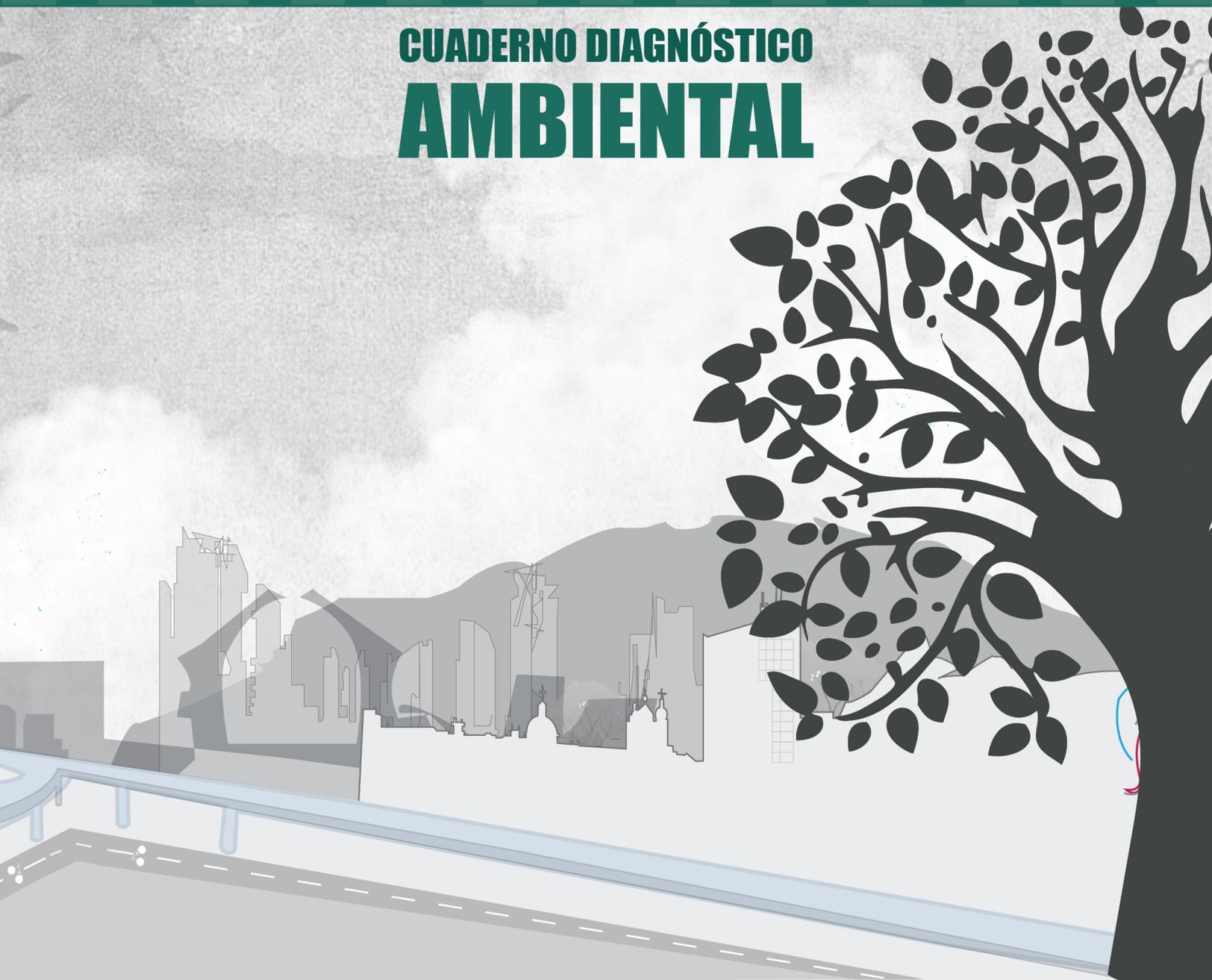




PT PLAN DE
ORDENAMIENTO
Territorial
Pasto, territorio Con-Sentido

**CUADERNO DIAGNÓSTICO
AMBIENTAL**





Dr. Harold Guerrero López.
Alcalde 2012-2015.

Dr. Víctor Raúl Erazo Paz.
Secretario de Planeación.

Arquitecta Urbanista Alejandra Delgado Noguera.
Subsecretaria de Ordenamiento Territorial.

Arquitecta Andrea María Bravo Villarreal.
Subsecretaria de Aplicación de Normas Urbanísticas.

Historiador Arturo Bolaños Martínez
Documento Contexto Histórico

Agradecimientos.

Presidencia de la República, Banco Interamericano de Desarrollo, Findeter, Comunidad Andina de Fomento, Departamento Nacional de Planeación, ONU Hábitat, Cámara de Comercio de Pasto, Fenalco, Avante, Empopasto, Miembros de las juntas de acción comunal, Corregidores y Corregidoras, Juntas de Acción Local, Ediles y Edilesas, Academia, Gremios, Instituciones Educativas, Entidades Públicas y Privadas, Líderes Juveniles, Fundaciones, Historiador Arturo Bolaños, Dis. Gráfica Kelly David, Comunidades Indígenas, Corporaciones, Curadurías Urbanas, Institutos de Salud, Parques Nacionales, Proceso Galeras, Corporación Autónoma Regional de Nariño, IDRG, IGAC, UNGRD, Servicio Geológico de Colombia, DANE y a la Comunidad que participo activamente en el proceso de construcción del POT.

Equipo POT

Mg Arquitecto **Álvaro Andrés Randazzo Córdoba**; *Economista Urbano* **Cristhian Ortega Avila**; *Abogado* **Carlos Andrés Tarquino Buitrago**; *Arq. Esp. en políticas del suelo* **Enrique Hernando Riascos Villarreal**; *Abogada* **Diana Cristina Martínez Villacres**, *Arq. Paisajista* **Mauricio Ortega Gómez**; *Arq. Esp. en patrimonio* **Jairo Alonso Moreno Figueroa**; *Arq. Urbanista* **Germán Ortega Gómez**; *Arq. Urbanista* **Ximena Rosero Guerrero**; *Arq. Patricia Moreno Monsalve; *Arq. Franco Cando Alpala; *Arq. Juan Carlos Figueroa Zamora*; *Ing. Mauricio Lince Oquendo*; *Economista Mariana de Jesús Vallejo Fuertes*; *Economista Efrén Muñoz*; *Ing. Agr. Carlos Hernán Benavides*; *Ing. Agr. Lilia Álava Córdoba*; *Ing. Sanitario-Ambiental Diego Fernando Galindo González*; *Bióloga Miriam Herrera Romo*; *Sociólogo Carlos Darío Maya López*; *Politóloga Ana Sofía Dulce Serrano*; *Geógrafo Mario Fernando Bacca Valencia*; *Geógrafa Alexandra Guapucal Mitez*; *Geógrafo Christian Pinza Jiménez*; *Geógrafo Jorge Giraldo Obando Mesías*; *Geógrafo Carmen Helena Patiño Burbano*; *Geógrafa Claudia Inés Juajinoy Castro*; *Geógrafa Solange Eunice Arciniegas Coral*, *Abogada Paula Benavides Guerrero*; *Realizadora Audiovisual Marcela Meza Centeno*; *Diseñador David Mosquera Navia*; *Administradora de Obras Civiles Rosa Lucia Guerrero Zambrano*; *Relaciones Internacionales Leslie Johana Garzón Zamora*.**

Pasantías y Prácticas Profesionales.

