelo, la ampliación de la frontera agrícola, la reducción de las producciones agrícolas, el incremento en los costos de producción y por ende la disminución de los recursos económicos de la población de la cuenca alta del río Pasto.

La producción agrícola, se refleja en los cultivos más representativos como la papa, la cebolla junca, hortalizas, huertas caseras, entre otros, para lo cual en el

año de 1989 representaba un área de 737,39 Ha. equivalente al 11,16% del área de la cuenca, pero presentó una disminución considerable para la década de los 90, debido a la afectación generada por políticas estatales de la época, que se evidencia en el año de 1999 en 589,28 Ha. un 8,92% de área de la cuenca y para el 2009, se presenta una recuperación de la población y los cultivos se incrementan a 682,26 Ha. ocupando actualmente el 10,33% del área total de la cuenca alta del río Pasto.

La deforestación del bosque primario, páramo y la disminución de cultivos, en los periodos de referencia, se ven reflejados en el aumento considerable de la cobertura de pastos, se presenta un fenómeno predominante de extensión de la frontera ganadera, utilizada para ganadería extensiva, es decir pocas cabezas de ganado por grandes extensiones de tierra (parcelas), además se evidencia que se pierde la vocación del uso del suelo agrícola a pastos que pueden ser pastos naturales, pastos manejados, malezas y potreros (lotes de engorde o baldíos), muchos por el abandono de las labores agrícolas poco rentables, por trabajos de mano de obra barata, desarrollados en la ciudad de Pasto.

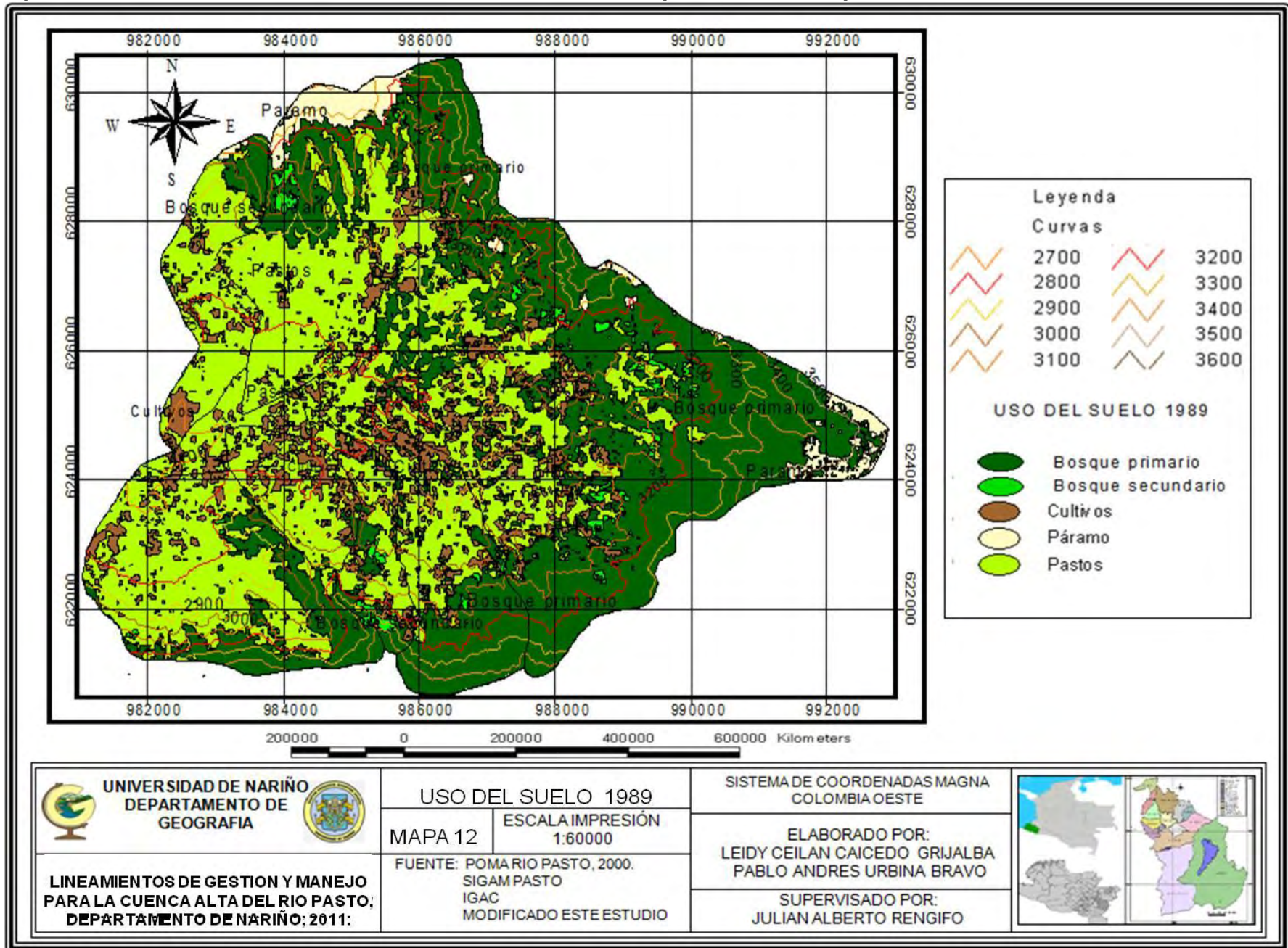
En los últimos años ha mantenido una tendencia de crecimiento, para el año de 1989, existían 2724,96 Ha. representadas en el 41,25% del área total de la cuenca, para el año de 1999, ocupaba el 45,90% de la cuenca, con 3032,16 Ha. y actualmente ocupa 3155,82 Ha. representadas en 47,77% del área total de la cuenca; es decir que el incremento es de 21,54 Ha. por cada año, esta predominancia de pastos, está generando una compactación, pérdida del potencial fértil del suelo, conflicto de uso del suelo, frontera ganadera y demás problemáticas ambientales, económicas y sociales que puedan suceder en la cuenca alta del río Pasto.

Figura 51. Pastos y cultivos en las microcuencas las Tiendas y Cabrera.



Fuente: este estudio.

Mapa 12. Uso del suelo 1989, cuenca alta el río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DEPARTAMENTO DE
GEOGRAFIA

USO DEL SUELO 1989
MAPA 12 ESCALA IMPRESIÓN
1:60000

SISTEMA DE COORDENADAS MAGNA
COLOMBIA OESTE



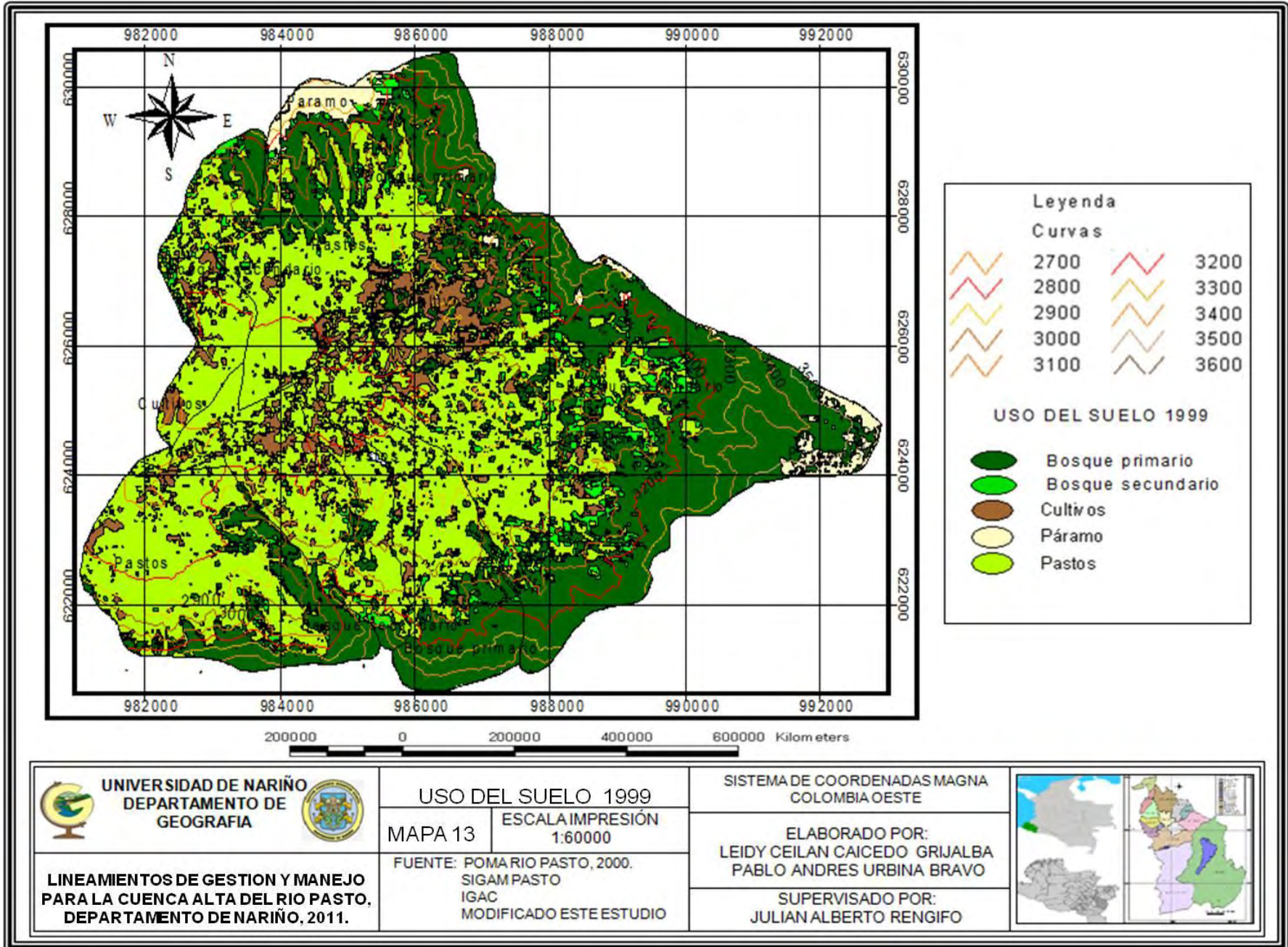
LINEAMIENTOS DE GESTION Y MANEJO
PARA LA CUENCA ALTA DEL RIO PASTO;
DEPARTAMENTO DE NARIÑO; 2011:

FUENTE: POMARIO PASTO, 2000.
SIGAM PASTO
IGAC
MODIFICADO ESTE ESTUDIO

ELABORADO POR:
LEIDY CEILAN CAICEDO GRIJALBA
PABLO ANDRES URBINA BRAVO

SUPERVISADO POR:
JULIAN ALBERTO RENGIFO

Mapa 13. Uso del suelo 1999, cuenca alta el río Pasto, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.



13. CLASIFICACIÓN Y PRÍORIZACIÓN DE LAS MICROCUENCAS QUE CONFORMAN LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO, EN UN PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1989-2009.

La cuenca alta del río Pasto, a través de los años se ha visto sometida a una importante intervención antrópica que ha traído como consecuencia la degradación ecosistémica, razón por la cual se ha sentido la necesidad de priorizarla y clasificarla de acuerdo al grado de importancia que tiene cada una de las microcuencas que la conforman, el conocimiento sobre la oferta y demanda de los bienes y servicio que ofrece la cuenca alta del río Pasto, han motivado estudios que direccionen su uso y manejo, por tanto esta prioridad, busca garantizar procesos económicamente viables pero que ambientalmente también se mantengan en el tiempo, para que de este modo se conserven los servicios ambientales que la cuenca ofrece, se fortalezcan los procesos productivos y se mejoren las condiciones de vida de la población.

Las microcuencas que hacen parte de la cuenca alta del río Pasto, en su mayoría abastecen a la población urbana del Municipio y se las cataloga como un ecosistema estratégico para el desarrollo de la población aquí asentada; su importancia como zona de recarga hídrica hace de este espacio, una importante fuente abastecedora de los acueductos veredales, sistemas de riego y procesos agropecuarios presentes en la cuenca; por tanto la planeación sobre su uso y manejo lidera uno de los aspectos más importantes que garantizan la evolución y el normal desarrollo socioeconómico de esta región. Por este motivo se ha hecho necesario la priorización y la clasificación de las microcuencas que forman parte de la cuenca alta del río Pasto, dado que el uso del suelo por parte del hombre y la cobertura vegetal, ejercen presión sobre el recurso hídrico, y este último actúa como dinamizador del espacio y del comportamiento de las poblaciones asentadas en las cuencas hidrográficas.

En la priorización y la clasificación de las microcuencas, se evaluó los bienes y servicios ambientales presente en la cuenca alta del río Pasto; a demás con la aplicación de la teoría regional de desarrollo, con el apoyo y la participación activa de la comunidad, el trabajo de campo y análisis multitemporal realizado; se determinó la oferta ambiental, su importancia ecológica, potencialidades económicas, culturales y ecoturísticas.

Se tomó como período de estudio, los años de 1989 al 2009 y como indicadores, tres (3) categorías: en las casillas de color *amarillo*, la cobertura vegetal que disminuyó durante el lapso de referencia, en las casillas de color *rojo*, las coberturas que aumentaron y en *verde* las que se mantiene de igual manera.

Indicadores



13.1 CLASIFICACIÓN POR ORDEN DE IMPORTANCIA EN COBERTURAS DE LAS MICROCUENCAS QUE CONFORMAN LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO, EN UN PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1989-2009.

13.1.1 Microcuenca quebrada las Tiendas: se encuentra localizada en el corregimiento la Laguna, nace a una altura de 3.600 m.s.n.m. en el páramo de Bordoncillo, con temperaturas promedio entre 3° a 6° C y con un área de 2744.32 Ha, es la microcuenca con mayor área y con 9400 habitantes; dados estos parámetros se la considero de gran importancia para la priorización.

Los principales afluentes son las quebradas Campo Alegre, El Flautal, Garrapatero, Las Pilas, Loma Redonda, El Retiro, Pozo Hondo, Las Minas, Agua Pamba, Zapayurca, San Agustín y La Chorrera, el caudal promedio es de 460,50 L/s, según EMPOPASTO, representando una de las microcuencas que aún cuenta con cobertura natural en páramo y bosque alto andino. La microcuenca presenta en la actualidad una alta intervención del bosque nativo, dando paso a cultivos de papa, cebolla y en una menor proporción hortalizas; la frontera agropecuaria está llegando a límites de los 3300 metros de altura, del mismo modo hay presencia de pastos entre los 2900 y 3300 m.s.n.m, donde se presenta ganadería de pastoreo, con pastos de corte y pastos tradicionales. Hacia el año de 1989, el bosque primario contaba con 1692 Ha. lo que correspondía al 61.7% del área de la microcuenca, seguida por pastos con el 24.2% del área y el bosque secundario con 2.1% de las coberturas; para los años 1989 - 2009 se encontró una disminución de la cobertura de bosque primario 421.1 Ha., dando como resultado que en los últimos 20 años una pérdida promedio por año de 21.1 ha de bosque; se comparó las coberturas de bosque secundario y pastos desde 1989 al 2009, donde se manifestó que estas se recuperaron en 5.9 Ha., y 20.0 Ha. respectivamente, (tabla 61).

Indicadores:

Disminuyó

Aumentó

Igual

Tabla 61. Análisis en áreas en hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas las Tiendas, a partir de 1989 – 2009.