Estudiantes Universidad de Nariño; I.U CESMAG; Universidad Mariana





CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	15
1. LOCALIZACIÓN.....	17
2. ESTRUCTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL.....	18
2.1. Elementos de la estructura ecológica municipal	18
3. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE PASTO.	25
3.1. Paisajes Naturales.....	25
3.1.1 Paisaje Provincia amazónica.....	25
3.1.2 Paisaje Provincia Norandina.	26
3.2 Geología.....	28
3.2.1 Unidades geológicas del municipio de Pasto.....	28
3.2.2 Geología Estructural	38
3.2.3 Geomorfología.....	40
3.2.4 Zonas de importancia hidrogeológica.....	44
3.2.4.6 Zonas de vida.	45
3.3 Ecosistemas estratégicos del municipio de Pasto.....	49
3.3.1 Paramos.....	49
3.3.2 Humedales.....	51
3.4 Zonas de recarga acuífera en el municipio de Pasto	53
4. SISTEMA HÍDRICO	55
4.1 Ronda hídrica.	56
4.1. Eventos climáticos extremos.....	57
4.1.1 Fenómenos del Pacífico.	57
4.2. Climatología.....	58
4.1.2 Provincia climática.	59
4.1.3 Temperatura.	62
4.1.4 Precipitación.....	64





4.1.5	Tipo e intensidad de lluvias.....	67
4.1.6	Brillo solar.	68
4.1.7	Vientos.	69
4.1.8	Humedad relativa.....	70
4.1.9	Nubosidad.....	71
4.1.10	Evaporación.	71
4.1.11	Balance hídrico climático.....	73
4.3.	Hidrografía.....	74
4.3.1	Cuencas hidrográficas de la vertiente amazónica en el Municipio de Pasto. 74	
4.3.2	Cuencas hidrográficas de la vertiente Pacífica en el municipio de Pasto. 77	
4.3.3	Oferta hídrica.	78
4.4.	Morfometría.....	83
4.4.1	Áreas de riesgo asociado al recurso hídrico.	88
4.4.2	Riesgos asociados a la disponibilidad del recurso hídrico.	89
4.5	Hidrología.	112
4.5.1	Oferta hídrica neta disponible.....	112
4.5.2	Demanda total de agua.....	114
4.5.3	Índice escasez de agua superficial.....	116
4.5.4	Fuentes hídricas afectadas por vertimientos.	119
4.5.5	Calidad del recurso hídrico para abastecimiento.	132
5	SUELOS.....	135
5.1	Unidades cartográficas y taxonomía.....	135
5.1.1	Suelos de Altiplanicie.....	135
5.1.2	Suelos de Montaña.....	139
5.2	Aptitud y Manejo de los Suelos – Clases Agrológicas.....	150



5.2.1	Capacidad de uso del suelo.	151
5.3	Clases de Suelos del Municipio de Pasto.....	153
5.3.1	Suelo Clase II.....	153
5.3.2	Suelo Clase III.....	154
5.3.3	Suelo Clase IV.....	154
5.3.4	Suelo Clase V.....	155
5.3.5	Suelo Clase VI.....	155
5.3.6	Suelo Clase VII.....	156
5.3.7	Suelo Clase VIII.....	156
5.4	Subclases de suelos del Municipio de Pasto.....	158
5.5	Conflictos de uso del suelo.....	177
5.5.1	Sin conflicto.....	177
5.5.2	Conflicto medio.....	177
5.5.3	Conflicto alto.....	178
5.6	Coberturas y usos del suelo en el municipio de Pasto.....	180
5.6.1	Territorios Artificializados.....	180
5.6.2	Zonas urbanizadas.....	180
5.6.3	Tejido urbanocontinuo (1.540 has).....	181
5.6.4	Tejido urbano discontinuo (269 has).....	181
5.6.5	Territorios Agrícolas.....	181
5.6.6	Pastos.....	181
5.6.7	Areas Agricolas Heterogeneas.....	182
5.6.8	Bosques y Áreas Seminaturales.....	185
5.6.9	Plantación Forestal.....	187
5.6.10	Rastrojo.....	188
5.6.11	Superficies de agua.....	188





6	ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP EN EL MUNICIPIO DE PASTO.	192
6.1	Áreas protegidas de orden nacional.....	195
6.1.1	Santuario de Fauna y Flora Galeras.....	195
6.1.2	Santuario de flora Isla la Corota	202
6.1.3	Santuario de Flora y Plantas Medicinales ORITO INGI ANDE.	204
6.2	Reservas Forestales Protectoras.	205
6.2.1	Reserva Forestal Central_Ley 2ª DE 1959	205
6.2.3	Reserva forestal protectora Laguna De La Cocha Cerro Patascoy .	207
6.2.4	El Humedal Ramsar Laguna de la Cocha Ecosistema con distinción Internacional.	207
6.3	Áreas Protegidas Municipales	208
6.3.1	Reserva municipal El Estero.	208
6.3.2	Páramos El Tábano Campanero.	209
6.3.3	Páramo de la Divina Pastora.....	209
6.3.4	Páramo Cerro Morasurco.	209
6.4	Áreas Protegidas por la Sociedad Civil.....	210
6.4.1	Reserva Natural Pullitopamba.	212
6.4.2	Otras reservas Naturales de la Sociedad Civil no registradas en el SINAP.	212
6.5	Predios adquiridos por el Municipio para protección	213
6.6	Corredores de Conservación.....	216
6.7	Localización de acueductos en corredor de protección.....	220
7	SUELOS FORESTALES	221
7.1	Problemática Forestal.....	223
7.1.1	Cuenca del río Pasto.....	224
7.1.2	Cuenca del Río Bobo.....	225
7.1.3	Cuenca alta del Guamues.	241
7.2	Características generales de la actividad carbonera en el municipio de Pasto.....	244
7.2.1	Aprovechamiento forestal.....	251





8	FAUNA Y FLORA MUNICIPIO DE PASTO	252
8.1	Diversidad y composición florística.	252
8.2	Estratificación y dominancia.	252
8.3	Estabilidad	253
8.4	Nivel de degradación	253
8.5	Fauna y flora cuenca Pasto.....	255
8.5.1	Bosque Andino Cuenca del Río Pasto.....	266
8.6	Santuario de Flora Isla La Corota ²⁵	267
8.7	Caracterización florística.....	269
8.7.1	Estado del bosque.	269
8.7.2	Composición florística y estructural del bosque.	270
8.7.3	Estructura vertical.....	270
8.7.4	Estructura horizontal del bosque.....	273
8.7.5	Regeneración natural.	274
8.8	Fauna municipio de Pasto.	275
8.8.1	Fauna a nivel del complejo de humedales Humedal Ramsar Laguna de La Cocha (Cuenca Guamués).....	277
8.8.2	Fauna Rio Bobo.	286
9	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE PASTO.....	292
9.1.1	Zona de Conservación y/o Protección.....	294
9.1.2	Zona de Restauración y /o Recuperación Ambiental.....	296
9.1.3	Zona de producción sostenible.....	298
10	CALIDAD AMBIENTAL	303
10.1	Aire.....	303
10.1.1	Calidad del aire en la cabecera municipal de Pasto.	303
10.2	Ruido	308
10.2.1	Evaluación de la contaminación por ruido en la cabecera municipal de Pasto.	308
10.3	Contaminación visual.....	311
10.3.1	Características de la contaminación visual.	312





10.3.2	Como afecta la contaminación visual al ser humano.	313
10.4	Residuos Sólidos	317
10.4.1	Manejo y disposición de residuos sólidos orgánicos.....	318
10.4.2	Aprovechamiento de residuos inorgánicos.....	318
10.4.3	Manejo de escombros en el municipio de Pasto.	319
10.4.4	Licencias ambientales del relleno sanitario Antanas.	320
11	MINERIA.....	324
12	EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.	328
13	HUELLA ECOLÓGICA	329
13.1	Huella hídrica	329
13.2	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL MUNICIPAL.....	333
13.2.1	Definición de la problemática ambiental municipal.	333
13.2.2	Problemática Municipal Estructurante.	334
13.2.3	Problemática Ambiental Urbana	334
13.2.4	Diagnostico Ambiental por las autoridades ambientales	336
ANEXOS.....		352





LISTA DE PLANOS

Plano 1. Geología del municipio de Pasto.....	37
Plano 2. Geomorfología.....	43
Plano 3. Zonas de vida del municipio de Pasto.	48
Plano 4. Zonificación climática municipio de Pasto.....	61
Plano 5. Isotermas cuencas municipio de Pasto.....	63
Plano 6. Isoyetas del municipio de Pasto	66
Plano 7. Cuencas Hidrográficas del Municipio de Pasto.....	82
Plano 8. Tramos De Calidad Según Usos Potenciales De La Quebrada Miraflores.	122
Plano 9. Suelos del municipio de Pasto.	150
Plano 10. Clases agrologicas del municipio de Pasto.....	158
Plano 11. Cobertura vegetal municipio de Pasto.....	191
Plano 12. Sub Cuenca del Rio Pasto	197
Plano 13. Localización del Santuario de Flora y Fauna de Galeras Y ZAVA.....	199
Plano 14. Zona Propuesta Zona función amortiguadora del Santuario de Flora y Fauna Galeras para el SFF Galeras.	201
Plano 15. Propuesta Zona función amortiguadora del Santuario de Flora y Fauna Galeras para el SFF Galeras para el municipio de Pasto.....	202
Plano 16. Areas protegidas Nacionales, Municipales y privadas	215
Plano 17. Corredores de conservación	219
Plano 18. Localización veredas con actividad de carboneo.	245
Plano 19. Localización veredas de carboneo en cuenca rio Bobo.	248
Plano 20. Zonificación ecológica municipio de Pasto.....	302
Plano 21. Ruido Cabecera Municipal de Pasto.	311





LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Localización biogeográfica del Municipio de Pasto.....	17
Tabla 2. Servicios ecosistémicos.....	19
Tabla 3. Elementos de la estructura ecológica Municipal-Areas Protegidas.	20
Tabla 4. Elementos de la estructura ecológica Municipal - Areas de especial importancia ecosistémica y corredores ecológicos.	21
Tabla 5. Elementos de la estructura ecológica Municipal-Areas de calidad ambiental y paisajística.	22
Tabla 6. Paisajes naturales del municipio de Pasto.	25
Tabla 7. Geología Municipio de Pasto.	35
Tabla 8. Geomorfología municipio de Pasto.....	42
Tabla 9. Páramos en el Municipio de Pasto.....	50
Tabla 10. Humedales en el municipio de Pasto.....	52
Tabla 11. Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas de Pasto.	55
Tabla 12. Ocupación de ronda hídrica en la Laguna de la Cocha y el embalse del río Bobo.....	57
Tabla 13. Estaciones climatológicas del IDEAM en el municipio de Pasto.	58
Tabla 14. Zonificación climática del Municipio de Pasto (Caldas-Lang).....	60
Tabla 15. Variación de la Temperatura ambiente.....	64
Tabla 16. Valores medios multianuales de precipitación 1985-2009.....	68
Tabla 17. Variación del brillo solar horas mensuales.....	69
Tabla 18. Intensidad del viento, velocidad promedio.	70
Tabla 19. Valor medio interanual de Humedad relativa.	70
Tabla 20. Variación media de la evaporación.	72
Tabla 21. Zonificación hidrográfica cuencas del municipio de Pasto.....	74
Tabla 22. Niveles máximos de inundación - Humedal Ramsar.....	76
Tabla 23. Oferta hídrica en el municipio de Pasto.....	81
Tabla 24. Parámetros morfométricos de las cuencas del municipio de Pasto.....	83
Tabla 25. Matriz de Amenaza, Elementos expuestos y categoría del riesgo en el recurso hídrico.	92
Tabla 26. Requerimiento agua potable para la población proyectada.	103
Tabla 27. Relación de caudales disponibles a captar en las fuentes hídricas con los caudales concesionados.	105
Tabla 28. Escenario 1: Recurso Hídrico disponible con balance positivo elaborado con los caudales disponibles a captar teniendo en cuenta el caudal medio de la fuente hídrica Q60 – Q95 y las concesiones de agua.	105
Tabla 29. Caudales ambientales presentes en las fuentes hídricas abastecedoras del acueducto urbano del municipio de Pasto planteados en el escenario 1.....	107
Tabla 30. Relación de caudales disponibles a captar en las fuentes hídricas en condiciones climáticas extremas.	108





Tabla 31. Escenario 2: Recurso Hídrico disponible con balance positivo elaborado con los caudales ambientales Q95 y el antecedente de río Pasto.....	109
Tabla 32. Caudales ambientales presentes en las fuentes hídricas abastecedoras del acueducto urbano del municipio de Pasto planteados en el escenario 2.....	110
Tabla 33. Oferta hídrica superficial neta.	113
Tabla 34. Demandas de uso de agua por diferentes sectores.....	115
Tabla 35. Umbrales críticos de presión, índice de escasez.....	117
Tabla 36. Proyeccion de indices de escasez, supliendo la dotación futura de para uso domestico a través de la cuenca rio Bobo.	118
Tabla 37. Convenciones Índice de Calidad de Agua.	120
Tabla 38. Índice de Calidad del Agua en la Quebrada Miraflores.	121
Tabla 39. Usos propuestos en los objetivos de calidad.	123
Tabla 40. Objetivos De Calidad Propuestos Para El Cauce Principal De La Quebrada Miraflores	125
Tabla 41. Índice de Calidad del Agua en el río Pasto.	126
Tabla 42. Objetivos de Calidad del río Pasto.....	129
Tabla 43. Fuentes receptoras de las aguas residuales.	131
Tabla 44. Calidad del recurso hídrico en el área rural y urbana	133
Tabla 45. Corrientes hídricas superficiales subterráneas y termales.....	134
Tabla 46. Clasificación de suelos del municipio de Pasto.	146
Tabla 47. Clases Agrologicas del municipio de Pasto	157
Tabla 48. Clases y subclases del municipio de Pasto.	176
Tabla 49. Relación de áreas con conflictos de uso del suelo.....	179
Tabla 50. Cobertura vegetal.....	189
Tabla 51. Áreas protegidas en el municipio de Pasto.	193
Tabla 52. Valores Objeto de Conservación del SFF Galeras	198
Tabla 53. Reservas naturales de la sociedad civil.....	211
Tabla 54. Áreas protegidas en el municipio de Pasto	213
Tabla 55. Corredores de conservación propuestos por el SILAP.	216
Tabla 56. Lista de especies por familia bosque denso cuenca río Bobo.	226
Tabla 57. Lista de especies por familia bosque secundario.....	228
Tabla 58. Principales especies forestales y arbustivas.	230
Tabla 59. Principales usos de las especies arbóreas.....	233
Tabla 60. Participación de los bosques primarios, secundarios y páramo en el régimen hídrico de las subcuencas del río Bobo y Opongoy.....	241
Tabla 61. veredas-actividad de carboneo.....	246
Tabla 62. Especies Utilizadas.....	249
Tabla 63. Composición florística bosque denso cuenca alta del río Pasto.	256
Tabla 64. Composición florística bosque denso, cuenca alta del río Pasto.	259
Tabla 65. Composición florística arbórea del complejo de Humedales	270
Tabla 66. Diversidad de la fauna - Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.....	278
Tabla 67. Hábitats y grupos faunísticos - Humedal Ramsar.....	279
Tabla 68. Niveles tróficos de los mamíferos silvestres del Humedal Ramsar	280