Microcuencas	Tipo de Cobertura	Períodos de Referencia						1989 - 1999		1999 - 2009		1989 - 2009	
		1989		1999		2009		Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año
		HA	%	HA	%	HA	%						
		HA		HA		HA							
Quebrada las Tiendas	Bosque Primario	1692.0	61.7	1389.1	50.6	1270.9	46.4	302.9	30.3	118.2	11.8	421.1	21.1
	Bosque Secundario	57.9	2.1	218.1	7.9	176.5	6.4	-160.2	-16.0	41.6	4.2	-118.6	-5.9

Tabla 63. (Continuación)

Microcuencas	Tipo de Cobertura	Períodos de Referencia						1989 - 1999		1999 - 2009		1989 - 2009	
		1989		1999		2009		Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año
		HA	%	HA	%	HA	%						
		HA		HA		HA							
Quebrada las Tiendas	Cultivo	246.1	9.0	252.2	9.2	177.3	6.5	-6.1	-0.6	74.9	7.5	68.9	3.4
	Páramo	83.6	3.0	80.6	2.9	52.6	1.9	3.0	0.3	28.0	2.8	31.0	1.6
	Pastos	664.8	24.2	804.4	29.3	1064.7	38.8	-139.6	-14.0	-260.3	-26.0	-399.9	-20.0

Fuente: este estudio

13.1.2 Microcuenca quebrada Cabrera: nace el páramo del Frayle a una altura de 3400 m.s.n.m. tiene como principales afluentes las quebradas Duarte, Purgatorio y Arrayan. La microcuenca comprende un área de 1247.78 ha, registra un caudal 242.9 l/s. (Plan de Ordenamiento y Manejo Río Pasto, 2000); el uso actual del suelo está dedicado principalmente a pastos con 660.02 Ha., seguida de 358.48 ha de bosque primario y por último bosque secundario con una cobertura de 14.19 Ha.; para los períodos de referencia (1989 – 2009) la microcuenca quebrada Cabrera, contaba con un área de 462.34 ha de bosque primario que corresponden al 37.06% del área total para el año de 1989, 433.58 Ha. para el 1999 y 358.48 Ha. para el año 2009; fue representativo encontrar que la diferencia de pérdida de la cobertura boscosa entre los años de 1989-1999 fue de 28.75 Ha. y para el período de 1999-2009 fue de 75.10 ha, lo que nos representa que en los últimos 20 años, el promedio de pérdida por año es de 5.19 Ha. (tabla 62).

Indicadores:

Disminuyó	Aumentó	Igual
-----------	---------	-------

Tabla 62. Análisis en áreas en hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Cabrera, a partir de 1989 – 2009.

Microcuencas	Tipo de Cobertura	Períodos de Referencia						1989 - 1999		1999 - 2009		1989 - 2009	
		1989		1999		2009		Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año
		HA	%	HA	%	HA	%						
		HA		HA		HA							
Quebrada Cabrera	Bosque primario	462.34	37.05	433.58	34.75	358.48	28.73	28.75	2.88	75.10	7.51	103.86	5.19

Tabla 63. (Continuación)

Microcuencas	Tipo de Cobertura	Períodos de Referencia						1989 - 1999		1999 - 2009		1989 - 2009	
		1989		1999		2009		Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año
		HA	%	HA	%	HA	%						
		HA		HA		HA							
Quebrada Cabrera	Bosque secundario	17.97	1.44	65.08	5.22	14.19	1.14	-47.10	-4.71	50.89	5.09	3.78	0.19
	Cultivos	92.69	7.43	86.64	6.94	137.91	11.05	6.05	0.61	-51.27	-5.13	-45.21	-2.26
	Páramo	108.77	8.72	90.05	7.22	77.18	6.19	18.73	1.87	12.86	1.29	31.59	1.58
	Pastos	566.00	45.36	572.44	45.88	660.02	52.90	-6.43	-0.64	-87.59	-8.76	-94.02	-4.70

Fuente: este estudio

El comportamiento de los páramos en la microcuenca Cabrera, ha permitido identificar una pérdida anual de 1.58 Ha., los pastos por su parte desde siempre han sido la vocación de la cuenca alta del río Pasto, y especialmente en la microcuenca Cabrera, para el año de 1989 tenía un área de 566.00 ha, para el año de 1999, contaba con una extensión de 572.44 ha, con una diferencia de 0.64 Ha. entre los dos períodos, ya para el año de 2009 el área de los pastos se extendía a 660.02 Ha. y 52.90%, por lo cual sigue considerándose de vocación agropecuaria, generando, compactación y pérdida de la capacidad fértil del suelo e incrementando sustancialmente la contaminación del recurso hídrico.

13.1.3 Microcuenca quebrada Dolores: nace en la Loma Peñas Blancas a una altura de 3350 m.s.n.m, con un área 926.19 Ha., su caudal promedio es de 125.5 l/s; su uso actual del suelo, está representado principalmente por pastos con 595.15 Ha. y 272.73 Ha. dedicadas a bosques. Tal como lo explica la tabla 65, el promedio de pérdida por año es: para bosque primario 2.76 Ha., cultivos 0.36 ha, no posee páramo; los pastos son la principal vocación de uso del suelo, y en los últimos veinte años, se evidenció un aumento en la cobertura de 36.79 ha, y un promedio por año de 1.84.

Indicadores:



Tabla 63. Análisis en áreas en hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Dolores, a partir de 1989 – 2009.

Microcuencas	Tipo de Cobertura	Períodos de Referencia						1989 - 1999		1999 - 2009		1989 – 2009	
		1989		1999		2009		Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año
		HA	%	HA	%	HA	%						
		HA		HA		HA							
Quebrada Dolores	Bosque primario	291.97	31.52	278.92	30.11	236.92	25.58	13.05	1.31	42.00	4.20	55.05	2.75
	Bosque secundario	10.41	1.12	38.78	4.19	35.81	3.87	-28.37	-2.84	2.97	0.30	-25.40	-1.27
	Cultivos	65.45	7.07	45.13	4.87	58.31	6.30	20.32	2.03	-13.18	-1.32	7.14	0.36
	Páramo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Pastos	558.36	60.29	563.36	60.83	595.15	64.26	-5.00	-0.50	-31.79	-3.18	-36.79	-1.84

Fuente: este estudio

13.1.4 Microcuenca quebrada Barbero: comprende un área de 588.9 Ha. y nace en la Cuchilla El Tábano a una altura de 3500 m.s.n.m. Su caudal “en períodos de baja precipitación de 373,7 l/s y de 384,9 en períodos de alta precipitación”; el actual uso del suelo, corresponde principalmente a bosque primario con 300.97 ha y con 212.06 dedicadas a pastos. Después el hacer una retrospectiva de la microcuenca se logró establecer que el promedio de pérdida por año es: para bosque primario 241.01 Ha., bosque secundario 5.01 Ha., cultivos 79.74 Ha. y los pastos 263.18 Ha., no posee cobertura de páramo. Para el período de referencia se identificó que durante el año de 1989 el bosque primario era la cobertura con mayor área con 299.60 Ha., pero para el año de 2009 esta vocación de uso del suelo cambia y se ve remplazada por la cobertura vegetal de pastos con 263.18 Ha. (tabla 64).

Indicadores:

Disminuyó	Aumentó	Igual
-----------	---------	-------

Tabla 64. Análisis en áreas en hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Barbero, a partir de 1989 – 2009.

Microcuencas	Tipo de Cobertura	Periodos de Referencia						1989 - 1999		1999 - 2009		1989 - 2009	
		1989		1999		2009		Diferencia de pérdida X periodo	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X periodo	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X periodo	Promedio de pérdida X año
		HA	%	HA	%	HA	%						
		HA		HA		HA							
Quebrada Barbero	Bosque primario	299.60	50.87	263.70	44.78	241.01	40.93	35.90	3.59	22.69	2.27	58.59	2.93
	Bosque secundario	6.70	1.14	23.10	3.92	5.01	0.85	-16.40	-1.64	18.09	1.81	1.69	0.08
	Cultivos	98.94	16.80	44.65	7.58	79.74	13.54	54.29	5.43	-35.09	-3.51	19.20	0.96
	Páramo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Pastos	183.70	31.19	257.40	43.71	263.18	44.69	-73.70	-7.37	-5.78	-0.58	-79.48	-3.97

Fuente: este estudio

13.1.5 Microcuenca quebrada El Tejar: nace en el páramo Morasurco, a una altura de 3000 m.s.n.m, tiene un área de 415.26 ha, le aportan las quebradas San Francisco. Para el año 1989 el uso del suelo estaba dedicado principalmente a pastos con 288.50 Ha. y 69.54% del área; seguida de cultivos con el 16.1% y bosque primario con el 12.59%, ya para el año 1999 se identificó una creciente y acelerada extensión de la frontera pecuaria, condición que se mantiene con el pasar de los años, por tanto para el año de 1999 se contabilizaron con 271.08 Ha. y 273.7 Ha. para el año 2009. (Tabla 65).

Indicadores:

Disminuyó

Aumentó

Igual

Tabla 65. Análisis en áreas en hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Tejar, a partir de 1989 – 2009.

Microcuencas	Tipo de Cobertura	Periodos de Referencia						1989 - 1999		1999 - 2009		1989 - 2009	
		1989		1999		2009		Diferencia de pérdida X periodo	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X periodo	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X periodo	Promedio de pérdida X año
		HA	%	HA	%	HA	%						
		HA		HA		HA							
Quebrada Tejar	Bosque primario	52.21	12.59	47.29	11.4	30.27	7.296	4.92	-0.49	17.03	1.70	21.94	1.10
	Bosque secundario	1.324	0.319	28.94	6.977	4.54	1.094	-27.62	2.76	24.40	2.44	-3.22	-0.16
	Cultivos	66.78	16.1	66.97	16.14	104.6	25.22	-0.19	0.02	-37.65	-3.76	-37.83	-1.89
	Páramo	6.054	1.459	0.57	0.137	1.703	0.41	5.49	-0.55	-1.14	-0.11	4.35	0.22
	Pastos	288.5	69.54	271.08	65.34	273.7	65.98	17.40	-1.74	-2.65	-0.26	14.76	0.74

Fuente: este estudio

13.1.6 Microcuenca quebrada Pejendino: comprende un área de 276.38 Ha. y nace a una altura de 3000 m.s.n.m, en el año de 1989 el uso del suelo estaba dedicado principalmente a pastos con el 67.3% del área total de la microcuenca, seguida de los cultivos con el 27.2%; en 1999 y 2009 se mantiene la vocación del uso del suelo; los bosques por su parte presentaron un promedio de pérdida anua casi constante de 055, 034 y 044 durante el período de referencia. (Tabla 66).

Indicadores:

Disminuyó	Aumentó	Igual
-----------	---------	-------

Tabla 66. Análisis en áreas en hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuenca Pejendino, a partir de 1989 – 2009.

Microcuencas	Tipo de Cobertura	Períodos de Referencia						1989 - 1999		1999 - 2009		1989 – 2009	
		1989		1999		2009		Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año
		HA	%	HA	%	HA	%						
		HA		HA		HA							
Quebrada Pejendino	Bosque primario	15.323	5.54	9.84	3.56	6.43	2.33	5.49	0.55	3.41	0.34	8.89	0.44
	Bosque secundario	0	0	7.76	2.81	19.9	7.19	-7.76	-0.78	-12.11	-1.21	-19.86	-0.99
	Cultivos	75.101	27.2	49.2	17.8	56.8	20.5	25.92	2.59	-7.57	-0.76	18.35	0.92
	Páramo	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Pastos	185.96	67.3	210	75.8	193	70	-23.65	-2.36	16.27	1.63	-7.38	-0.37

Fuente: este estudio

13.1.7 Microcuenca quebrada Rascaloma: comprende un área de 251.98 Ha., su nacimiento esta sobre la loma Peñas Blancas a una altura de 3450 m.s.n.m, con un caudal promedio es de 127.5 l/s según el *plan de ordenamiento y manejo del río Pasto* (1999); el análisis de coberturas permitió establecer que para el año 1989 el uso del suelo era dedicado a 119.56 Ha. a pastos, el 70.16 Ha a bosque primario, situación que se conserva para los períodos siguiente; la pérdida promedio por año de bosque primario es de 0.87 Ha. esta microcuenca no presenta cobertura de páramo.

Indicadores:

Disminuyó	Aumentó	Igual
-----------	---------	-------

Tabla 67. Análisis en áreas en hectáreas (ha) y porcentajes (%) de coberturas vegetales de la microcuencas Rascaloma, a partir de 1989 – 2009.

Microcuencas	Tipo de Cobertura	Períodos de Referencia						1989 - 1999		1999 - 2009		1989 – 2009	
		1989		1999		2009		Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año	Diferencia de pérdida X período	Promedio de pérdida X año
		HA	%	HA	%	HA	%						
		HA		HA		HA							
Quebrada Rascaloma	Bosque primario	70.16	27.84	67.80	27.19	52.67	20.90	2.36	0.24	15.13	1.51	17.49	0.87
	Bosque secundario	16.84	6.68	19.30	7.74	29.27	11.62	-2.46	-0.25	-9.97	-1.00	-12.43	-0.62
	Cultivos	45.43	18.03	22.93	9.20	35.00	13.89	22.50	2.25	-12.07	-1.21	10.43	0.52
	Páramo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Pastos	119.56	47.4	141.95	56.9	135	53.6	-22.39	-2.24	6.91	0.69	-15.48	-0.77
Fuente: este estudio													

14. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

El análisis e interpretación de las diferentes fases tendenciales, dimensionales, diagnósticas y participativas de los procesos, fenómenos y problemáticas que suceden en la cuenca, permitió el cumplimiento de los objetivos específicos planteados, los cuales son requisitos indispensable para dar cabalidad al objetivo general y énfasis de la investigación, el dictaminar lineamientos de gestión y manejo para la cuenca alta del río Pasto, como ejes articuladores de los procesos de planificación que involucre el desarrollo económico, social y ambientalmente sostenible.

El cumplimiento de los objetivos, partió de la recopilación y análisis de la información secundaria, trabajo de campo y comunitario; donde el objetivo de *Identificar procesos de caracterización socio espacial, determinadas por la oferta y demanda ambiental que se sucede en la cuenca alta del río Pasto*, se cumplió con la elaboración de la tendencia previa del desarrollo y la aproximación dimensional.

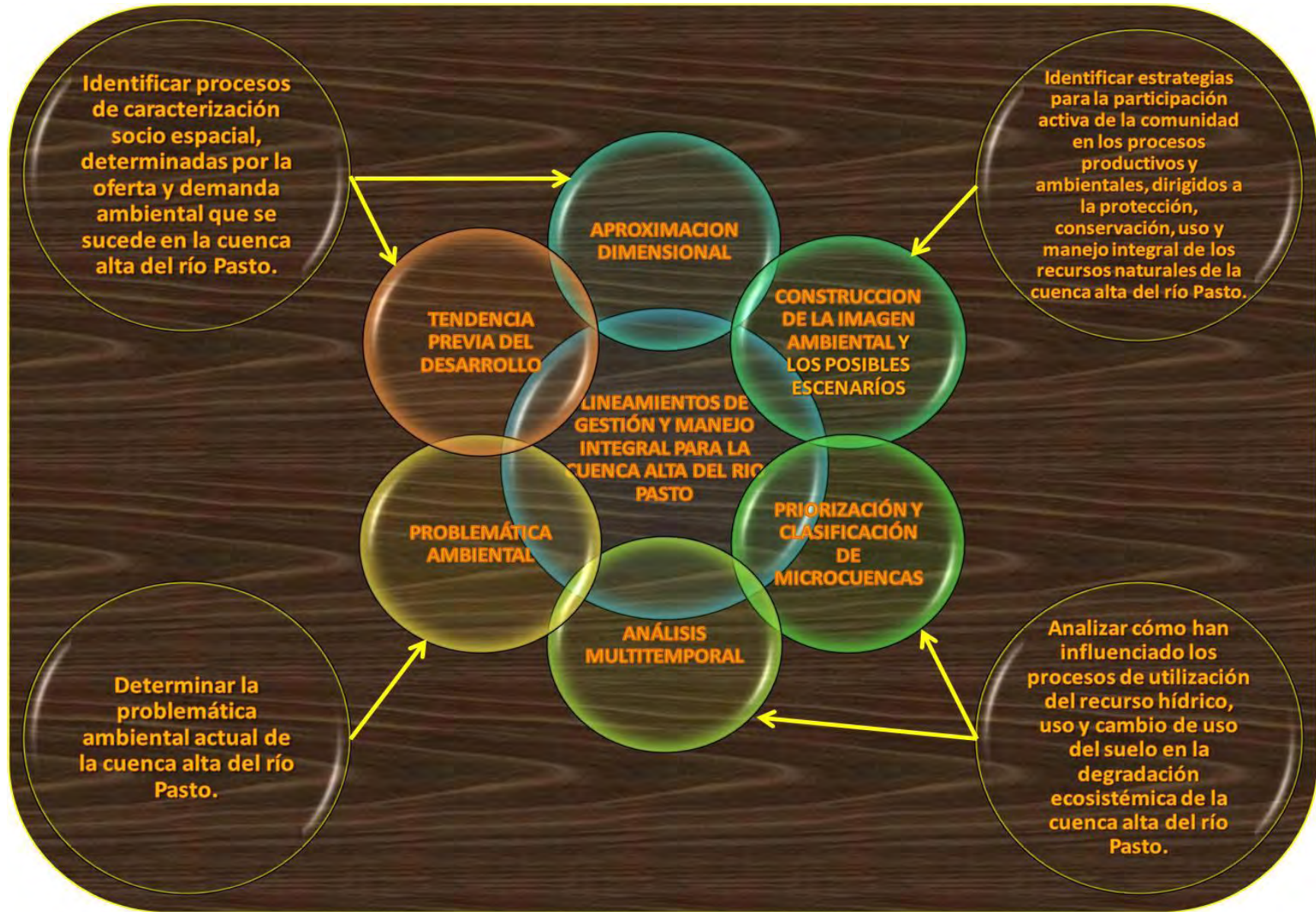
El *Analizar cómo han influenciado los procesos de utilización del recurso hídrico, uso y cambio de uso del suelo en la degradación ecosistémica de la cuenca alta del río Pasto*, se lo desarrolló a partir del análisis multitemporal y la priorización y clasificación de microcuencas, donde se tomo como periodo de referencia los años de 1989 al 2009.

La construcción de la imagen ambiental de la cuenca y sus posibles escenarios, dio como resultado el cumplimiento del objetivo *Identificar estrategias para la participación activa de la comunidad en los procesos productivos y ambientales, dirigidos a la protección, conservación, uso y manejo integral de los recursos naturales de la cuenca alta del río Pasto*.

Después de consolidar la investigación con resultados como, tendencia previa del desarrollo, la construcción de la imagen ambiental actual (aproximación dimensional), posible, deseada y concertada, el análisis multitemporal y la priorización y clasificación de microcuencas, se dio cumplimiento al objetivo de *Determinar la problemática ambiental actual de la cuenca alta del río Pasto*.

Como producto de la interacción del las diferentes fases del proceso investigativo, se dio como resultado el cumplimiento del objetivo general **DICTAMINAR LINEAMIENTOS ENCAMINADOS A INTEGRAR PROCESOS DE GESTIÓN Y MANEJO, QUE MINIMICEN LA DEGRADACIÓN ECOSISTÉMICA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO.**

Figura 52. Cruce de los objetivos específicos en relación al desarrollo metodológico aplicado a la cuenca alta del río Pasto.



Fuente: este estudio.

15. RESULTADOS Y ANÁLISIS

15.1 CONSTRUCCION DE LA MATRIZ DE LINEAMIENTOS

La matriz de lineamientos, se la construyó por dimensiones (ecológica, económica, político-ideológica, institucional administrativa y fiscal financiera e infraestructural productiva y reproductiva) a partir de la problemática ambiental encontrada en la cuenca alta del río Pasto, y apoyada en los indicadores dados por la investigación y amparada en la legislación ambiental vigente. Dando como resultado estrategias y la identificación de los actores responsables de direccionar estos procesos, para que se logre un viable y oportuno mejoramiento del estado ambiental actual de la cuenca alta del río Pasto y por ende se optimicen condiciones de vida de la población asentada. (Ver tabla 68).

A partir de la construcción de la matriz de lineamientos surgen un lineamiento general *lineamientos de gestión y manejo ambiental para la cuenca alta del río Pasto* y lineamientos específicos por dimensión, donde en cada una de ellas se insertaron las estrategias identificadas, el plan de acción y los actores responsables de direccionar estos procesos.

15.2 LINEAMIENTOS DE GESTIÓN Y MANEJO AMBIENTAL PARA LA CUENCA ALTA DEL RIO PASTO

Los lineamientos de gestión y manejo, responden a la problemática ambiental, expresada en la degradación ecosistémica de las funciones ambientales y socioeconómicas que ofrece la cuenca, las cuales son indispensables para suplir las necesidades básicas de la población y el desarrollo sostenible; estos lineamientos, no son planes, ni proyectos encaminados a reforestar la parte alta de la cuenca, sino que son la base, para generar procesos de recuperación, conservación, uso y manejo integral de los recursos naturales que ofrece la cuenca y la búsqueda de la satisfacción de las necesidades básicas de la población asentada en la cuenca alta del río Pasto.

La cuenca alta del río Pasto, es de vital importancia, por ser la principal fuente abastecedora del recurso hídrico para la ciudad de Pasto, por esta razón, fue necesario realizar un diagnóstico de los componentes y factores que interactúan en ella, los cuales no se analizaron de forma individual, sino que se interpretaron como un conjunto, un todo que funciona y condiciona este espacio, brindando a la población los recursos necesarios para su subsistencia.

El continuo avance de los procesos de colonización, expresados en la expansión de los asentamientos humanos, la extensión de la frontera agrícola y ganadera, el inadecuado uso y contaminación del recurso hídrico, la carente planificación en el uso de la tierra y el desconocimiento de la población en relación de los impactos causados a su entorno, son eventos en continua evolución que requieren acciones

orientadoras que conlleven a involucrar alternativas de conservación, recuperación, uso y manejo integral de la importancia ecosistémica de la cuenca, acompañado de la gestión e intervención de las entidades gubernamentales y privadas que interpreten la interacción cuenca – población, en la relación hombre – naturaleza, para liderar procesos de concertación con los actores sociales, que permitan desarrollar alternativas productivas y de sostenibilidad ambiental.

Se considero de gran importancia, promover la investigación y la educación, en todas las estrategias a desarrollar para dictaminar los lineamientos de gestión y manejo integral para la cuenca alta del río Pasto con el objeto de satisfacer las necesidades básicas e insatisfechas de población y fortalecer la conservación, uso y manejo de los recursos naturales y sistemas productivos sostenibles.

Para el logro de los propósitos enunciados, adquiere especial importancia la investigación y producción de estrategias apropiadas para el desarrollo, la promoción de usos sostenibles, la incorporación de los costos ambientales en las actividades económicas y sociales, la profundización y fortalecimiento de los procesos de planificación y ordenamiento, la articulación interinstitucional, y la participación incansable de la comunidad en el control de los procesos y dinámicas de apropiación de los bienes y servicios ambientales que ofrece la cuenca alta de río Pasto.

15.2.1 Lineamientos de gestión y manejo, para el fortalecimiento, desarrollo y sostenibilidad de la dimensión ecológica.

- Ampliar las coberturas naturales con especies nativas para garantizar la conservación, protección y regulación del recurso hídrico y la biodiversidad de la cuenca alta del río Pasto.
- Incorporar zonas que cumplan una función ecológica y corredor biológico, con la conformación de organizaciones públicas y privadas, reservas de la sociedad civil y la política de áreas protegidas.
- Promover por parte de las instituciones gubernamentales la recuperación y compra de predios aledaños a las fuentes hídricas, con el fin de garantizar la regulación y conservación del recurso hídrico y la biodiversidad
- Sensibilizar a las comunidades, en el uso y manejo integral para la conservación y preservación de los recursos naturales de la cuenca alta del río Pasto.
- Promover la investigación y estudios, de especies endémicas, funciones de la vegetación, bienes y servicios ambientales que ofrece la cuenca alta del río Pasto.

15.2.2 Lineamientos de gestión y manejo, para el fortalecimiento, desarrollo y sostenibilidad de la dimensión de desarrollo económica.

- Promover la articulación interinstitucional para el fortalecimiento de los sistemas productivos sostenibles, en el sector primario, secundario y terciario, que mejoren las condiciones de vida de la población
- Incentivar la capacidad empresarial de los productores para fortalecer y promover la pequeña y mediana agroindustria y artesanal en la cuenca alta del río Pasto.
- Fortalecer alternativas de producción sostenibles para garantizar la seguridad alimentaria de la población de la cuenca alta del río Pasto.
- Adecuar y mejorar la infraestructura económica para generar rentabilidad de los sistemas productivos de los pequeños y medianos productores de la cuenca alta del río Pasto.
- Fortalecer y crear organizaciones productivas comunitarias que mejoren la economía local para suplir la demanda de la cuenca alta del río Pasto.
- Promover la investigación y estudios de mercadeo, alternativas de producción sostenibles que conlleven a la protección del mercado local.

15.2.3 Lineamientos de gestión y manejo, para el fortalecimiento, desarrollo y sostenibilidad de la dimensión político-ideológica.

- Fortalecer los procesos institucionales de base y las organizaciones comunitarias para la formulación de adecuados procesos de desarrollo en la cuenca alta del río Pasto.
- Fortalecer los entes de control ciudadano a los líderes comunitarios, entes públicos y privados, para el adecuado direccionamiento de los recursos y procesos desarrollados en la cuenca alta del río Pasto.
- Incentivar el uso adecuado del tiempo libre, el fortalecimiento de la identidad cultural y la construcción de verdadero colectivo social, que satisfaga las necesidades básicas de la población de la cuenca alta del río Pasto.
- Promover la educación ambiental a través de los proyectos ciudadanos de educación ambiental (PROCEDA) y los proyectos ambientales escolares (PRAES), para generar adecuados procesos de educación y cultura ambiental desde la primera infancia hasta la población adulta, direccionando la conservación, protección, uso y manejo integral de los recursos naturales de la cuenca alta del río Pasto.

15.2.4 Lineamientos de gestión y manejo, para el fortalecimiento, desarrollo y sostenibilidad de la sub-dimensión institucional administrativa y fiscal financiera.

- Fortalecer los procesos de articulación interinstitucional, para generar adecuados procesos de planificación, gestión y manejo, que brinden recursos financieros y de personal en la búsqueda de estrategias que permitan una adecuada toma de decisiones para mejorar las condiciones de vida de la población, en la satisfacción de las necesidades más sentidas y de la conservación, protección, recuperación y usos integral de los recursos naturales, que busquen un desarrollo ambientalmente sostenible.
- Fortalecer el control y seguimiento a los procesos de inversión desarrollados por las entidades públicas y privadas inmersas en la cuenca alta del río Pasto.
- Fortalecer el control y vigilancia para el uso y manejo integral de los recursos naturales de la cuenca alta del río Pasto.

15.2.5 Lineamientos de gestión y manejo, para el fortalecimiento, desarrollo y sostenibilidad de la sub-dimensión infraestructural productiva y reproductiva.

- Fortalecer y adecuar la infraestructura de saneamiento ambiental dentro de la cuenca alta del río Pasto.
- Fortalecimiento y adecuación de los sistemas de acueductos, para garantizar la cantidad y calidad del servicio para la población de la cuenca alta del río Pasto.
- Adecuar la infraestructura vial para garantizar la conectividad rural con la ciudad de Pasto.
- Ampliar y mejorar el servicio de salud, para satisfacer las necesidades de la población de la cuenca alta del río Pasto.
- Adecuación de centros culturales, recreacionales y de aprovechamiento del tiempo libre, para promover la participación activa de la comunidad de la cuenca alta del río Pasto.

16. CONCLUSIONES

Los lineamientos de gestión y manejo integral, contienen el concepto de manejo de cuencas como la necesidad de acciones, prácticas o técnicas de uso adecuado de los recursos naturales de la cuenca, y el concepto de gestión, como la administración de todos los procesos desde su planificación, diseño y coordinación de las operaciones de campo, incluyendo sus aspectos políticos y legales, ejecutados por los actores institucionales y sociales de la cuenca.

Los lineamientos de gestión y manejo integral, son la aplicación de principios y métodos para el uso racional, integrado y participativo de los recursos naturales de la cuenca; para lograr una producción óptima y sostenida de estos recursos con el mínimo deterioro ambiental, es decir, el manejo de cuencas es sistémico y por tanto integral, dado que considera todos los componentes y recursos de la cuenca, en conjunto, además de tener en cuenta la unidad sociedad-naturaleza, en labores coordinadas con las instituciones, entidades y la población asentada en la cuenca alta del río Pasto.

La comprensión de uso integrado, está en entender que la utilización de los recursos fundamentales agua, suelo y vegetación dentro de la cuenca, no puede considerarse en forma aislada e independiente, ya que la alteración en la cantidad o calidad de uno de ellos afectará a los demás, tarde o temprano, de manera directa o indirectamente, aunque no quiere decir que no deben utilizarse, pero si concientizarse en el uso adecuado, manejo integral y en la recuperación de estos recursos; por lo cual, la producción óptima y sostenida no es igual a la máxima producción, y está regida por los principios de uso de la tierra según su real capacidad, su correcta clasificación y uso, los cuales debe permitir a los pobladores de la cuenca, obtener un beneficio tangible, que tienda a elevar sus ingresos y por ende las condiciones de vida, pero sin acabar a largo plazo con el potencial fértil de suelo y los demás recursos naturales de la cuenca alta del río Pasto.

En general, en la cuenca, las organizaciones sociales aun no están en condiciones de auto promover su mejor desarrollo, por lo tanto importante la presencia del las instituciones, para tomar la iniciativa de la gestión y el manejo, a través de políticas favorables, leyes adecuadas y formas eficientes en la cuenca. Es así como se crean las condiciones para que la participación de organismos no gubernamentales pueda llevar adelante las diferentes intervenciones previas y las acciones técnicas requeridas. En este momento es de gran importancia la coordinación interinstitucional de todas las partes que laboran en la cuenca y que compiten por la atención y la fuerza laboral de la población.

Es claro, que ha faltado una estrategia educativa generalizada que vaya de la mano con la institucionalización de la cuenca, como unidad básica para el manejo ambiental. Si bien la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO) cuenta en el Departamento con algunas cuencas hidrográficas que son ejemplo de buen manejo, sus limitaciones presupuestarias y de personal le impide adelantar una tarea en este campo con la cobertura deseada; además la administración municipal, EMPOPASTO, SENA y demás instituciones y entidades, deben ejercer actividades conjuntas, en la integración interinstitucional en busca de la aplicación de las mejores prácticas de gestión y manejo; de otro lado, es necesario constituir comités de manejo de las microcuencas, los cuales deben estar representados, por estas entidades, los corregimientos, los campesinos, , el sector privado, las organizaciones no gubernamentales que trabajan en la cuenca y la ciudadanía en general. Estos comités deberán revisar los planes, programas y proyectos, que se desarrollen en cada microcuenca y harán un seguimiento de las inversiones y resultados, de los procesos de gestión y manejo integral de la cuenca alta del río Pasto.

Es así, como la idea de participación implica, que la población de la cuenca, se involucre de la forma más activa, directa y permanentemente posible, en las acciones de manejo y la toma de decisiones, desde su etapa de planificación, a fin de asegurar su real interés y participación en las tareas concretas, con el convencimiento de que su colaboración redundara en su provecho personal, familiar, comunal, y que las acciones implementadas por las instituciones y entidades, sea la más adecuada para el desarrollo económico, social y ambiental de la cuenca alta del río Pasto, la presente investigación servirá de referencia para posteriores investigaciones y es un eje fundamental el cual se debe tener en cuenta al implementar proyectos de desarrollo en la cuenca parte alta del río Pasto.