Tabla 69. Mamíferos no voladores - Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.	281
Tabla 70. Especies y Distribución de aves - Humedal Ramsar.....	284
Tabla 71. Aves acuáticas- Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.....	286
Tabla 72. Especies amenazadas fauna.....	288
Tabla 73. Especies amenazadas de aves.	289
Tabla 74. Especies amenazadas de anfibios.....	290
Tabla 75. Especies amenazadas de Flora.....	291
Tabla 76. Unidades de Zonificación Ambiental	300
Tabla 77. Escombreras autorizadas por la administración municipal año 2012.....	320
Tabla 78. Empresas del manejo de RESPEL en el municipio de Pasto.....	322
Tabla 79. Consolidado agrícola del municipio de Pasto.....	330
Tabla 80. Consolidado agrícola del municipio de Pasto.....	332





LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Precipitación media multianual.....	65
Gráfica 2. Brillo solar multianual horas/mes.	69
Gráfica 3. Humedad relativa multianual %.....	71
Gráfica 4. Evaporación.....	73
Gráfica 5. Líneas de Inundación Lago Guamués.....	76
Gráfica 6. Oferta hídrica superficial neta del municipio de Pasto.....	114
Gráfica 7. Demanda de agua en las cuencas en el municipio de Pasto.....	115
Gráfica 8. Demanda de agua por diferentes usos en el municipio de Pasto.....	116
Gráfica 9. Proyección de Índice de Escasez.....	118
Gráfica 10. Participación en porcentaje de cobertura vegetal en la cuenca del río Bobo.....	240
Gráfica 11. Índice de valor de importancia parcela 1.....	260
Gráfica 12. Índice de Valor de importancia parcela 2.....	260
Gráfica 13. Índice de Valor de Importancia parcela 3.....	261
Gráfica 14. Índice de valor de Importancia parcela 4.....	262
Gráfica 15. Índice de valor de importancia parcela 5.....	262
Gráfica 16. Estructura vertical parcela 1.....	263
Gráfica 17. Estructura vertical parcela 2.....	264
Gráfica 18. Estructura vertical parcela 3.....	264
Gráfica 19. Estructura vertical parcela 4.....	265
Gráfica 20. Estructura vertical parcela 5.....	265





LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. PREDIOS ADQUIRIDOS POR EL MUNICIPIO.	352
ANEXO 2. Ladrilleras en el municipio de Pasto.	355
ANEXO 3. Proyectos Mineros que cuentan con Título Minero vigente en el municipio de Pasto.	365
ANEXO 4. RESERVAS NATURALES DE LA COCHA.	371





INTRODUCCIÓN

Con el fin de administrar, planificar y regular el uso del suelo, asegurar la prestación de servicios públicos (salud, educación, agua, etc), promover el desarrollo y asociaciones en cumplimiento de la Ley 388/97 y en atención al Decreto 1865 de 2004, y la Resolución 738 de 27 de septiembre de 2011 de CORPONARIÑO, el Municipio de Pasto en el del Plan de Ordenamiento Territorial 2014-2027, incluye los temas ambientales y de la gestión del riesgo, la gestión integral del recurso hídrico, biodiversidad y sus bienes y servicios ecosistémicos, como temas transversales considerados y articulados en la Estructura Ecológica Municipal teniendo en cuenta la Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial.

El Plan de Ordenamiento Territorial 2000-2012 "Realidad Posible" adoptado mediante el Decreto Municipal No 0084 del 2003. no identificó la estructura ecológica del municipio, definió un sistema de recursos naturales en el cual se clasificaron los subsistemas hídrico, orográfico y de arbolado urbano que recibieron una regulación muy general que no establecía su manejo, siendo tratados de manera aislada sin intención de entender la función que cumplían cada uno de ellos dentro de un sistema. Las áreas protegidas del carácter nacional, regional y municipal no fueron identificadas a pesar de que algunas de ellas cuentan con actos administrativos de declaratoria y de adopción de planes de manejo por lo cual los usos asignados a estas áreas no encontraban plena concordancia con los planes de manejo adoptados, así como la asignación de usos para áreas protegidas sin plan de manejo adoptado o áreas de especial importancia ecosistémica no se fundamentaron en los planes de ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas, puesto que estas únicamente recibieron una mención muy superficial.

La identificación de la Estructura Ecológica Municipal en la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial 2014 – 2027 permitirá asegurar en el tiempo la conservación de la biodiversidad, su funcionalidad y la prestación de servicios ecosistémicos que sustentan el bienestar de la población humana y dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales, lo que representa un enfoque para la conectividad de las poblaciones



y comunidades, y se constituye en un instrumento de planificación estratégica que contribuye al ordenamiento ambiental del territorio, identificando áreas importantes para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, la conservación de la biodiversidad y la sustentabilidad del modelo de desarrollo, estableciendo la estructura ecológica en una determinante en la asignación de usos de suelo en el municipio de Pasto.

El diagnóstico recopila, sistematiza y analiza información con el objeto de consolidar una visión más precisa y actualizada del estado ambiental del municipio en términos de su biodiversidad, en procura de involucrar la dimensión espacial de su conservación, conocimiento y uso sostenible, en la toma de decisiones en torno al ordenamiento territorial de Pasto.

Para ello, en este se utiliza los instrumentos de planificación ambiental formulados por la administración territorial como: la Agenda Ambiental Municipal SIGAM, PUEAA, PSMV, PGIRS, planes de Ordenación y manejo de cuencas hidrográficas elaborados por CORPONARIÑO, de los ríos Juanambú, Pasto, Bobo y Guamués, Guaitara, el Plan de manejo integral ambiental del humedal Ramsar Laguna de la Cocha, el Plan de manejo del corredor andino amazónico Bordoncillo - Patascoy, los planes de ordenación del recurso hídrico del río Pasto y la quebrada Miraflores, el Plan de gestión ambiental regional PGAR 2002 – 2012, así como aquellos formulados por la alcaldía de Pasto como los planes de manejo del sistema local de áreas protegidas, Tabano, Campanero y Divina Pastora, los planes de manejo de áreas protegidas de orden nacional regional y local, así como el plan de vida de la comunidad indígena Quillasinga Refugio del Sol El Encano, el Plan de acción en Biodiversidad de Nariño PAENME (Resolución 738 de 2011 de CORPONARIÑO - determinantes ambientales).

La fase diagnóstica ambiental del POT 2014-2027, desarrolla los siguientes aspectos biofísicos: clima, geología, geomorfología, hidrología, suelos, fauna, identificación de los elementos de la estructura ecológica principal, delimitación de áreas protegidas declaradas y propuestas según sus categorías, áreas con aptitud ambiental, zonas de nacimiento y recarga, coberturas forestales, identificación de áreas con degradación de suelos, áreas de conflictos de uso y grado de afectación, conflictos de uso, oferta, demanda y disponibilidad del recurso hídrico.





1. LOCALIZACIÓN

Biogeográficamente el Municipio de Pasto se ubica entre las provincias Norandina y Amazonica¹ en cercanía de la línea ecuatorial, entre las coordenadas: 1° 21' 53" Latitud N en la confluencia de la Quebrada La Honda con el río Pasto. 0° 48' 45" Latitud N en la confluencia río Patascoy y con el río Guamués. 77° 02' 12" Longitud W, Cerro Patascoy. 77° 21' 44" Longitud W, Volcán Galeras, localización que le otorga atributos ambientales, únicos en biodiversidad y en bienes y servicios ecosistémicos.

Tabla 1. Localización biogeográfica del Municipio de Pasto

Provincia Biogeográfica	Corregimiento	Área	
		has	%
Norandina	La Laguna, San Fernando, Mocondino, Jamondino, Catambuco, Gualmatán, Jongovito, Obonuco Zona urbana, Cabrera, Buesaquillo, Morasurco, Mapachico, Genoy, La Caldera centro. Socorro, Santa Bárbara (9268 has)	50.835,63	45.77
Amazónica	El Encano, Santa Bárbara.	58.719,37	54.23
Total		109.555	100

Fuente. Este estudio

¹ Hernández et al., 1992.





2. ESTRUCTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL

El conjunto de ecosistemas que garantizan la integridad de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos, con el fin de satisfacer las necesidades básicas de la población, son estratégicos para el ordenamiento territorial. El artículo 35 de la Ley 388 de 1997, establece la selección y delimitación de estos elementos constitutivos de la oferta ambiental como plataforma estructurante a partir de la cual se articulan los sistemas urbanos y rurales del ordenamiento territorial.

Por su parte, el Decreto Nacional 3600 de 2007 define estructura Ecológica Principal como el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones.

En concordancia, el Plan de Ordenamiento Territorial Pasto 2014-2027 busca asegurar en el tiempo los espacios para el conocimiento, la conservación y la utilización de esa biodiversidad, su funcionalidad y la capacidad de soporte de prestación de los servicios para el desarrollo socioeconómico de la población del Municipio de Pasto en forma equitativa, segura y sostenible.

2.1. Elementos de la estructura ecológica municipal

El municipio de Pasto dispone de una dotación importante de recursos naturales riqueza de biodiversidad en paisajes naturales y construidos, ecosistemas frágiles cuencas hidrográficas, humedales, áreas protegidas, corredores biológicos con especies endémicas y recursos genéticos únicos, la cual ha servido como soporte de los eventos ecológicos, sociales, económicos y políticos que han caracterizado una ruralidad inmersa en una estructura agraria campesina minifundista.

Caracterizar y definir el estado situacional de ese patrimonio natural, a través de la estructura ecológica como sistema de áreas de importancia ambiental para conservarla, incluye establecer la protección y conservación del territorio que aseguren en el tiempo, la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica, su funcionalidad, y la prestación



de servicios ecosistémicos, con la finalidad de sustentar el bienestar de la población del municipio.²

La descripción de los elementos de la estructura ecológica municipal incluye las áreas que soportan y mantienen la diversidad ecológica en sus diferentes niveles de organización: paisajes, ecosistemas, especies y genes, mientras provee servicios a la población. Entre estos servicios ecosistémicos que los pobladores del municipio de Pasto obtienen directa o indirectamente de los procesos y de las funciones de los ecosistemas³ están: la provisión de recursos o productos como alimento, agua, materias primas, recursos genéticos, recursos medicinales, ornamentales etc, la regulación de la calidad del ambiente natural (ciclos naturales), el soporte y la protección de los hábitats y el ofrecimiento de oportunidades culturales.⁴

Los servicios ecosistémicos se pueden observar en la siguiente tabla, en la cual está la categoría del servicio, como el tipo de servicio que prestan.

Tabla 2. Servicios ecosistémicos.

Categoría del Servicio	Tipo de servicio
Provisión	1) Alimento 2) Agua 3) Materias primas 4) Recursos genéticos 5) Recursos medicinales 6) Recursos ornamentales
Regulación	7) Regulación de la calidad del aire 8) Regulación climática (incluyendo el almacenamiento de carbono) 9) Moderación de eventos extremos 10) Regulación de los flujos de agua 11) Tratamiento de desechos 12) Prevención de la erosión 13) Mantenimiento de la fertilidad del suelo 14) Polinización 15) Control biológico
Hábitat/Soporte	16) Mantenimiento de los ciclos vitales (ej. especies migratorias, hábitats de crianza) 17) Mantenimiento de la diversidad genética
Cultural (ofrece oportunidades para)	18) Gozo estético 19) Recreación y turismo 20) Inspiración para cultura, arte y diseño 21) Experiencia espiritual 22) Desarrollo cognitivo

Fuente: IDEAM 2012 Proceso metodológico y aplicación para la definición de la estructura ecológica nacional.

² Ley 388 de 1997 y 360 de 2000

³ UNEP-WCMC, 2011

⁴ IDEAM, 2011. Aportes del IDEAM para la definición y aplicación de la estructura ecológica Nacional. Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales IDEAM. Bogotá D.C. Colombia 43 p





Los componentes de la estructura ecológica municipal comprenden: las Áreas protegidas, las Areas de especial importancia ecosistémica, corredores ecologicos y las áreas de calidad ambiental y paisajística.

Los diferentes elementos que integran la estructura ecológica Municipal se pueden observar en las siguientes tablas.

Tabla 3. Elementos de la estructura ecológica Municipal-Areas Protegidas.

AREAS PROTEGIDAS (Decreto 2372 de 2010)		CARACTER	ELEMENTOS QUE LA INTEGRAN	SERVICIOS ECOSISTEMICOS			
			IDENTIFICACION	PROVISION	REGULACION	HABITAT/SOPORTE	CULTURAL
PUBLICAS	SISTEMA DE PARQUES NACIONALES	Nacional	Santuario de Flora y Fauna Galeras	x	x	x	x
			Santuario de Flora Isla La Corota	x	x	x	x
			Santuario de Flora y plantas medicinales Orito-Ingi-Ande	x	x	x	x
			Reserva Forestal Central				
	RESERVAS FORESTALES PROTECTORAS	Nacional	Reserva Forestal Laguna de la Cocha Cerro Patascoy	x	x	x	x
			Reserva Forestal Protectora Nacional Rio Bobo y Buesaquillo.	x	x	X	x
Municipal		Reserva Municipal El Estero	x	x	X		
PRIVADAS	AREAS PROTEGIDAS PRIVADAS	Reservas Naturales de la Sociedad Civil	Red de Reservas Naturales de la Cocha (Asoyarcocha)	x			x
			Red de Reservas Naturales Galeras				
			Tierrandina: Mapachico (San Cayetano), Obonuco (San Felipe, San Antonio)	x		X	x
			Reserva natural Pullitopamba		x		
			Reserva natural Janacatú.				
			El Rincón (Vereda Cruz de Amarillo)				

Fuente. Este estudio.



Tabla 4. Elementos de la estructura ecológica Municipal - Areas de especial importancia ecosistémica y corredores ecológicos.

Areas de especial importancia ecosistémica.	Sistema hídrico	Ríos y quebradas.	Fuentes hídricas del municipio de Pasto.
		Páramos y subparamos.	Azonales: Naranjal, Santa Lucía, La Loreana y El Estero
			Zonales: Bordoncillo, Ovejas, Tauso, El Fraile y EL Alcalde.
			Paramo Tabano Campanero, Divina Pastora y Morasurco.
		Nacimientos de agua	
		Acuíferos y zonas de recarga.	Acuíferos: Genoy, Mapachico, Obonuco, Gualmatán, Catambuco, Santa Bárbara, Mocondino, Buesaquillo, Cabrera, La Laguna y El Encano.
		Rondas hídricas de los cuerpos de agua	Franja paralela a la línea de niveles medios de aguas máximas a cada lado de los cauces de los ríos y quebradas presentes en el municipio de Pasto.
		Humedales.	Humedal Ramsar Laguna de la Cocha
			Termales de Mapachico
			Lagunas: Galeras (Negra, Sumatambo, Cocha Blanca, Verde)
			Embalse de río Bobo
		Lagunas y embalses.	Laguana De La Cocha, Embalse Del Río Bobo
	Áreas de relictos de bosques húmedos y áreas de aptitud forestal protectora.		
Áreas abastecedoras de acueductos			
Sistema de drenaje pluvial sostenible.			
Areas con funcion amortiguadora.	Area con funcion amortiguadora santuario de flora y fauna galeras.		
Corredores ecológicos.	Corredores ecológicos de transición rural de las Cuencas Pasto, Bobo y Guames, Galeras, Morasurco – Cabrera, Patascoy – Cerro El Alcalde.		
	Corredores ecológicos hídricos cañon del rio Pasto, Cuenca alta del rio Pasto y quebrada Miraflores.		

Fuente. Este estudio.





Tabla 5. Elementos de la estructura ecológica Municipal-Areas de calidad ambiental y paisajística.