BIBLIOGRAFIA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO y Academia Nariñense de Historia, Manual de Historia de Pasto, Impresión y Encuadernación Gráficolor, San Juan de Pasto, 1998. Tomo II.

_____ y _____, Impresión y Encuadernación Gráficolor, San Juan de Pasto, 2006. Tomo VII

ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, CORPONARIÑO, Corporación Autónoma Regional de Nariño, Agenda ambiental del Municipio de Pasto, Sistemas de gestión ambiental municipal SIGAM, 2004

_____ y _____, Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Pasto. 1999.

_____ y _____, Secretaría de Gestión y Saneamiento Ambiental, Universidad de Nariño, Grupo de Estudios y Acciones Ambientales Greda, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca el Barbero, 2008.

_____ . _____, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca Dolores, 2008.

_____ . _____, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca las Minas, 2008.

_____ . _____, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca Purgatorio, 2008.

ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, Fundación Social, Fundación Suyuzama, Planes de Vida, Corregimiento Buesaquillo, 2004 – 2007.

_____, _____ y _____, Planes de Vida, Corregimiento la Laguna, 2004 – 2007.

_____, _____ y _____, Planes de Vida, Corregimiento San Fernando, 2004 – 2007

_____, _____ y _____, Planes de Vida, Corregimiento Mocondino, 2004 – 2007

ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, SECRETARÍA DE EDUCACIÓN, datos instituciones educativas, 2009.

ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, SECRETARÍA DE SALUD, datos población atendida, morbilidad y mortalidad, 2008 y 2009

ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, Plan de Ordenamiento y manejo de la Microcuenca Cabrera, 2004.

BERNAL, G. y CORONADO, A., Plan preliminar para el estudio de la cuenca alta del río San Jorge, Corp. Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge, Bogotá, 1977, Citado En : Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas, HENAO, Jesús Eugenio. Editorial USTA. 2003.

BUITRAGO, Bermúdez Oscar, Planificación de cuencas hidrográficas. Algunos principios básicos. Caso de la cuenca del río Cali. 2007.

CAP-NET, Red Internacional Para el Desarrollo de Capacidades en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, GLOBAL WATER PARTNERSHIP, Planes de gestión integrada del recurso hídrico manual de capacitación y guía operacional, 2005.

CEDRE, Cultura organizativa y participativa en el ordenamiento y manejo de microcuencas de los Corregimientos de Genoy, Obonuco y Buesaquillo del Municipio de Pasto. Universidad de Nariño. Pasto. 2004

CORPONARIÑO, Corporación Autónoma Regional de Nariño, Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca del río Pasto, 2000.

COLOMBIA, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables, Decreto 2811 de 1974.

_____, Constitución Política de Colombia, 1991

_____, Decreto Ley 2811, Diciembre 18 de 1974

_____, Decreto 1449, junio 29 de 1977

_____, Decreto 2857, octubre 13 de 1981

_____, Decreto 1429, agosto 25 de 1995

_____, Decreto 1604 julio 31 de 2002

_____, Decreto 1729, agosto 6 de 2002

_____, Decreto 3600, septiembre de de 2007

COLOMBIA, Ley 99, diciembre 22 de 1993

_____, Ley 142, julio 11 de 1994

_____, Ley 152, julio 15 de 1994

_____, Ley 160 agosto 3 de 1994

_____, Ley 388, julio 18 de 1997

_____, Ley 373, Junio 6 de 1997

_____, Resolución no. 104 julio 7de 2003

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA -DANE-, Encuesta Nacional de Calidad de vida, 2008

_____, Encuesta Nacional de Microestablecimientos, 2010.

_____, Proyecciones de población, por área, según Municipios a junio 30 de 1995-2005

_____, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Censo 2005.

DIAZ DEL CASTILLO, Emiliano, Libro de Cabildos de San Juan de Pasto 1573 – 1579, Editorial Presencia Ltda., Santa Fe de Bogotá, biblioteca de Historia Nacional, Volumen CXLIII 1995.

DOUROJEANNI, A. et.al. Gestión del agua a nivel de cuencas: Teoría y práctica. CEPAL, 2002, citado en La Guía Técnico Científica para la Ordenación Y Manejo de Cuencas Hidrográficas En Colombia, IDEAM, 2004.

_____, **JOURAVLEV**, Andrei y **CHÁVEZ** Guillermo. Gestión del agua a nivel de cuencas: Teoría y Práctica, serie recursos naturales e infraestructura, División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Chile, 2002.

ESPINOSA, Villarreal Rodrigo, Pasto, La Ciudad de Rutila, Historia y Vida, Impresión Cassetta Impresores, 2009.

FAO, La Organización de las Naciones Unidas para el Fomento de la Agricultura y la Alimentación (FAO) IDA, **HOLANDA**, Diagnóstico rural rápido participativo y planificación participativa, anexo 2: diagnóstico rural participativo, Ejercicio Participativo de Ordenamiento Territorial: Consideraciones Metodológicas y Ambientales, 2004.

GARCÍA, Jhoanna, **RAMIREZ**, José; **MARTINEZ** Mady; **RENGIFO** Julián, Aportes para la restauración hidrológica y lineamientos para el manejo sostenible del recurso hídrico en la cuenca del río Cobeima, Ibagué, Tolima 2005, p. 49 Trabajo de Grado (Magister en Planificación y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas). Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal

HENAO, Jesús Eugenio, Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas. Editorial USTA. 2003

IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Guía técnica científica para la ordenación y manejo de cuencas en Colombia, Decreto 1729 de 2002, Primera edición Bogotá, D.C. Enero de 2004 Cajas de herramientas. Julio de 2006, formato PDF. 2004.

IGAC, Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, Capitulo II, 2004. Capítulo III

_____, Estudio general de suelos del noroccidente de Nariño, Bogotá, 1986, Citado En : Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Nariño, capítulo II, 2004.

_____, _____, Capítulo III, 2004.

_____, _____, Capítulo VII, 2004

IGAC, Convenio proyecto Checua, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, Agencia de Cooperación Alemana al Desarrollo GTZ, KFW, Guía simplificada para la elaboración del plan de ordenamiento territorial municipal, Bogotá, 1998.

LOZANO, Restrepo Jaime, Aplicación de la teoría regional de desarrollo en un ejercicio de planificación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas, Ibagué, 1997, Citado En: Manual técnico para el manejo integral de cuencas hidrográficas, Bogotá, 1997.

MENDOZA, Manuel et al. Modelamiento hidrológico espacialmente distribuido: una revisión de sus componentes, niveles de integración e implicaciones en la estimación de procesos hidrológicos en cuencas no instrumentadas, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM Núm. 47, 2002.

MONTENEGRO, Iván. Informes de Gestión CORPONARIÑO, Reportes Institucionales a Entidades Fiscalizadoras y Documento y Fortalecimiento de las Autoridades Ambientales en Pasto. 1999.

NARVÁEZ, Bravo Germán. Bogotá, 2006. Distribución espacio temporal de la precipitación en zonas andinas de tendencia seca. Proyecto de Grado. Maestría en Meteorología. Universidad Nacional de Colombia Citado En : Proyecto Estado del Arte de la Información Biofísica y Socioeconómica de los Páramos de Nariño, Características Biofísicas de los Páramos de Nariño Tomo II, 2007.

RENGIFO, Julián Alberto, Gestión ambiental en proyectos de desarrollo, para la planificación y manejo de cuencas hidrográficas, p 59, segunda edición, Citado En: seminario taller de cuencas hidrográficas, período B, Programa de Geografía Aplicada, universidad de Nariño, 2006.

RESTREPO, Luis Fernando y **MORENO**, Mario Alexander, “Acompañamiento metodológico y operativo de procesos de programación de desarrollo rural, en áreas piloto de intervención del INCODER” formato PDF. 2005.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO, Sistema de Investigaciones, Grupo de Investigación en Biología de Páramos y Ecosistemas Andinos, Proyecto Estado del Arte de la Información Biofísica y Socioeconómica de los Páramos de Nariño, Características Biofísicas de los Páramos de Nariño Tomo II, 2007.

VÁSQUEZ, Velásquez Guillermo. La planificación de cuencas hidrográficas en áreas de influencia cafetera: alcances y limitaciones, [en línea] 1997 [citado 4 de octubre de 2001 11:29] Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.colforest.com.co/revista/Vol12/CAFE.html> (4 de 6)

WIKIPEDIA, Enciclopedia, “Ciclo Hidrológico” [en línea]. [Citado 28 de noviembre 2007 22: 59]. Formato HTML Disponible en Internet http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_hidrol%C3%B3gico, [wikipedia.org/wiki/Ciclo_hidrológico](http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_hidrol%C3%B3gico).

ZINCK, A, Citado En : Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Nariño, Bogotá, 2004.

NETGRAFÍA

CIGEA, Centro de información, Gestión y Educación Ambiental, “Cuencas Hidrográficas, La cuenca como unidad básica para la gestión ambiental” [en línea]. [Citado 28 de noviembre de 2007 22:50]. Formato HTML Disponible en Internet <http://www.cuba.cu/ciencia/CIGEA/cuencas.htm>.

COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, [en línea]. 2002 [citado 2007]. Formato HTML Disponible en Internet <http://www.minambiente.gov.co> 2002.

ERA ECOLOGICA, “Cuencas Hidrográficas”, [en línea]. [Citado 28 de noviembre de 2007 22: 20]. Formato HTML Disponible en Internet http://www.eraecologica.org/revista_16/cuenca_hidrografica.htm.

FUNDACIÓN RÍO URBANO, la conservación del agua dulce inmediatamente apunta hacia la protección y buen manejo de las cuencas hidrográficas, www.riourbano.org/documentos_medioambiente_detalle.php.

GARCÍA, Durán Germán, Fundación Río Urbano, Propuesta de Clasificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas Fronterizas, [en línea], I Seminario Taller Sobre Cuencas Hidrográficas Regionales [Bogotá, Colombia] 2005. [citado 28 de noviembre de 2007 22 : 26] Formato HTML Disponible en Internet <http://www.riourbano.org>

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI, CORMAGDALENA E IDEAM, Mapa de cobertura de la tierra cuenca magdalena-cauca, metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000, 200 8, [en línea] . [Citado 25 de enero, 2012] Formato pdf. Disponible en Internet http://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Suelo/140510_Ideam_Igac_Metod_CORINELC.pdf

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA, INE, “Dirección de Manejo Integrado de Cuencas Hídricas” [en línea]. [Citado 28 de noviembre de 2007 22: 30]. Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.ine.gob.mx>

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA, INE, “Cuencas Hidrográficas”, en línea] 2005 [citado 28 de noviembre de 2007 22: 32]. Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/conceptos.htm>

LA VILLE, Noemí y GARCÍA, Julián Uso de Sensores Remotos, Gis y Modelos Espaciales como Apoyo al Plan de Ordenación Territorial, [en línea] [citado 18 de octubre de 2007 17: 02]. Formato HTML Disponible en Internet. <http://gis.esri.com/library/userconf/latinproc99/ponencias/usos%20de%20sensores%20remotos%20sigis.html>

MICHAELSEN, Tage, Participación popular en la planificación de la ordenación de cuencas hidrográficas [sin lugar] [citado 22 de julio de 2009, 20:09]. Formato HTML Disponible en Internet <http://www.fao.org/DOCREP/U1510S/u1510s02.htm#TopOfPage> Regionales [Bogotá, Colombia] 2005. [citado 28 de noviembre de 2007 22: 26]. Formato HTML Disponible en Internet <http://www.riourbano.org>

ORGANIZATION OF AMERICAN STATES, OAS, “Planificación de Cuencas Hidrográficas en Relación con el Medio Ambiente, Capítulo I”, [en línea]. 2000 [citado 28 noviembre de 2007 22: 44]. Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea69s/ch006>.

RIVAS, Zamora Brayam Lisandro, los suelos, [en línea]. [Púbicado 06 de marzo de 2006]. [Citado 11 de diciembre de 2008 13:41]. Formato doc. Disponible en Internet <http://www.monografias.com>.

USGS, Servicio Geológico de los Estados Unidos, citado en enciclopedia wikipedia, http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_hidrol%C3%B3gico, [wikipedia.org/wiki/Ciclo_hidrológico](http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_hidrol%C3%B3gico).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, sede Medellín, Guía para el muestreo de suelos, [en línea]. [Citado 10 de noviembre de 2008 20:56]. Formato Pdf. Disponible en Internet <http://www.unalmed.edu.co/~esgeocien/documentos/laboratorio/guia%20para%20el%20muestreo.pdf>.

VÁSQUEZ, Velásquez Guillermo. La planificación de cuencas hidrográficas en áreas de influencia cafetera: alcances y limitaciones, [en línea] 1997 [citado 4 de octubre de 2001 11:29] Formato HTML Disponible en Internet. <http://www.colforest.com.co/revista/Vol12/CAFE.html> (4 de 6)

WIKIPEDIA, Enciclopedia, “Ciclo Hidrológico” [en línea]. [Citado 28 de noviembre 2007 22: 59]. Formato HTML Disponible en Internet http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_hidrol%C3%B3gico, [wikipedia.org/wiki/Ciclo_hidrológico](http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_hidrol%C3%B3gico).

ANEXOS

Anexo A. Modelo de la encuesta aplicada a la comunidad de la cuenca alta del río Pasto.

CORPORACIÓN COMUNITARIA Y SOCIAL MINGA PERMANENTE – CORPOMINGA
 JUNTAS DE ACUEDUCTOS RURALES – CORREDOR ORIENTAL
 MUNICIPIO DE SAN JUAN DE PASTO
FICHA DE CATASTRO DE USUARIOS
 DIAGNOSTICO SOCIO ECONOMICO Y AMBIENTAL

Encuesta No. 30
 Fecha _____ Hora _____
 Vereda _____ Corregimiento _____ Municipio Pasto

1 DATOS DE POBLACIÓN

1.1 Nombre del encuestado _____
 1.2 Número de Familias en la vivienda: 1 Familia _____ 2 Familias _____ 3 Familias _____
 1.3 Nombre del dueño de la finca _____
 1.4 Número de personas que integran el grupo familiar _____ personas
 Cabeza de familia Mujer _____ Hombre _____

No.	Nombres	Sexo		Edad	Lugar de nacimiento	Hace cuanto tiempo vive aquí	Grado de escolaridad			
		F	M				P	B	T	U
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										

P: Primaria, B: Bachiller, T: Técnico, U: Universitario

1.5 Cuanto gasta en educación: mensual _____ semestral _____ anual _____ (\$ miles) _____
 1.6 Lugar donde desempeña su trabajo Pasto _____ La Laguna _____ Otro _____
 1.7Cuál es el ingreso mensual aproximado? (\$miles) _____

2 DATOS DE LA PROPIEDAD

2.1 Dirección de la vivienda _____
 2.2 Unidades de uso Domestico _____ Comercial _____
 2.3 Área de la propiedad _____ Ha o _____ m²
 2.4 Tipo de propiedad Propia _____ Arrendada _____ Mediera _____ Otra, Cual? _____
 2.5 Tipo de predio Construcción total _____ Semiconstruido _____
 2.6 Material de construcción Cemento _____ Madera _____ Tapia _____ Otro _____
 2.7 Tipo de Servicio Agua y desagüe _____ Solo agua _____ Solo desagüe _____
 2.8 Numero de Pisos _____ Numero de llaves _____
 2.9 Su vivienda posee Jardín _____ Huerta _____ No tiene _____
 2.10 Posee otra propiedad Si _____ Donde _____
 No _____

3 DATOS DE CONEXIÓN DE AGUA

3.1 Características de la conexión Sin caja/conexión directa _____
 Con caja sin medidor _____
 Sin conexión _____
 3.2 Fecha de instalación Día _____ Mes _____ Año _____
 3.3 Diámetro de la conexión ½" _____ ¾" _____ 1" _____ 1 ½" _____ Otro _____
 3.4 Material de Conexión PVC _____ Otro _____
 3.5 FUGAS Si _____ No _____

4 DATOS DE CONEXIÓN DE DESAGÜE

4.1 Características de la conexión Sin caja/conexión directa _____
 Con caja/sin medidor _____
 Sin conexión _____
 4.2 Fecha de instalación Día _____ Mes _____ Año _____

Anexo A. (Continuación)

CORPORACIÓN COMUNITARIA Y SOCIAL MINGA PERMANENTE – CORPOMINGA
JUNTAS DE ACUEDUCTOS RURALES – CORREDOR ORIENTAL
MUNICIPIO DE SAN JUAN DE PASTO

5. SERVICIOS PUBLICOS
Con que servicios públicos cuenta la vivienda?

5.1 Electricidad Si _____ Valor mensual \$ _____ No _____

5.2 Teléfono Si _____ Valor mensual \$ _____ No _____

5.3 Aseo Si _____ Que empresa? _____
No _____

5.4 Como eliminan las basuras de la finca?
Abono _____ La tiran en los terrenos _____
La queman _____ La tiran al rio o quebrada _____
Entierra _____ Tanques recolectores _____ Biodigestor _____

5.5 Saneamiento Campo abierto _____
Letrinas _____
Pozo séptico _____
Alcantarillado _____ Valor \$ _____
Otra conexión _____

5.6 Acueducto Si _____ Veredal _____ Valor anual \$ _____
Corregimental _____
Municipal _____ Otro Cual? _____
No tiene _____

6. SALUD

6.1 Cuáles son las enfermedades causadas por el agua que se presentan con mayor frecuencia? _____

6.2 Que tipo de medicina utiliza: Medico _____ Natural _____ Otros _____

6.3 Cómo es la asistencia médica que presta el centro de salud del corregimiento?
Excelente _____ Buena _____ Regular _____ Mala _____

6.4 Se encuentra afiliado algún sistema de salud?
Si _____ No _____ Cual? _____

6.5 Su familia cuánto gasta en salud aproximadamente: Semestral ___ Anual ___ (\$ miles) _____

6.6 Utiliza plantas medicinales, Si _____ No _____ Cual? _____

7. ALIMENTACIÓN

7.1 Cuáles son los alimentos de mayor consumo por su familia? _____

7.2 Con qué cocina los alimentos? Leña (Qué especies son usadas) _____
Gas _____ Energía Eléctrica _____ Gasolina _____ Otro (Cuál?) _____

7.3 Cuanto dinero invierte mensualmente en alimentación (\$miles) _____

8. CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

8.1Cuál es el nombre de la fuente hídrica que abastece el acueducto? _____

8.2 Como considera Ud. la calidad del agua que consume?
Buena _____ Regular _____ Mala _____

8.3 El agua para consumo humano presenta
Sedimentos _____ Mal sabor _____ Mal olor _____ Otro cual? _____

8.4 Cómo considera Ud. la cantidad de agua de la microcuenca?
Abundante _____ Moderada _____ Regular _____ Escasa _____

8.5 El agua para preparar los alimentos la obtienen principalmente de? _____

8.6 El agua llega todos los días de la semana?
Si _____ No _____ Cuantos días llega _____

8.7 El agua llega todas 24 horas del día?
Si _____ No _____ Cuantas horas llega _____
Porqué suspenden el suministro? _____

8.8 El agua para beber la usan como la obtienen
Si _____ No _____ Le realizan algún tipo de tratamiento _____

Anexo A. (Continuación)

CORPORACIÓN COMUNITARIA Y SOCIAL MINGA PERMANENTE – CORPOMINGA
JUNTAS DE ACUEDUCTOS RURALES – CORREDOR ORIENTAL
MUNICIPIO DE SAN JUAN DE PASTO

8.9 Con el pasar de los años Ud. Considera que la calidad y cantidad del recurso hídrico a
Mejorado _____ Empeorado _____ Se mantiene igual _____

8.10 A qué cree usted que se debe lo anterior? _____

9. EL AGUA Y LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE LA FINCA

9.1 Cual es la actividad que más consume agua _____

9.2 En su propiedad utilizan el agua para la producción agropecuaria?
Sí _____ No _____ De donde la obtiene _____

9.3 Utiliza algún tipo de riego? Sí _____ Aspersión _____ Goteo _____
Gravedad _____ Otro(Cuál?) _____
No Tiene/ No utiliza _____

9.4 Principales cultivos que produce la finca _____

9.5 Utilizan alguna técnica de cultivo? _____

9.6 A qué distancia de las fuentes hídricas están sus cultivos _____ m

9.7 Posee animales Sí _____ Cuantos? _____ No _____

9.8 A qué distancia de las fuentes hídricas están generalmente los animales _____ m

9.9 Existe alguna entidad que realice acompañamiento técnico para sus actividades agropecuarias
Sí _____ No _____ De qué forma _____

10. TECNICAS DE CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES

10.1 Conoce Ud. prácticas de conservación y manejo integral de los recursos naturales
Sí _____ No _____ Cual? _____

10.2 Ha recibido alguna capacitación en prácticas de conservación y educación ambiental?
Sí _____ Por parte de que entidad? _____
Cual? _____
No _____

10.3 Posee predios en las partes altas o en nacimientos de agua?
Sí _____ A que están dedicados estos predios? _____
No _____

10.4 Emplea algún proceso de conservación para el agua y el suelo?
Sí _____ Cual? Barreras Vivas _____ Cultivos a favor o contra la pendiente _____
Acequias Zanjas _____ Sistema Agroforestal _____
Abonos orgánicos _____ Reforestación _____
Otros _____
No _____ Por qué? Falta de dinero _____ Desconocimiento _____
Su propiedad es muy pequeña? _____ Otra _____

10.5 Le gustaría establecer algún tipo de práctica de conservación en su finca?
Sí _____ Cual? _____
Por qué? _____
No _____

10.6 Estaría dispuesto a dedicar algún área de su finca a éstos fines?
Sí _____ Cuanto (M – Ha.) _____ Donde? _____ No _____

11. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

11.1 Cuales son los problemas ambientales más representativos de su vereda? _____

11.2 Cual es la razón de esos problemas? _____

11.3 Lo afecta directa o indirectamente,
Sí _____ Cómo? _____ No _____

11.4 Cree que requiere solución inmediata?
Sí _____ Por qué? _____ No _____

11.5 A qué tipo de riesgo puede estar expuesta su vivienda? Deslizamiento _____ Quemas _____
Inundaciones _____ Contaminación (basuras, malos olores, ruido, etc) _____

Anexo A. (Continuación)

CORPORACIÓN COMUNITARIA Y SOCIAL MINGA PERMANENTE – CORPOMINGA JUNTAS DE ACUEDUCTOS RURALES – CORREDOR ORIENTAL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE PASTO	
11.6	Ha recibido alguna capacitación para manejo de residuos sólidos de su finca? Sí _____ Por parte de que entidad? _____ No _____
11.7	Ha recibido alguna capacitación para manejo las aguas residuales de su finca? Sí _____ Por parte de que entidad? _____ Cual? _____ No _____
11.8	Cree usted, que estas capacitaciones han sido eficaces y efectivas? Sí _____ No _____ Porque? _____
11.9	Cuales cree que son los principales problemas o prácticas que más generan contaminación? _____
11.10	Utiliza usted agroquímicos? Sí _____ Cuales? _____ No _____ La cantidad que usted utiliza es _____ Por qué razón? _____
11.11	Cree usted que la utilización de agroquímicos representa contaminación para las fuentes hídricas y el suelo? Sí _____ Cual? _____ No _____
12.	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA
12.1	Que organizaciones comunitarias existen o conocen en el corregimiento/vereda? _____
12.2	Usted o algún miembro de este hogar se encuentra vinculado algún tipo de organización? Sí _____ A cuál? _____ De qué tipo es? _____ No _____
12.3	Cómo considera usted el desempeño de estas asociaciones? Bueno _____ Malo _____ Regular _____ Porqué? _____
12.4	Cada cuanto se reúnen? _____
12.5	Cuales con los temas a tratar en cada reunión? _____
12.6	Sabe usted, si existe presencia institucional gubernamental y no gubernamental dentro de la comunidad? Sí _____ Cuales? _____ No _____
12.7	En qué consiste tal vinculación? _____
12.8	Cómo considera usted el desempeño de estas instituciones? Bueno _____ Malo _____ Regular _____ Porqué? _____
12.9	Cada cuanto se reúnen con las diferentes entidades? _____
12.10	Cuales con los temas que tratan en cada reunión, con estas entidades? _____
12.11	Como se ha vinculado la población a estos procesos? _____
12.12	Están desarrollando algún proyecto? Si _____ De que Tipo _____ No _____
ENCUESTADOR: _____	

Anexo B. Datos climatológicos, Estación Obonuco.

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

PRECIPITACION

FECHA DE PROCESO: 2006/06-Sep TIPO EST AM
 LATITUD 112.0 DEPARTAMENTO NARIÑO ESTACION: 5204501
 OBONUCO
 LONGITUD 7718.0 MUNICIPIO PASTO INTALACION: 1953-MAY
 ELEVACION 2871.0 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORREDOR PASTO

AÑO	EST	ENT	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
1986	2	1	61.1	67.7	85.9	61.1	75.8	25.5	17.7	24.6	21.1	143.4	76.1	38.8	698.8
1987	2	1	40.8	28.2	92.6	147.1	112.9	19.4	23.6	30.2	16.9	115.2	52.5	66.8	746.2
1988	2	1	33.5	42.9	29.7	124.1	97.2	71.2	30.8	70.0	59.7	62.2	159.8	75.9	857.0
1989	2	1	75.8	51.9	77.1	55.9	27.4	85.8	30.9	23.3	24.6	66.6	28.7	72.2	620.2
1990	2	1	42.8	99.6	50.4	72.1	55.2	54.7	38.1	11.3	22.9	112.9	30.7	37.3	628.0
1991	2	1	60.4	86.8	92.2	68.3	69.8	28.0	38.0	24.8	18.7	25.8	114.5	45.2	672.5
1992	2	1	22.1	32.0	30.4	52.3	53.1	10.0	19.2	14.9	29.8	40.5	41.8	47.0	393.1
1993	2	1	89.3	87.7	107.7	66.3	74.5	21.9	21.5	17.5	15.6	63.1	176.0	109.5	850.6
1994	2	1	98.5	36.3	94.5	120.7	88.5	22.8	16.2	26.9	32.4	45.8	120.4	74.5	777.5
1995	2	1	29.1	43.0	41.2	66.9	106.8	41.0	43.7	22.2	4.0	72.1	113.1	39.6	622.7
1996	2	1	105.4	97.3	132.0	121.4	108.8	62.2	16.7	43.1	16.7	82.4	84.1	120.0	990.1
1997	2	1	149.9	65.6	75.4	62.9	46.5	89.8	23.0	11.2	54.7	68.7	97.0	48.4	793.1
1998	2	1	9.9	44.2	67.8	45.1	155.4	28.5	42.3	29.7	29.1	72.8	90.6	53.8	669.2
1999	2	1	114.2	174.4	91.4	79.3	58.5	68.6	22.5	20.9	102.8	110.8	308.0	178.2	1329.6
2000	1	1	107.8	128.0	67.0	125.5	177.7	90.5	38.6	19.2	66.7	57.4	51.9	42.9	973.2
2001	1	1	56.6	59.7	33.1	55.5	50.6	34.6	30.2	21.9	32.1	25.7	101.5	74.9	576.4
2002	1	1	73.7	35.7	35.7	75.0	66.1	62.4	29.1	22.3	53.7	133.3	87.1	52.2	726.3
2003	1	1	20.9	36.3	95.6	75.5	57.9	51.9	40.4	5.5	50.2	91.3	98.1	62.6	686.2
2004	1	1	68.3	15.5	69.1	75.7	51.7	34.2	25.0	10.1	26.4	155.0	94.9	64.0	689.9
2005	1	1	72.2	75.4	114.0	48.3	*	43.1	40.1	31.6	60.7	143.7	105.3	188.8	923.2

MEDIOS	66.6	65.4	74.1	80.0	80.8	47.3	29.4	24.1	36.9	84.4	101.6	74.6	765.2
MAXIMO	149.9	174.4	162.0	147.1	177.7	90.5	43.7	70.0	102.8	155.0	308.0	188.8	308.0
MINIMO	9.9	15.5	29.7	45.1	27.4	10.0	16.2	5.5	4.0	25.7	28.7	37.3	4.0

Anexo B. (Continuación)

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

NÚMERO DE DIAS CON PRECIPITACION

FECHA DE PROCESO: 2006/06-Sep TIPO EST AM
 LATITUD 112.0 DEPARTAMENTO NARIÑO ESTACION: 5204501
 OBONUCO
 LONGITUD 7718.0 MUNICIPIO PASTO INTALACION: 1953-MAY
 ELEVACION 2871.0 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORREDOR PASTO

AÑO	EST	ENT	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
1987	2	1	18.0	17.0	16.0	20.0	19.0	16.0	15.0	15.0	13.0	23.0	15.0		187.0
1988	2	1	14.0	14.0	8.0	25.0	20.0	22.0	14.0	20.0	20.0	20.0	25.0	21.0	223.0
1989	2	1	20.0	19.0	18.0	18.0	18.0	22.0	15.0	14.0	13.0	17.0	17.0	18.0	209.0
1990	2	1	13.0	20.0	17.0	25.0	18.0	18.0	11.0	10.0	12.0	16.0	15.0	19.0	194.0
1991	2	1	15.0	13.0	24.0	20.0	23.0	14.0	18.0	16.0	11.0	13.0	21.0	17.0	205.0
1992	2	1	11.0	13.0	14.0	21.0	19.0	12.0	14.0	14.0	15.0	9.0	16.0	21.0	179.0
1993	2	1	12.0	20.0	25.0	19.0	17.0	14.0	15.0	10.0	13.0	14.0	21.0	18.0	198.0
1994	2	1	19.0	13.0	18.0	20.0	21.0	17.0	15.0	14.0	15.0	14.0	20.0	20.0	206.0
1995	2	1	12.0	7.0	22.0	20.0	22.0	19.0	21.0	12.0	9.0	18.0	23.0	17.0	202.0
1996	2	1	22.0	22.0	26.0	22.0	27.0	14.0	12.0	14.0	10.0	20.0	13.0	19.0	221.0
1997	2	1	28.0	21.0	19.0	16.0	24.0	20.0	13.0	16.0	9.0	12.0	18.0	12.0	208.0
1998	2	1	8.0	8.0	16.0	17.0	21.0	16.0	17.0	19.0	13.0	20.0	25.0	18.0	198.0
1999	2	1	26.0	27.0	22.0	22.0	20.0	25.0	16.0	7.0	24.0	17.0	22.0	24.0	252.0
2000	1	1	26.0	20.0	23.0	26.0	25.0	20.0	14.0	18.0	22.0	15.0	19.0	17.0	245.0
2001	1	1	16.0	16.0	18.0	16.0	17.0	14.0	13.0	10.0	15.0	6.0	18.0	24.0	183.0
2002	1	1	21.0	11.0	19.0	16.0	21.0	14.0	16.0	11.0	14.0	17.0	21.0	13.0	194.0
2003	1	1	5.0	15.0	22.0	21.0	20.0	19.0	14.0	5.0	14.0	22.0	24.0	20.0	201.0
2004	1	1	16.0	11.0	17.0	19.0	23.0	21.0	20.0	13.0	9.0	20.0	19.0	18.0	206.0
2005	1	1	21.0	18.0	17.0	15.0	*	15.0	14.0	10.0	13.0	21.0	18.0	26.0	188.0