Componentes principales	Orden	Elementos que la integran
Areas de calidad ambiental y paisajística	Parques Municipales	Parque ambiental y cultural del Encano. Camino Qhapac Ñan. Itinerario y paisaje cultural Andino
	Parques Urbanos	Parque fluvial urbano del rio Pasto Paseo urbano avenida Panamericana Paseo urbano de Rumipamba
	Parques Zonales	Parque lineal UDRA-Carrera 19 Avenida Boyacá Parque del carnaval y el deporte Rio Chapal Parque lineal quebrada Guachuca Parque Loma del Centenario - Quebrada Chorro Alto Parque Batallón Boyacá Parque lineal quebrada La Gallinacera Parque del IDEMA Parque CEDENAR Parque Chapalito Parque Bolívar Parque infantil Parque la Minga Plaza de Nariño Plaza del Carnaval



Componentes principales	Orden	Elementos que la integran
	Parques Locales	Parque lineal quebrada Membrillo Guaico Parque Las Brisas Parque lineal quebrada Cujacal Parque lineal quebrada Alta Vista Parque Toledo Parque Las Piedras Parque Versailles Parque de Palermo Parque de Unicentro Parque barrio las Acacias Parque barrio el Bosque Parque barrio Villasofia Parque la Esmeralda Parque las Mercedes Parque Laureano Gomez Plazoleta Cristo Rey Pasaje Corazón de Jesús Plazoleta de la Catedral Plazoleta Éxito Plazoleta Iglesia de Cristo Rey Plazoleta Iglesia de San Juan Plazoleta Iglesia de la Panaderia Plazoleta Iglesia de la Merced Plazoleta Banco de la Republica Plazoleta San Andresito Parque de Santiago Plazoleta Iglesia de San Felipe Plazoleta de San Andres Plazoleta de Lourdes Museo Taminango Plazoleta Bombona





Componentes principales	Orden	Elementos que la integran
	Parques Corregimentales	Plaza de Catambuco Cancha de Catambuco Plaza de Botanilla Cancha de Botanilla Plaza de Gualmatan Plaza de Genoy Plaza de Mapachico Cancha de Mapachico Plaza de Anganoy Plaza de Obonuco Cancha de Obonuco Parque U.D.R.A Plaza de Santa Barbará Cancha de Santa Barbará Plaza de La Laguna Plaza de Buesaquillo Cancha de La Laguna Plaza de Daza - Morasurco Cancha de Daza Plazoleta Tescual Parque Chimayoy Cancha de La Caldera Plaza el Encano Plaza Cabrera Plazoleta San Fernando Plaza Mocondino Plaza Puerres Plaza Cánchala Cancha Dolores Plaza Jamondino Plaza El Rosario Plaza Jongovito Plaza El Socorro Cancha EL Socorro

Fuente: Este estudio.





3. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE PASTO.

3.1. Paisajes Naturales.

El nivel de biodiversidad de paisaje muestra la interacción de los factores biofísicos formadores reunidos en el concepto de Gran Paisaje, con base en la descripción de localización, climatología, las formaciones geológicas, fisiografía, edafología, hidrografía, biogeografía y zonas de vida, caracterizando al interior del municipio dos áreas naturales una andino amazónica y la otra andino pacífica, como parte de la estructura ecológica municipal las cuales contienen diferentes elementos del territorio de interés ambiental y antropogénico.

Tabla 6. Paisajes naturales del municipio de Pasto.

Paisajes naturales	Andino Amazónica Cuenca Lago Guamués, Río Alisales, Río El Estero, Corrientes directas río Guamués Alto,	ESTRUCTURA ECOLOGICA MUNICIPAL
	Andino Pacífica Cuencas Río Bobo y Pasto	

Fuente. Este estudio

3.1.1 Paisaje Provincia amazónica.

La provincia amazónica del municipio de Pasto, corresponde al sector de la cordillera centro-oriental borde de la Reserva Forestal Central, limítrofe con los municipios de Buesaco, Funes y departamento del Putumayo, conocida como el Corredor alto andino amazónico Bordoncillo Patascoy La Cocha, en la cuenca alta del río Guamués, Corregimiento de El Encano y al Páramo de Ovejas - Cerro Alcalde en cuenca del río Alisales Corregimiento de Santa Bárbara, zonas de nacimiento del gran río Amazonas en el suroccidente colombiano caracterizadas por su naturalidad, fragilidad, riqueza de especies de sus ecosistemas y escasa presencia de asentamientos humanos.





Esta región presenta características geomorfológicas, climáticas, y ecológicas de paisaje montañoso volcánico con ecosistemas de páramo, alta montaña y colinas bordeando formaciones de planicie y humedales lacustres de origen tectónico glaciario, como el Lago Guamués, El Estero y Alisales, delineadas en un valle asimétrico de suave relieve por las fallas Afiladores, Magdalena y Suaza, cuyas aguas aportan al área hidrográfica del Amazonas al recibir las aguas del río Putumayo, el cual a su vez es alimentado por los ríos San Miguel y Guamués.

Numerosos conos volcánicos se encuentran distribuidos por todo el territorio municipal y su ubicación parece obedecer a un control tectónico desde tiempos de la Era Cenozoica, periodo Terciario Plio-pleistoceno hasta reciente. Al oriente de la Cocha alineados al sistema de fallas del río Suaza, se encuentran calderas erosionadas con presencia de lavas de composición andesítica, dacítica y riolíticas, identificadas de sur a norte, con los nombres de Guairapungo, Loma Larga y Mojondino y al noreste del Cerro Negro y dos más al sur, al parecer asociadas a la Falla de las Joyas, además también se encuentran los Cerros Campanero, Estero, Patascoy, Alcalde y Volcán Bordoncillo⁵.

Esta región andino amazónica del municipio de Pasto, cuenta con reconocimiento ambiental nacional como parte de la Reserva Forestal la Cocha Patascoy, Corredor Andino Amazónico Bordoncillo Patascoy La Cocha, estratégico por su gran riqueza biológica e hídrica aportante de las áreas hidrográficas Pacífica y Amazonas y con reconocimiento ambiental internacional como parte del Humedal de Importancia Internacional Ramsar Laguna de la Cocha.

3.1.2 Paisaje Provincia Norandina.

El Paisaje norandino en las zonas altas del municipio hacia el área hidrográfica del Pacífico, es de geofomas volcánicas, zonas de alta montaña y coladas de lava, artesas y campos morrenicos de páramos bajos, valle en V, filas y vigas, cubiertas por depósitos relacionados con la actividad del terciario y cuaternario, asociados a los complejos volcánicos de Bordoncillo, Morasurco y Galeras formados por alineamientos de cráteres y conos volcánicos secundarios, ubicados regularmente en las intersecciones de fallamientos tectónicos, de los cuales el único activo es el volcán Galeras. La fisiografía denudacional de altiplanos, mesas, lomas y cerros aislados, caracterizan el paisaje asociado al Valle de Atríz y

⁵MAVDT - ALCALDIA DE PASTO, 2003 SIGAM
26





terrazas aluviales de los principales cauces de los ríos Pasto y Bobo.

Los patrimonios geológicos de esta área natural como evidencias del inicio de la formación de la cordillera occidental por la colisión de la placa oceánica con la placa continental suramericana, corresponden a registros geológicos, del Cenozoico_Cuaternario_Holoceno, constituidos por depósitos glaciares, fluvioglaciares y sedimentarios y registros del Mesozoico Cretácico superior con metamórficos del Grupo Diabásico, caracterizado por secuencias volcánico-sedimentarias de la formación villeta (Kv), localizados hacia el sur-occidente y nororiente sobre las cuencas Pasto y Bobo, en el piedemonte de Bordoncillo y el Alto San Miguel, nacimiento de la microcuenca Las Tiendas, El Barbero y de las microcuencas Santa Isabel y Turupamba, y sector suroriental de la cuenca alta del río Pasto con vestigios de intrusiones magmáticas hipoabisales transportadas por eventos fluviales hacia las partes más bajas⁶.