MEDIOS	17.0	16.1	19.2	19.9	20.6	17.4	15.1	13.1	13.8	17.1	19.3	19.1	207.5
MAXIMO	28.0	27.0	26.0	26.0	27.0	25.0	21.0	20.0	24.0	27.0	25.0	26.0	28.0
MINIMO	5.0	7.0	8.0	15.0	16.0	12.0	11.0	5.0	9.0	6.0	13.0	12.0	5.0

Anexo B. (Continuación)

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS

FECHA DE PROCESO: 2006/06-Sep TIPO EST AM
 LATITUD 112.0 DEPARTAMENTO NARIÑO ESTACION: 5204501
 OBONUCO
 LONGITUD 7718.0 MUNICIPIO PASTO INTALACION: 1953-MAY
 ELEVACION 2871.0 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORREDOR PASTO

AÑO	EST	ENT	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
1986	2	1	17.5	11.5	9.8	10.8	13.0	8.7	4.3	9.0	10.5	18.2	13.3	6.3	18.2
1987	2	1	11.0	10.7	26.8	42.4	28.7	5.2	4.8	8.4	4.5	26.8	19.6		42.4
1988	2	1	8.0	8.4	6.5	36.4	24.3	18.9	9.2	19.5	13.7	18.0	20.6	11.4	36.4
1989	2	1	11.4	12.5	19.2	14.7	7.6	14.5	8.0	3.8	9.2	11.7	5.4	9.0	19.2
1990	2	1	7.7	16.4	9.4	15.8	9.8	21.6	15.3	2.9	6.9	28.7	6.3	12.9	28.7
1991	2	1	15.0	25.0	20.7	12.2	21.5	13.5	7.3	6.0	4.5	10.3	26.8	8.5	26.8
1992	2	1	10.6	9.2	5.9	13.2	22.0	2.3	9.2	3.6	6.4	24.3	19.0	11.4	24.3
1993	2	1	23.2	27.0	19.8	17.5	10.4	8.2	4.4	10.7	4.7	21.2	26.6	20.8	27.0
1994	2	1	24.4	12.2	30.1	28.0	33.4	5.4	5.2	6.3	9.4	11.7	24.8	18.5	33.4
1995	2	1	15.0	20.5	14.4	20.6	30.4	6.7	6.6	7.8	1.1	24.9	16.3	14.7	30.4
1996	2	1	19.9	20.5	21.9	20.5	14.9	25.0	8.0	20.7	5.4	11.4	35.5	29.3	35.5
1997	2	1	24.1	12.6	19.0	16.7	10.0	19.6	8.4	2.6	29.1	29.7	26.0	19.6	29.7
1998	2	1	4.2	24.1	32.0	8.9	31.2	9.6	7.1	10.9	12.0	12.6	15.2	14.6	32.0
1999	2	1	12.5	29.8	15.8	13.0	11.0	12.0	8.0	7.6	18.9	32.6	135.0	18.1	135.0
2000	1	1	16.0	31.1	16.2	31.3	33.5	18.2	13.2	9.2	11.0	16.4	13.9	18.8	33.5
2001	1	1	12.9	17.9	5.0	11.7	10.3	7.7	7.2	12.1	12.0	19.5	21.1	15.7	21.1
2002	1	1	15.2	19.1	8.7	28.7	20.0	15.7	8.4	6.8	26.2	30.6	19.7		30.6
2003	1	1	10.5	13.6	23.3	14.5	14.3	12.6	15.9	2.1	17.3	28.5	25.1	13.8	28.5
2004	1	1		4.2	29.3	24.7		5.2	4.9	2.5	7.3	32.0	24.8	14.3	32.0
2005	1	1	16.5	28.8	46.3	18.5	*	17.1	12.5	18.2	32.1	17.8	39.0	31.2	46.3

Anexo B. (Continuación)

IDEAM - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

TEMPERATURA MEDIA

FECHA DE PROCESO: 2006/06-Sep TIPO EST AM
 LATITUD 112.0 DEPARTAMENTO NARIÑO ESTACION: 5204501
 OBONUCO
 LONGITUD 7718.0 MUNICIPIO PASTO INTALACION: 1953-MAY
 ELEVACION 2871.0 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORREDOR PASTO

AÑO	EST	ENT	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
1986	2	1	12.7	11.9	12.0	13.1	12.9	12.7	11.8	12.3	12.7	12.6	12.7	12.9	12.5
1987	2	1	13.1	13.4	13.1	13.2	13.4	13.2	13.1	12.9	13.5	13.5	13.3	13.3	13.3
1988	2	1	13.4	13.6	13.1	13.4	13.4	12.7	12.1	12.4					13.0
1989	2	1	12.2	12.3	11.8	13.1	13.2	12.5	12.0	12.4	12.6	12.9	13.1	12.5	12.6
1990	2	1	13.2	12.8	13.3	13.2	13.1	12.9	12.1	12.4	13.1	13.1	13.0	12.7	12.9
1991	2	1	12.8	13.3	13.5	12.8	13.6	13.7	12.8	11.7	13.3	12.9	12.8	13.3	13.0
1992	2	1	13.2	13.3	13.8	13.8	13.6	13.1	11.9	12.6	12.8	12.8	12.9	13.0	13.1
1993	2	1	12.8	12.6	12.5	13.4	13.3	13.1	12.3	12.6	12.9	13.1	12.6	13.3	12.9
1994	2	1	12.8	13.1	12.8	13.1	13.5	12.7	12.3		12.9	13.1	12.8	13.3	12.9
1995	2	1	13.3	13.4	13.1	13.6	13.3	13.3	12.8	13.0	13.1	13.1	13.0	12.7	13.1
1996	2	1	12.2	12.5	12.9	13.0	13.2	12.9	12.4	12.4	13.0	12.9	12.6	12.6	12.7
1997	2	1	12.0	13.0	13.0	13.3	13.6	13.0	12.2	12.5	13.3	13.7	13.5	13.9	13.1
1998	2	1	14.3	14.8	14.4	15.1	14.0	13.3	12.7	12.9	13.6	13.4	13.0	12.9	13.7
1999	1	1	12.6	12.3	12.8	13.0	12.6	12.7	12.1	12.2	12.3	12.4	12.7	12.3	12.5
2000	1	1	12.0	12.0	12.7	12.9	13.2	12.9	12.2	12.3	12.4	12.8	12.7	12.7	12.6
2001	1	1	12.2	12.7	12.9	13.2	13.5	12.7	12.8	12.3	12.9	13.9	13.2	13.7	13.0
2002	1	1	13.1	13.4	13.6	13.1	13.5	12.5	13.1	12.7	13.2	13.1	12.8	14.0	13.2
2003	1	1	13.7	13.9	13.0	13.5	13.7	13.2	12.7	13.0	13.5	13.5	13.5	12.9	13.3
2004	1	1	12.9	13.6	13.6	13.7	13.6	12.6	12.7	12.5	13.0	13.4	*	13.1	13.2
2005	1	1	13.0	14.0	13.5	*	*	13.3	12.8	13.0	13.2	13.1	13.0	12.9	13.2

MEDIOS	12.9	13.1	13.1	13.3	13.4	13.0	12.4	12.5	13.0	13.1	13.0	13.1	13.1	13.0
MAXIMO	14.3	14.8	14.4	15.1	14.0	13.7	13.1	13.0	13.6	13.9	13.5	14.0	15.1	
MINIMO	12.0	11.9	11.8	12.8	12.6	12.5	11.8	11.7	12.3	12.4	12.6	12.3	11.7	

Anexo B. (Continuación)

IDEAM - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

TEMPERATURA MAXIMA

FECHA DE PROCESO: 2006/06-Sep TIPO EST AM
 LATITUD 112.0 DEPARTAMENTO NARIÑO ESTACION: 5204501
 OBONUCO
 LONGITUD 7718.0 MUNICIPIO PASTO INTALACION: 1953-MAY
 ELEVACION 2871.0 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORREDOR PASTO

AÑO	EST	ENT	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
1986	2	1	19.0	18.8	18.4	19.4	20.4	19.2	17.8	21.8	19.6	20.0	18.8	21.6	21.8
1987	2	1	19.8	20.2	20.2	20.4	19.2	20.2	20.0	19.0	21.8	20.2	20.4	19.2	21.8
1988	2	1	21.0	21.8	21.4	18.6	20.8	19.4	18.6	19.4					21.8
1989	2	1	18.4	18.2	19.2	18.8	20.4	18.8	19.6	19.0	20.0	19.6	20.0	20.2	20.4
1990	2	1	18.6	19.6	20.2	19.6	18.0	17.8	18.6	20.2	19.0	20.2	19.8	18.6	20.2
1991	2	1	20.2	20.0	20.0	18.4	21.0	19.4	18.0	18.4	21.0	20.6	19.2	20.2	21.0
1992	2	1	20.6	21.6	21.2	22.4	20.6	19.0	18.4	19.4	20.2	21.0	20.8	19.6	22.4
1993	2	1	19.7	18.8	19.0	18.4	19.6	18.2	18.0	19.4	20.2	20.8	19.4	19.6	20.8
1994	2	1	19.0	19.6	18.4	18.8	19.8	18.0	19.2		20.8	21.0	19.4	19.6	21.0
1995	2	1	19.6	21.8	22.0	21.2	20.2	19.9	20.0	19.6	20.4	20.2	20.2	19.8	22.0
1996	2	1	18.2	18.4	19.2	19.2	19.8	19.0	21.4	19.3	20.5	20.2	19.6	19.3	21.4
1997	2	1	19.0	18.7	19.5	20.3	18.7	19.1	18.7	19.9	21.4	20.6	20.3	20.8	21.4
1998	2	1	20.6	21.6	21.1	23.1	21.2	18.5	18.6	19.8	22.3	21.2	19.2	20.4	23.1
1999	1	1	19.7	18.8	19.9	18.7	18.6	18.5	17.2	18.4	18.7	18.5	19.1	19.0	19.9
2000	1	1	18.9	18.8	18.7	19.1	18.8	18.4	17.9	17.9	19.3	20.2	18.8	20.8	20.8
2001	1	1	19.3	20.2	19.4	20.6	20.4	18.2	20.6	18.4	20.2	22.6	20.5	20.1	22.6
2002	1	1	19.8	20.8	20.6	20.4	19.8	19.8	19.3	19.4	20.4	20.3	19.4	20.5	20.8
2003	1	1	20.6	20.6	19.4	20.2	19.5	20.1	18.4	19.0	20.5	20.9	21.0	20.1	21.0
2004	1	1	21.4	21.8	20.9	22.3	21.4	18.0	20.6	20.0	21.0	21.7	19.9	20.6	22.3
2005	1	1	21.0	21.0	20.7	*	*	20.2	18.8	20.6	21.4	24.0	19.8	19.8	24.0

MEDIOS	19.7	20.1	20.0	20.0	19.9	19.0	19.0	19.4	20.5	20.7	19.8	20.0	19.8
MAXIMO	25.2	21.8	22.0	23.1	21.4	20.2	21.4	21.8	22.3	24.0	21.0	21.6	25.2
MINIMO	18.2	18.2	18.4	18.4	18.0	17.8	17.2	17.9	18.7	18.5	18.8	18.6	17.2

Anexo B. (Continuación)

IDEAM - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

TEMPERATURA MINIMA

FECHA DE PROCESO: 2006/06-Sep TIPO EST AM
 LATITUD 112.0 DEPARTAMENTO NARIÑO ESTACION: 5204501
 OBONUCO
 LONGITUD 7718.0 MUNICIPIO PASTO INTALACION: 1953-MAY
 ELEVACION 2871.0 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORREDOR PASTO

AÑO	EST	ENT	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
1986	2	1	8.2	7.0	6.8	7.4	5.2	6.8	7.2	6.0	6.4	7.6	6.0	7.0	5.2
1987	2	1	7.0	7.0	7.6	8.2	7.6	8.8	8.2	7.6	7.4	7.8	6.6	7.4	6.6
1988	2	1	7.2	8.0	6.6	9.2	8.8	7.2	7.0	6.2					6.2
1989	2	1	7.2	6.8	5.0	7.6	7.2	6.8	6.0	6.0	6.6	7.0	6.8	6.2	5.0
1990	2	1	8.0	7.6	7.6	7.6	8.8	8.8	6.6	7.0	6.8	7.6	7.4	7.0	6.6
1991	2	1	7.4	6.8	7.0	7.1	8.6	8.0	8.6	6.6	6.0	5.8	7.6	7.8	5.8
1992	2	1	7.0	7.2	6.6	6.8	8.4	8.0	7.0	8.0	7.0	7.4	5.2	7.4	5.2
1993	2	1	6.8	6.6	6.8	9.0	6.4	8.8	6.6	7.2	7.2	7.8	8.4	0.0	0.0
1994	2	1	6.6	6.8	8.1	8.0	8.2	7.0	7.0		7.4	6.8	7.2	8.4	6.6
1995	2	1	8.4	6.4	6.4	8.2	8.6	7.4	6.8	7.0	6.2	7.2	8.2	7.0	6.2
1996	2	1	7.4	6.4	7.4	8.4	7.6	8.0	4.6	6.4	6.6	6.4	4.6	7.6	4.6
1997	2	1	6.7	7.0	7.9	8.2	9.2	5.7	7.4	7.2	7.1	7.6	8.2	8.3	5.7
1998	2	1	9.2	9.0	8.7	9.9	9.1	8.8	7.3	7.4	6.9	7.0	8.5	7.6	6.9
1999	1	1	7.9	8.5	7.2	9.0	7.6	7.0	6.4	4.4	6.8	5.7	6.4	6.8	4.4
2000	1	1	6.8	6.0	7.8	8.3	8.2	7.4	6.0	7.8	6.2	6.8	7.4	5.6	5.6
2001	1	1	5.4	5.2	7.4	7.0	6.8	6.2	5.8	7.0	6.3	1.0	6.6	7.8	1.0
2002	1	1	7.4	6.8	7.9	7.2	7.8	7.8	7.4	8.2	6.1	6.2	6.4	7.6	6.1
2003	1	1	6.4	7.5	5.8	6.9	8.0	7.7	7.5	7.2	6.7	4.6	6.2	5.6	4.6
2004	1	1	4.8	5.5	7.4	7.0	6.8	7.6	7.3	6.0	6.2	7.2	8.4	6.0	4.8
2005	1	1	6.4	7.4	8.1	*	*	7.8	6.2	6.6	7.8	5.2	5.0	6.8	5.0

MEDIOS	7.1	7.0	7.2	7.9	7.8	7.6	6.8	6.8	6.7	6.5	6.9	6.7	7.1
MAXIMO	9.2	9.0	8.7	9.9	9.2	8.8	8.6	8.2	7.8	7.8	8.5	8.4	9.9
MINIMO	4.8	5.2	5.0	6.8	5.2	5.7	4.6	4.4	6.0	1.0	4.6	0.0	0.0

Anexo B. (Continuación)

IDEAM - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

HUMEDAD RELATIVA

FECHA DE PROCESO: 2006/06-Sep TIPO EST AM
 LATITUD 112.0 DEPARTAMENTO NARIÑO ESTACION: 5204501
 OBONUCO
 LONGITUD 7718.0 MUNICIPIO PASTO INTALACION: 1953-MAY
 ELEVACION 2871.0 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORREDOR PASTO

AÑO	EST	ENT	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
1986	2	1	61.1	67.7	85.9	61.1	75.8	25.5	17.7	24.6	21.1	143.4	76.1	38.8	698.8
1987	2	1	40.8	28.2	92.6	147.1	112.9	19.4	23.6	30.2	16.9	115.2	52.5	66.8	746.2
1988	2	1	33.5	42.9	29.7	124.1	97.2	71.2	30.8	70.0	59.7	62.2	159.8	75.9	857.0
1989	2	1	75.8	51.9	77.1	55.9	27.4	85.8	30.9	23.3	24.6	66.6	28.7	72.2	620.2
1990	2	1	42.8	99.6	50.4	72.1	55.2	54.7	38.1	11.3	22.9	112.9	30.7	37.3	628.0
1991	2	1	60.4	86.8	92.2	68.3	69.8	28.0	38.0	24.8	18.7	25.8	114.5	45.2	672.5
1992	2	1	22.1	32.0	30.4	52.3	53.1	10.0	19.2	14.9	29.8	40.5	41.8	47.0	393.1
1993	2	1	89.3	87.7	107.7	66.3	74.5	21.9	21.5	17.5	15.6	63.1	176.0	109.5	850.6
1994	2	1	98.5	36.3	94.5	120.7	88.5	22.8	16.2	26.9	32.4	45.8	120.4	74.5	777.5
1995	2	1	29.1	43.0	41.2	66.9	106.8	41.0	43.7	22.2	4.0	72.1	113.1	39.6	622.7
1996	2	1	105.4	97.3	132.0	121.4	108.8	62.2	16.7	43.1	16.7	82.4	84.1	120.0	990.1
1997	2	1	149.9	65.6	75.4	62.9	46.5	89.8	23.0	11.2	54.7	68.7	97.0	48.4	793.1
1998	2	1	9.9	44.2	67.8	45.1	155.4	28.5	42.3	29.7	29.1	72.8	90.6	53.8	669.2
1999	2	1	114.2	174.4	91.4	79.3	58.5	68.6	22.5	20.9	102.8	110.8	308.0	178.2	1329.6
2000	1	1	107.8	128.0	67.0	125.5	177.7	90.5	38.6	19.2	66.7	57.4	51.9	42.9	973.2
2001	1	1	56.6	59.7	33.1	55.5	50.6	34.6	30.2	21.9	32.1	25.7	101.5	74.9	576.4
2002	1	1	73.7	35.7	35.7	75.0	66.1	62.4	29.1	22.3	53.7	133.3	87.1	52.2	726.3
2003	1	1	20.9	36.3	95.6	75.5	57.9	51.9	40.4	5.5	50.2	91.3	98.1	62.6	686.2
2004	1	1	68.3	15.5	69.1	75.7	51.7	34.2	25.0	10.1	26.4	155.0	94.9	64.0	689.9
2005	1	1	72.2	75.4	114.0	48.3	*	43.1	40.1	31.6	60.7	143.7	105.3	188.8	923.2

MEDIOS	66.6	65.4	74.1	80.0	80.8	47.3	29.4	24.1	36.9	84.4	101.6	74.6	765.2
MAXIMO	149.9	174.4	162.0	147.1	177.7	90.5	43.7	70.0	102.8	155.0	308.0	188.8	308.0
MINIMO	9.9	15.5	29.7	45.1	27.4	10.0	16.2	5.5	4.0	25.7	28.7	37.3	4.0

Anexo B. (Continuación)

IDEAM - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

EVAPORACION

FECHA DE PROCESO: 2006/06-Sep TIPO EST AM
 LATITUD 112.0 DEPARTAMENTO NARIÑO ESTACION: 5204501
 OBONUCO
 LONGITUD 7718.0 MUNICIPIO PASTO INTALACION: 1953-MAY
 ELEVACION 2871.0 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORREDOR PASTO

AÑO	EST	ENT	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
1986	2	1	79.4	80.8	66.7	80.7	89.6	88.2	121.5	108.8	110.3	91.8	80.1	95.9	1093.8
1987	2	1	93.9	83.2	106.8	84.8	109.8	107.8	97.7	99.5	119.7	93.4	94.3	83.8	1174.7
1988	2	1	111.3	91.6	100.1	83.6	94.5	94.2	101.9	109.1	101.5	88.4	71.3	87.8	1135.3
1989	2	1	77.9	70.3	101.4	78.2	86.0	81.2	106.4	101.7	97.9	98.1	97.1	113.3	1109.5
1990	2	1	97.6	71.9	84.5	75.5	85.2	89.7	110.2	118.8	115.6	91.0	84.9	78.4	1103.3
1991	2	1	90.1	89.2	87.8	90.5	84.1	95.2	94.6	101.7	115.9	122.8	83.5	93.2	1148.6
1992	2	1	111.2	95.3	102.4	82.0	83.9	99.1	104.9	115.7	101.7	112.6	103.1	89.2	1201.1
1993	2	1	97.7	72.0	71.9	86.2	91.0	96.4	99.8	118.2	107.0	102.7	80.1	73.8	1096.8
1994	2	1	86.9	73.5	73.5	79.6	88.1	87.0	102.9	109.9	102.2	109.9	87.4	88.3	1089.2
1995	2	1	99.7	105.6	87.3	81.3	88.4	81.9	97.5	124.6	117.9	92.1	90.4	96.8	1163.5
1996	1	1	83.2	66.2	82.8	84.2	104.7	94.3	109.1	100.9	49.0	71.0	106.3	95.0	1046.7
1997	1	1	85.9	74.2	89.8	93.8	87.4	85.4	105.8	118.8	107.0	116.3	84.6	101.1	1150.1
1998	1	1	95.1	94.1	82.4	92.5	94.6	92.3	93.2	90.8	119.7	96.5	90.9	95.1	1137.2
1999	1	1	72.4	60.4	84.1	68.5	79.5	79.5	91.8	109.0	77.3	83.6	56.2	64.9	927.2
2000	1	1	78.7	87.3	73.9	73.1	73.0	75.3	80.0	88.1	85.8	88.7	97.2	84.0	985.1
2001	1	1	95.2	75.1	72.4	90.3	86.0	102.2	96.4	109.8	96.7	128.8	85.0	85.3	1123.2
2002	1	1	97.5	81.7	79.7	80.9	83.6	88.0	98.7	103.1	112.6	108.5	77.8	80.3	1092.4
2003	1	1	95.7	78.4	59.9	75.9	74.5	80.0	82.8	99.2	100.4	95.4	89.5	55.9	987.6
2004	1	1	93.9	99.7	82.2	72.4	78.0	73.2	81.1	110.8	72.8	99.2	79.8	87.4	1030.5
2005	1	1	79.7	79.2	42.4	*	*	58.2	99.8	96.6	103.0	87.6	99.3	103.4	849.2

MEDIOS	91.2	81.5	81.6	81.8	87.5	87.5	98.8	106.8	100.7	98.9	86.9	87.6	1090.7
MAXIMO	111.3	105.6	106.8	93.8	109.8	107.8	121.5	124.6	119.7	128.8	106.3	113.3	128.8
MINIMO	70.1	60.4	42.4	68.5	73.0	58.2	80.0	88.1	49.0	71.0	56.2	55.9	42.4

Anexo B. (Continuación)

IDEAM - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

BRILLO SOLAR

FECHA DE PROCESO: 2006/06-Sep TIPO EST AM
 LATITUD 112.0 DEPARTAMENTO NARIÑO ESTACION: 5204501
 OBONUCO
 LONGITUD 7718.0 MUNICIPIO PASTO INTALACION: 1953-MAY
 ELEVACION 2871.0 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORREDOR PASTO

AÑO	EST	ENT	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
1986	2	1	64.4	96.3	67.5	99.4	113.7	101.4	133.4	104.7	89.1	78.4	113.2	121.3	1182.8
1987	2	1	103.9	63.3	100.5	73.9	120.8	119.6	102.8	93.7	121.4	89.0	104.2	101.7	1194.8
1988	2	1	144.6	90.5	97.2	56.8	67.2	88.6					69.4	131.0	745.3
1989	2	1	61.9	69.5	117.0	63.2	95.3		126.4	101.2	83.2	91.0	96.5	136.1	1041.3
1990	2	1	85.7	75.0	67.0	53.0	80.3	86.2	140.8	111.4	123.5	103.7	98.4	88.6	1113.6
1991	2	1	129.4	94.9	90.1	101.0	85.1	109.0	90.2	79.4	80.3	120.8	76.4	117.4	1174.0
1992	2	1	127.9	79.3	90.2	85.5	80.9	85.9	109.4	99.7	90.5	77.7	112.7	93.1	1132.8
1993	2	1	107.7	73.3	52.8	80.2	96.6	84.8	114.3	133.5	83.8	88.2	86.2	119.5	1120.9
1994	2	1	109.6	78.2	46.7	80.9	94.3	101.6			83.9	107.3	89.0	94.0	885.5
1995	2	1	121.0	164.6	80.3	67.7	91.2	75.9	115.1	130.6	84.6	93.1	106.2	136.5	1266.8
1996	2	1	81.1	44.7		71.8	107.3	106.5	120.5	97.1	124.5	100.3	125.6	92.4	1071.8
1997	2	1	106.6	66.5	91.9	89.0	81.4	109.6	110.0	112.9	97.0	110.0	67.3	106.1	1148.3
1998	1	1	82.9	85.3	53.9	90.8	105.5	103.2	90.4	102.9	112.8	90.8	91.9	124.0	1134.4
1999	1	1	65.4	45.3	70.9	57.5	94.2	93.8	92.3	133.1	65.9	78.2	97.0	65.8	959.4
2000	1	1	85.4	105.1	57.7	55.6	69.9	89.1	91.2	93.0	93.3	88.8	117.8	106.5	1053.4
2001	1	1	119.1	67.0	72.5	92.9	80.5	122.3	118.4	112.3	107.6	167.1	93.4	97.9	1251.0
2002	1	1	126.3	95.3	67.0	87.4	73.7	102.5	109.7	90.6	108.5	108.0	77.9	122.0	1168.9
2003	1	1	128.0	66.9	62.5	85.2	83.5	87.0	96.7	110.2	88.1	96.4	108.6	61.1	1074.2
2004	1	1	148.4	121.9	80.9	90.7	82.0	78.7	86.7	127.2	85.3	99.1	88.3	111.4	1200.6
2005	1	1	104.7	78.4	65.1	*	*	75.6	127.1	108.2	92.4	101.3	117.7	115.0	985.5

MEDIOS	105.2	83.1	75.4	78.0	89.7	95.9	109.7	107.9	95.6	99.4	96.9	107.1	1143.7
MAXIMO	148.4	164.6	117.0	101.0	120.8	122.3	140.8	133.5	124.5	167.1	125.6	136.5	167.1
MINIMO	61.9	44.7	46.7	53.0	67.2	75.6	86.7	79.4	65.9	77.7	67.3	61.1	44.7

Anexo B. (Continuación)

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

VELOCIDAD DEL VIENTO

FECHA DE PROCESO: 2006/06-Sep TIPO EST AM
 LATITUD 112.0 DEPARTAMENTO NARIÑO ESTACION: 5204501
 OBONUCO
 LONGITUD 7718.0 MUNICIPIO PASTO INTALACION: 1953-MAY
 ELEVACION 2871.0 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORREDOR PASTO

AÑO	EST	ENT	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
1962	4	12									7	7	7	6	7
1963	4	12	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7
1964	4	12	5	7	6	8	7	7	7	7	6	7	7	7	7
1965	4	12	7	6	6	7	7	6	7	7	7	7	7	6	7
1968	4	12	7	7	7	7	6	7		6	7		6	6	7
1969	2	1	6												6
1972	2	1	7	7	7	7	7	7	6	7	7	6	7	6	7
1973	2	1	5		7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7
1974	1	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1975	2	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1976	2	1	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	6	7
1977	2	1	6	7	7	7	6	7	7		7	7	6	6	7
1978	2	1	6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	7	6
1979	2	1	6	6	7	7	7	6	7	6	6		6	7	6
1980	2	1	6	6	6	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6
1981	2	1				6	6	6	5	6	6	6	6	6	6
1982	2	1	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	7	6
1983	2	1	6	6	7	7	7	6	6	6	6	7	6	6	6
1984	2	1	6	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	6	7
1987	2	1	7	7	7	7	5	6	6	7	6	6	6	6	6
1988	2	1						7	6		6	6	7	6	6
1989	2	1	7	7	5	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6
1990	2	1	6	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	6	7
1991	2	1	7	6	7	6	7	7	7	7	7	6	7	6	7
1992	2	1	6	7	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6
1993	2	1	6	6	6	6	6	7	5	5	6	6	6	6	6
1994	2	1	6	6	6	6	6	5	6	5	6	6	6	6	6
1995	1	1	5	4	6	6	6	6	6	5	5	6	6	6	6
1996	1	1	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6
1997	1	1	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	7	5	6
1998	1	1	5	6	6	6	6	7	6	6	6	6	7	6	6
1999	1	1	6	7	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6
2000	1	1	6	6	3	4	4	6	4	4	4	4	8	8	5
2001	1	1	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	7
2002	1	1	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	7	6	6
2003	1	1	6	7	6	7	7	7	6	6	7	6	5	6	6
2004	1	1	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6		6	6
2005	1	1	6	6	6			6	5	5	5	5	5	6	6
MEDIOS			6	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6
MAXIMO			8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	8	8
MINIMO			5	4	3	4	4	5	4	4	4	4	5	5	3

Anexo B. (Continuación)

IDEAM - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

BRILLO SOLAR

FECHA DE PROCESO: 2006/06-Sep TIPO EST AM
 LATITUD 112.0 DEPARTAMENTO NARIÑO ESTACION: 5204501
 OBONUCO
 LONGITUD 7718.0 MUNICIPIO PASTO INTALACION: 1953-MAY
 ELEVACION 2871.0 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORREDOR PASTO

AÑO	EST	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
1974	1	3.1	2.8	3.0	3.5	3.5		4.3	4.8	3.5	3.2	2.8	2.8	3.4
1975	1	3.2	2.8	3.2	3.2	3.0	3.6	3.7	3.5	3.4	2.9	2.7	2.9	3.2
1976	1	3.3		2.9	3.3	3.5	4.1	5.5	4.7	4.7	3.1	3.2	3.4	3.8
1977	1			3.4					5.6	4.0			3.2	4.1
1978	1	3.3	3.6	3.0	3.7	3.5	4.3	5.2	4.6	3.6	3.7	3.3	3.7	3.8
1979	1	3.6	3.2	4.0	3.6	3.6	4.6	4.8		4.6				4.0
1980	1				3.2		3.9	4.8	4.5	5.0	3.3	3.1	3.1	3.9
1981	1	3.3	3.3	*	3.2	3.1	4.5	4.7		4.3	3.6	3.7	3.1	3.7
1982	1	3.5	3.8	3.3	2.9	3.4	4.3	4.7	4.9	4.3	3.4	3.5		3.8
1983	1									3.4	3.2		*	3.3
1984	1	*	3.8	3.5	3.5		5.2	4.7	4.3	3.8		3.6	3.0	3.9
1985	1	3.3		2.8		3.5	4.2	5.8		4.7	2.9		3.2	3.8
1986	1	3.6	4.1	3.6	3.3	3.7	4.7	3.9	4.1	4.0			3.4	3.8
1987	1	3.1	3.2	3.6	2.9	3.2	3.5	4.4	3.8	3.8		2.7	2.6	3.3
1988	1	2.9	3.0	2.9	3.2	3.5	3.3	4.5	4.2	3.5	3.2	3.1	2.8	3.3
1989	1	3.6	2.5	3.3	3.0	3.5	4.4	4.3	5.1	4.6	2.7	3.6		3.7
1990	1	3.1	3.7	2.6	3.4	3.2	4.0	4.4	5.4	4.3	4.3	2.8	2.9	3.7
1991	1	3.6	3.4	3.5	3.1			4.4	4.7	3.8				3.8
1992	1									3.7	3.5			3.6
1993	1	2.8	3.0	2.9	3.0	3.4	4.6		4.7	4.5	3.3	3.1	3.2	3.5
1994	1	4.5	3.4	3.2	3.1	3.3	3.5	3.6	3.9	4.5	3.3	2.8	2.9	3.5
1995	1	2.8	2.9	2.8	3.3	3.0	3.8	4.6	4.4	4.5	3.0	3.2	3.5	3.5
1996	1	2.6	3.3	3.3	3.2	3.9	3.2	5.6	5.6	3.9	3.4	2.9	3.6	3.7
1997	1	4.0	3.6	3.2	2.9	3.7	4.0	4.0	3.7	3.4	3.1	2.8	2.7	3.4
1998	1	2.7	2.5	2.9	3.0	3.0	2.8	4.2	4.2	2.8	3.1	2.8	2.5	3.0
1999	1	2.7	2.6	2.5	2.7	2.7	3.1	3.6	4.1	3.0	3.5	3.1	3.0	3.1
2000	1	*	3.7	3.0	3.3	3.3	4.3	4.1	5.4	3.5	4.1	2.8	2.6	3.6
2001	1	3.2	3.1	3.1	3.2			4.1	5.2	3.9	3.5	3.2	3.0	3.6
2002	1	3.4	3.4		2.0	2.9	3.2		4.8	3.8			2.6	3.3
2003	1	2.7	3.0								2.7	2.5	2.5	2.7
2004	1			2.7	*		*	4.7	4.5	4.1	2.7	2.8	*	3.6

MEDIOS	3.2	3.1	3.1	3.3	4.0	4.5	4.6	4.0	3.3	3.0	3.0	3.6	
MAXIMO	4.1	4.0	3.7	3.9	5.2	5.8	5.6	5.0	4.3	3.7	3.7	5.8	
MINIMO	2.5	2.5	2.0	2.7	2.8	3.6	3.5	2.8	2.7	2.5	2.5	2.0	

Anexo C. Listas de asistencia al taller comunitario No. 1 desarrollados en el corregimiento de la Laguna, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.