Hacia el suroccidente de la cuenca, se observan morrenas heredadas de antiguos glaciares en la parte denominada del "sector viejo Galeras" y hacia los márgenes del río Pasto al oriente de ciudad de Pasto como se observa en el sector de La Laguna, se han depositado rocas sedimentarias del Cuaternario, conformando terrazas en donde se almacena agua subterránea⁷.

La zona urbana se localiza en el valle de Atríz, de origen sedimentario derivado de la colmatación de depresiones orogénicas, que a través del tiempo dieron origen a un paisaje de altiplanicie entre los 2.400 y 2.700 msnm, enmarcada en sus alrededores en paisajes de lomas, en donde los productos litológicos corresponden a rocas ígneas volcánicas piroclásticas provenientes de los volcanes inactivos Morasurco y el volcán activo Galeras, superpuestas sobre lavas andesíticas y dacíticas como tobas y cenizas volcánicas depositadas⁸.

⁶FONADE, Hidrotec, 1999. Informe Caracterización Ambiental del área de influencia del Proyecto Multipropósito Guamués. CORPONARIÑO – MINAMBIENTE -CORPOAMAZONÍA 2002. Plan de Manejo del Corredor Andino Amazónico, Páramo de Bordoncillo – Cerro de Patascoy (CORPONARIÑO, 1.999. Actualización Plan de Ordenamiento de la Cuenca del río Pasto). CORPONARIÑO, 1994. Plan de Ordenamiento de la Cuenca Alta del Río Guamués. Oficina de Cuencas. Pasto. PONCE, 1979. Anotaciones sobre la Geología del sur oriente del Dpto de Nariño, informe 1769, Servicio Geológico Nacional. Ingeominas, Bogotá. INGEOMINAS, 1991. Memoria Explicativa Mapa Geológico de Colombia, Plancha 429. Pasto

⁷ CORPONARIÑO.2002.Plan de manejo de la cuenca del rio Pasto.

⁸ MADS-SIGAM Pasto. 2003-2012.





3.2 Geología

La geología nos determina la constitución y propiedades de los materiales que componen el suelo, los procesos que lo formaron y alteraron y su evolución a través del tiempo. La denominación de las diferentes unidades geológicas que conforman el territorio o área del municipio de Pasto, se desprende de los estudios adelantados por el INGEOMINAS, como entidad estatal encargada del conocimiento geológico. El municipio de Pasto, en su gran mayoría queda localizado en la plancha 429 – Pasto, sin embargo en sus extremos sur y suroriente comprende parte de las planchas geológicas 430 – Mocoa, 448 – Monopamba y 449 – Orito. Para la identificación de las unidades geológicas de este documento se toma como base lo propuesto en la plancha 429 – Pasto, y se complementa con lo identificado en las planchas mencionadas en el párrafo anterior.

3.2.1 Unidades geológicas del municipio de Pasto.

3.2.1.1 Pórfidos dacíticos – andesíticos (Npda)

Pórfidos dacíticos - andesíticos, que conforman stocks, desarrollan un relieve fuerte, y forman cerros aislados que sobresalen decenas de metros con respecto al nivel circundante. La gran mayoría de estos cuerpos están constituidos por rocas de composición dacítica, color gris con tonalidades verdes, textura porfírica con abundantes fenocristales de plagioclasa de hasta 1 cm de longitud mayor, cuarzo y minerales máficos principalmente hornblenda, ocasionalmente biotita y localmente pirita. De acuerdo con Murcia & Cepeda (1991), la composición varía entre andesitas y dacitas dentro de un mismo cuerpo.

3.2.1.2 Lavas y piroclastos (NQlp)

Lavas y piroclastos es la denominación que agrupa una gran cantidad de depósitos volcánicos y volcanosedimentarios, tanto flujos de lava como lahares y depósitos piroclásticos de flujo y caída. Desarrollan una morfología irregular, generalmente ondulada y cuando hay abundancia de material piroclástico se suaviza la topografía; recubren diferentes tipos de rocas desde el Proterozoico hasta depósitos del Holoceno.

Gran parte de la unidad está conformada por depósitos piroclásticos de flujo y





caída que generalmente se presentan en avanzado estado de meteorización, que generan suelos arcillosos de color pardo, gris y blanco de diversas tonalidades; algunos de los depósitos piroclásticos tienen posiblemente composición riolítica y desarrollan material caolinítico. Interestratificados con estos depósitos piroclásticos, o bajo ellos, se presentan derrames lávicos de espesor considerable que en algunas ocasiones puede ser seguidos por varios kilómetros, y en otras oportunidades son afloramientos aislados a manera de ventanas bajo la cubierta piroclástica. También se incluyen depósitos de flujos de escombros o lahares.

3.2.1.3 Lavas y Cenizas (TQv/c)

Lavas y cenizas es la denominación que agrupa una gran cantidad de depósitos volcánicos y volcanosedimentarios, tanto flujos de lava como lahares y depósitos piroclásticos de flujo y caída. Desarrollan una morfología irregular, generalmente ondulada y cuando hay abundancia de material piroclástico se suaviza la topografía; recubren diferentes tipos de rocas desde el Proterozoico hasta depósitos del Holoceno.

Gran parte de la unidad está conformada por depósitos piroclásticos de flujo y caída que generalmente se presentan en avanzado estado de meteorización, que generan suelos arcillosos de color pardo, gris y blanco de diversas tonalidades; algunos de los depósitos piroclásticos tienen posiblemente composición riolítica y desarrollan material caolinítico. Interestratificados con estos depósitos piroclásticos, o bajo ellos, se presentan derrames lávicos de espesor considerable que en algunas ocasiones puede ser seguidos por varios kilómetros, y en otras oportunidades son afloramientos aislados a manera de ventanas bajo la cubierta piroclástica. También se incluyen depósitos de flujos de escombros o lahares.

En varias partes esta secuencia de rocas se encuentra con un profundo grado de fracturación y se presenta como un cuerpo estratiforme e irregular, circunstancia que tiene como origen la presencia de diaclasas en posición horizontal.

Las principales familias de diaclasas son: N75°E/ 35°W en afloramientos ubicados en el Km 32 de la vía El Encano – Santiago. El espesor de meteorización de esta secuencia es de aproximadamente 15 m, cubierta por depósitos de ceniza y lapilli, hasta de 5 m de espesor. Se distribuye en la mayoría del área. En la





parte nororiental y sur del Lago Guamués, San José, Naranjal, Afiladores, Estero alto.

3.2.1.4 Depósitos Coluviales y Aluviales (Qcal)

Los depósitos aluviales están compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas relacionadas con canales fluviales y valles de inundación. Los depósitos coluviales corresponden a conos de deyección y están conformados por material de tamaño heterogéneo y origen diverso. En general son depósitos cuaternarios recientes e incluso se dice que están en proceso de formación.

3.2.1.5 Depósitos Lacustres (Ql).

Se localizan alrededor del Lago Guamués, el embalse del río Bobo y zonas de pantano. Son materiales que conforman la zona plana correspondiente a la Laguna de la Cocha y parte central de algunos volcanes ubicados en la zona de interés.

Están conformados por secuencias de limos de colores claros y oscuros esporádicamente se identifica secuencias puntuales de grava fina y arena; en general presenta buena gradación y los fragmentos tienen una dureza importante. Son depósitos producidos por lagunas naturales y zonas pantanosas, que sólo se inundan en invierno, o son antiguos dominios lacustres.

3.2.1.6 Depósitos Glaciares y Fluvio – Glaciares (Qsgf).

Se identifica estos depósitos en el área del Galeras y en el sector Peñas Blancas La Aguada, por morfología presentan circos glaciales y valles en U.