NOMBRE	GÉNERO (M.F)	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN: Cédula, NUP, TI	RANGO EDAD Niño, Joven, Adulto, Mayor	LOCALIDAD (Municipio, Comuna, Barrio, Localidad)	ORGANIZACIÓN INSTITUCIÓN Y/O ENTIDAD	CARGO O ROL	TELÉFONO DE CONTACTO	CORREO ELECTRÓNICO
1. Alexander Narváez	M	1805280	A	Atenas Piedra	Juntas de	Tesorero	314350517	
2. Carlos Sangua Jico	M	16041979	A	Barbosa	Junta E	Fiscal	314827064	
3. Jesus Alpeño Jico	M	12993636	A	Alto Sanpedro	del comunal	C. diputados		
4. Sebastian Panto Jico	M	12959777		Barbosa	Junta Agua	Presidente	9292253	
5. Lisardo Castro	M	5202046	A	Barbosa	Junta Agua	Tesorero	315000725	
6. Fernando Narváez	M	5201413		Barbosa	Junta Agua			
7. Fernando Jico	M	1807014	28	Barbosa	Junta Accidental	Sentencia	319704432	
8. Claudio Novonete	F	101370855	22	La Laguna			9732679	
9. Jorge Alberto Cuatrecasas	M	9839141		Alto Sanpedro		Secretario	316719977	
10. Alejandro Mendoza	M	12702805	A	La Laguna	CORDINMA		37780820	
11. Diana Hincapié	F	36716939	A	La Laguna	Comunidad		313718225	
12. Tschy Gelonkano	F	3108125	A				315884905	
13. Pablo Ojeda	M	1085250500	23				3167254600	
14. Jimmy Andrés Bastián	M	5201292	30	La Laguna	Comunidad	Dirección	314700050	
15. ORIELA MOLY CAICEDO	F	1085272768	19	AGUAPARMB.			3105364248	
16. Bruna Delgado V.	F	54314507	25	La Laguna			316370014	
17. Pura Lora Sangua	F	97089705	51	La Laguna			3146370034	
18. Ruth Barbosa	F	30740249	44	La Laguna	Junta A.		7235360	
19. Luz Carolina Narváez	M	98379034	38	La Laguna			316815724	
20. Jose Raul Jico	M	98387001	37	"			9232631	

PROFESIONAL RESPONSABLE

Anexo D. Listas de asistencia al taller comunitario No. 2 desarrollados en el corregimiento de Mocondino, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.

NOMBRE	GÉNERO (M - F)	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN: Cédula, NIUP, TI	RANGO EDAD: Niño, Joven, Adulto, Mayor	LOCALIDAD (Municipio, Comuna, Barrio, Localidad)	ORGANIZACIÓN, INSTITUCIÓN Y/O ENTIDAD	CARGO O ROL	TELÉFONO DE CONTACTO	CORREO ELECTRÓNICO
1. Sebastian Vargas	M	No Recuerdo	Niño	Mocondino	Colegio	Estudiante		
2. Oscar Pinto	M	No Recuerdo	Niño	Mocondino	Colegio	Estudiante		
3. Edwin Jarol	M	7006961870	Niño	Mocondino	Colegio	Estudiante	31740052	
4. Ingrid Duacanal	F	No Recuerdo	Niña	Mocondino	Colegio	Estudiante		
5. Eddy Viviana	F	No Recuerdo	Niña	Mocondino	Colegio	Estudiante		
6. Alison Escobar Bonnat	M	12102261840	Niño	Mocondino	Colegio	Estudiante		
7. Diessa Dayr Berbero	M	9610200009	Niño	Mocondino	Colegio	Estudiante		
8. Fabio Itasca Jajón	M	No Recuerdo	Niño	Mocondino	Colegio	Estudiante		
9. Bryan Orlando Jajón	M	No Recuerdo	Niño	Mocondino	Colegio	Estudiante		
10. Angie Stella Tesillo	F	1006555181	Niña	Pepeles	Colegio	Estudiante		
11. Tatiana Tatiana	F	No Recuerdo	Niña	Canchala	Colegio	Estudiante		
12. Bryan Alvarez	M	1010030162	Niño	Canchala	Colegio	Estudiante		
13. Sebastian Vargas	M	No Recuerdo	Niño	Canchala	Colegio	Estudiante		
14. Sebastian Pardo	M	9510171130	Niño	Mocondino	Colegio	Estudiante	31046012	
15. Edison Jesus Martinez	M	No Recuerdo	Niño	Pepeles	Colegio	Estudiante	317615227	
16. Aldo Febo	M	No Recuerdo	Niño	Canchala	Colegio	Estudiante	31740052	
17. Miguel Fernando	M	No Recuerdo	Niño	Mocondino	Colegio	Estudiante	31740052	
18. Anthony Alexis	M	No Recuerdo	Niño	Mocondino	Colegio	Estudiante	31740052	
19. Yolanda del Corral	F	No Recuerdo	Niña	Mocondino	Colegio	Estudiante		
20. Ana Lucia Plaza	F	No Recuerdo	Niña	Mocondino	Colegio	Estudiante		

PROFESIONAL RESPONSABLE:

Anexo E. Listas de asistencia al taller comunitario No. 3 desarrollados en el corregimiento de San Fernando, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.

NOMBRE	GÉNERO (M.-F)	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN: Cédula, NIUP, TI	RANGO EDAD Nio, Joven, Adulto Mayor	LOCALIDAD (Municipio, Comuna, Barrio, Localidad)	ORGANIZACIÓN, INSTITUCIÓN Y/O ENTIDAD	CARGO O ROL	TELÉFONO DE CONTACTO	CORREO ELECTRÓNICO
DIANA CAROLINE AGUILAR	F	6602021432	13	Camino Real	CRISTO REY	estudiante		
MARIA JOJOA B-	F	01037027970	13	Camino Real	CRISTO REY	estudiante	3127735276	
Diana Milena Lopez	F	1086292588	18	V. Dolores	CRISTO REY	colocante	31785823	
Karen Cruzano Jojoa	F	94011719710	15	Camino real	CRISTO REY	estudiante		
Prada Andrea Hiedelgo	F	83090961214	16	Alto Panpalo	Asociación Pastora estudiantes	estudiante	3140041802	
Jana Marcela de Jojoa	F	85032217422	14	Cajon de Jesus	Asociación Pastora estudiantes	estudiante		
Diana Patricia Jojoa	F	45091015570	14	Corazon de "	Agustin Aguilan "	" "		
Nataly Jimelty G.	F	940414-77670	15	" "	Heraldo Romero "	" "	7232808	
Omig Alficelo M	M		16	19 Cadenq	AGUSTINA	" "	3152367484	
Adrian A. Guetele	M	1085275170	20	Alto San Pedro	" "	" "	3164061913	
Francisco Hiedelgo	M	1085265384	74	alto surzab	" "	" "		
Sebastian F. Huescos	M	1085265384	19	Buesacujillo	" "	" "		
Diana Teresa Aguilan G.	F	9300131658	16	Dobles Reten	E.R.P. CRISTO REY	Estudiante	31047874	
Niclor Daniel Jojoa	M	94062112741	15	Dolores	CRISTO REY	Estudiante	3168096881	
Esra Fernanda Jojoa	F	94022612073	16	Dolores	CRISTO REY	ESTUDIANTE	-	
THOM ALEXANDER CORTESAN F	M	93011903948	16	Lela	AGUSTIN AGUILAN "	" "	3105112194	
Jimmy Andres Botina	M	5204282	30	La Laguna	BOFFER 1064	Director	7235365	

PROFESOR RESPONSABLE

Anexo F. Listas de asistencia al taller comunitario No. 4 desarrollados en el corregimiento de Cabrera, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.

NOMBRE	GÉNERO (M-F)	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN: Cédula, NUIP, TI	RANGO EDAD Niño, Juven, Adulto, Mayor	LOCALIDAD (Municipio, Comuna, Barrio, Localidad)	ORGANIZACIÓN, INSTITUCIÓN Y/O ENTIDAD	CARGO O ROL	TELÉFONO DE CONTACTO	CORREO ELECTRÓNICO
Alvaro Ernesto Sosa	M	87-060446			Asie Ambiental			
Maria Segundo Gonzalez	M	15514-331		Cabrera	Asie Ambiental	Presidente	312553000	
Miguel Sorely	F			Cabrera	Asie Ambiental	Socio		
Marina Hernandez Sosa	F	20712403		Cabrera	Asie Ambiental	Socio		
ANOREA SOSA PAZ	F	8085291381		Cabrera	Agroambiental	secretaria	820414996	andrea.lojico@gmail
Lidia Paz	F	30742814		Cabrera	Agroambiental	Socio	31826630	
Pablo Gustavo Lopez	M	98381334		Cabrera	Agroambiental	Tesorero	310520494	
Jorge Narancho	M	98340072	adulto	La Laguna	Asie Ambiental	Corregidor	316011557	jordymake@yaboo
Paula del Carmen Sosa	F	27145924	adulto	Cabrera	Agroambiental	Socio	34853559	
Miguel Jose Sosa	F	1193135169	juven	Cabrera	Asie Ambiental	Socio	314853504	
Aura Ismaela Sosa	F	53116616	A	Cabrera	Agroambiental	Socio	820428350	
Queta Plummer Sosa	F	30735324	adulto	Cabrera	Agroambiental	Socio		
Paola Andrea Quiroz	F	1085281332	Adulto	Cabrera	Agroambiental	Tesorero		
Johnny Olimar Sosa	M	128526598	adulto	Cabrera	Agroambiental	Fiscal	321602664	
Julia Carolina Sosa	F	1085292413		Cabrera	Agroambiental		820428350	
Andrés Nelson Sosa	M	1055264951		Cabrera	Agroambiental	Socio		
Angela Natalia Sosa	F	1085281332		Cabrera	Agroambiental		311491385	angela.n.sosa@gmail.com
Ivan Sosa	M	12752390		Cabrera	Agroambiental			
Jessy Natalia Sosa	M	108526598		Cabrera	Agroambiental			
Ernesto Sosa	M	12746074		Cabrera	Agroambiental		310746184	

Anexo G. Listas de asistencia al taller comunitario No. 5 desarrollados en el corregimiento de la Laguna, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.

NOMBRE	GÉNERO (M-F)	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN: Cédula, NUIP, TI	RANGO EDAD Niño, Joven, Adulto Mayor	LOCALIDAD (Municipio, Comuna, Barrio, Localidad)	ORGANIZACIÓN, INSTITUCIÓN Y/O ENTIDAD	CARGO O ROL	TELÉFONO DE CONTACTO	CORREO ELECTRÓNICO
Olga Emerita Pinza	F	27.07265	A	Asquerencia	Asquerencia		3204184683	
Flavio Platabanquey	M	12480964	A	"	"			
Rosa María Hidalgo	F	3073557	A	"	"			
Rosa Tala Meneses	F	36752906	A	Alto San Pedro	"			
Edith Repandino	F	30736969	A	Aguerencia	"		3122993598	
Georgina Aguilar	M	87062503	A	"	"		322983598	
Jaime Pinza	M	98396930	A	"	"		3207711479	
Jorge Gilgado	M	12979397	A	"	"		3122493598	
José Figueroa	M	1805797	A	"	"			
Ernesto de la Cruz	M	12998679	A	"	"		7232851	
Walter Matamoros	M	9838830	A	"	"		320766887	
Abraham Bolívar	M	7805290	A	"	"		318909400	
Abraham Jara	M		A	Alto San Pedro	"			
Abraham Lumbajón	M	1805271	A	"	"			
Oscar Jara	F		A	Maccondino	Compañía		7302194	
Abraham Charco	M	12955105	A	Pasto	"			
Jimmy Bolívar	M	5704282	A	Pasto	"		318638603	
Walter Mora	M	87061715	A	Pasto	"			
Yana Pantolón	F	108526463	A	Paste	F.S		3017342957	
Yolanda Corzo	M		A	La Laguna				

Anexo H. Listas de asistencia al taller comunitario No. 6 desarrollados en el corregimiento de Cabrera, perteneciente a la cuenca alta del río Pasto.

NOMBRE	GÉNERO (M . F)	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN: Cédula, NUIP, TI	RANGO EDAD Niño, Joven, Adulto Mayor	LOCALIDAD (Municipio, Comuna, Barrio, Localidad)	ORGANIZACIÓN, INSTITUCIÓN Y/O ENTIDAD	CARGO O ROL	TELÉFONO DE CONTACTO	CORREO ELECTRÓNICO
Edna Paz		30708840	Mayor	Cabrera	Agroambiental		4273700	
John J. delgado		38 941 470		Cabrera	Agroambiental			
María Teresa		58.828.987		Cabrera centro	Agroambiental			
Alvaro Escobar Sosa		87.060940		Cabrera centro	Agroambiental		81	
Magaly del Carmen Josa Sosa		1493.275.769		Cabrera la Paz	Agroambiental		3148628500	
John Wilmar Josa		1.085.265.218		Duarte Alto	Agroambiental		3216036424	
Emmanuel Josa		12960089		Cabrera centro	Agroambiental		3167746164	
Ayda Mercedes Sosa		64830.041		Duarte Alto	Agroambiental		3181006674	
Pinyl Maria Mejias Navarce		563005		Duarte Alto	Agroambiental			
Walter Armando Rodriguez				Cabrera centro	Agroambiental			
Juan Manuel Suarez		7.085.240.775		Cabrera centro	Agroambiental		3994657706	
Rosario Josa		30708840		Cabrera centro	Agroambiental			
Esteban Josa		30712993		Duarte	Comunidad			
Clara Eliza Muñoz		30731730		Duarte	Agroambiental			
Marcelo Solario Josa		27.082.778		Duarte	Agroambiental		3127023773	
Elvia del Carmen Josa		27.745.924		Duarte	Agroambiental		3148653804	
María Teresa Josa		30731791		Cabrera centro	Agroambiental			
Ana Carolina Josa		1.085.290.174		Cabrera centro	Agroambiental			
Andrés María Josa				Cabrera centro	Agroambiental			
Alba Graciela Josa		37081643		LA PAZ	Agroambiental			
Yara Emma Josa		53116610		Duarte	Agroambiental		3207123500	

PROFESIONAL RESPONSABLE