Al Suroeste del área Ramsar, se encuentran circos, valles en U, lagunas represadas por morrenas de recesión y morrenas laterales. Los depósitos glaciares se hallan cubiertos por vegetación de páramo y sólo se distinguen los de tipo fluvio – glaciar y los clastos. Los depósitos fluvio glaciares representados por gravas en una matriz limo arenosa y los clastos se presentan en una forma caótica, sin ninguna selección, ni estratificación interna; algunos de los depósitos fluvio - glaciares están separados por lluvias de ceniza, indicando que hubo algún tipo de actividad volcánica que ayudó a fusionar el hielo (Murcia y



Cepeda, 1991). Geomorfológicamente se caracterizan por poseer cimas empinadas y dentadas, cerros de aspecto piramidal; los circos tienen una forma cóncava limitada por paredes abruptas, intenso diaclasamiento del lecho rocoso, estriado, fracturado, acanalado o redondeado por el hielo. Murcia y Cepeda (1984), asignan una edad del Cuaternario para estos depósitos con base en correlaciones regionales y en la conservación de la morfología glaciár.

3.2.1.7 Depósitos de lapilli y lluvias de ceniza (Qvc).

La edad de estos depósitos es del Cuaternario, siendo del Holoceno reciente las secuencias de paleosuelos intercalados. Se presentan en la Isla la Corota. Estos se encuentran ampliamente distribuidos en la zona y se cartografiaron en las áreas donde el espesor de los depósitos de ceniza y lapilli es mayor a 15 metros. Son una sucesión de capas de ceniza volcánica y lapilli; estos varían de coloración de acuerdo al contenido de óxidos de hierro; los espesores de cada uno varían entre 0,1 metros y 0,8 metros. Los depósitos en mención, son extremadamente permeables y ello reduce el potencial erosivo de la escorrentía, la cual sólo forma algunos drenajes muy espaciados cuando logra concentrarse. La baja cohesión de los materiales los hace altamente susceptibles a los fenómenos de remoción en masa, como la soliflucción líquida y plástica (pisadas de ganado), deslizamientos, avalanchas.

3.2.1.8 Lahares y Lavas (TQvII)

Son depósitos asociados al Complejo Volcánico del Galeras, se trata de depósitos caóticos relacionados con la actividad volcánica, se forman a partir del avance de una avalancha sobresaturada en agua. Están compuestos por bloques de variado tamaño y composición embebidos en una matriz fina.

3.2.1.9 Flujos de Ceniza, Pumita y Escoria (TQvf)

Son depósitos conformados por fragmentos de escoria y/o pumita en una matriz de ceniza o solo por clastos de tamaño ceniza. Se trata de depósitos sin soldar y constituidos por fragmentos de composición dacítica.



3.2.1.10 Avalanchas Ardientes y de escombros (TQva).

Rocas volcánicas consolidadas y no consolidadas, está compuesta por fragmentos de material formado en el momento de la explosión o de fragmentos de un domo o lava que se colapsa; poseen un color rojizo por la presencia de óxidos de hierro sineruptivos. Los depósitos son caóticos debido al carácter turbulento y violento de flujo, algunos se encuentran cementados, presentándose en la cuchilla El Tábano, sobre la vía que conduce de El Encano a Pasto. El espesor de estos depósitos puede llegar hasta los 100 m y provienen de los flujos de los volcanes presentes en la zona de estudio.

3.2.1.11 Ignimbritas Eutaxíticas(TQvi)

Representan depósitos volcánicos constituidos por coladas de forma tabular, con fracturamiento columnar y en buena parte soldadas y evidencias texturas de flujo. La composición petrográfica indica una composición dacítica a riodacítica. Su origen está dado por magmas espumosos que por presentar un estado líquido avanzan a gran velocidad. Entre sus componentes se puede identificar pumita, cristales de biotita, cuarzo y plagioclasa en matriz vítrea.

3.2.1.12 Lavas (TQvi).

Esta unidad está compuesta por afloramientos de lavas de composición andesítica con variaciones locales a dacitas y latíandesitas, Bajo esta denominación se encuentran los depósitos de lava del complejo volcánico Galeras, también se identifica esta unidad en las cercanías de conos volcánicos extintos, en los alrededores de la Laguna de la Cocha y el embalse del río Bobo.; son lavas masivas, de color gris en su gran mayoría, de textura porfirítica, matriz vítrea y fenocristales de plagioclasa y cuarzo, también se identifica como minerales accesorios piroxenos y anfíboles; En algunos sectores la secuencia de lavas está cubierta por depósitos de caída como cenizas.



3.2.1.13 Coluvios (Q2c)

Aparecen coluvios en diversos sectores del área, aunque a la escala del presente estudio no pudieron ser representados todos; su ocurrencia es bastante común, especialmente en la zona montañosa; se encuentran relacionados con cambios morfológicos fuertes, algunos generados por los movimientos de las fallas o a sectores en donde las unidades de rocas se encuentran muy meteorizadas o las rocas tienen alto grado de fracturamiento. Su origen es diverso y pudieron haberse generado como resultado de movimientos sísmicos, por efectos climáticos y aun por la acción del hombre,

Estos depósitos están constituidos por detritos angulares de diferente tamaño, mal calibrados y con alto contenido de matriz. En algunas oportunidades el contenido de matriz es escaso, especialmente cuando se trata de depósitos originados por caída de rocas.

La edad de estas acumulaciones es holocénica y, en la actualidad, continúan presentándose como resultado de la dinámica terrestre, el clima y la actividad antrópica, entre otros factores.

3.2.1.14 Formación Chingual (PZchi)

Secuencia metamórfica constituida por rocas de apariencia esquistosa, su origen se dice es por los efectos cataclásticos de la falla afiladores, que constituye el límite occidental de esta formación.

En general se trata de una secuencia sedimentaria de lutitas y arenitas que se formaron por debajo de la acción de las olas. Pero posteriormente fueron afectadas por eventos de metamorfismo dinámico.

3.2.1.15 Complejo Magmatítico la Cocha - río Tellez (PRmct)

Unidad compuesta por neises, anfibolitas esquistos, granitoides de anatexia y esporádicamente flujos básicos con desarrollo de estructuras y texturas migmatíticas



Las rocas que constituyen esta unidad fueron agrupadas, inicialmente, por Ponce (1979) como Complejo Migmatítico de Nariño, al referirse a los afloramientos expuestos en el flanco oeste de la Cordillera Centro Oriental, en el páramo de Los Alisales y en los ríos Téllez, San Francisco, Chingual, Sucio y San Pedro, este último cerca al valle de Sibundoy. El mismo Ponce (1979) diferenciaba el Neis de La Cocha, expuesto en los alrededores de la laguna del mismo nombre ubicada en la Plancha 429 Pasto inmediatamente al oeste de la Plancha 430 Mocoa. Estas mismas denominaciones fueron empleadas por Arango & Ponce (1982a y b), para la elaboración del Mapa Geológico del Departamento de Nariño.

El Complejo Migmatítico La Cocha - Río Téllez es cartografiado en las planchas 429 – Pasto, 430 Mocoa, 448 Monopamba y 465 Churuyaco.

3.2.1.16 Monzogranito Mocoa (Jmgmoc)

Constituye un cuerpo intrusivo fragmentado y elongado, que se extiende desde la parte suroriental del municipio de Pasto hasta Mocoa. Se trata de un cuerpo de composición monzogranito, de textura fanerítica, constituida por cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico y en cantidades variable por anfíbol y biotita.

Presenta una morfología abrupta de montañas, con pendientes elevadas que la hace resaltar con las expresiones morfológicas menos pronunciadas de las unidades litológicas que la rodean.

Esta unidad tiene importancia económica por la concentración de Cobre y Molibdeno, y la cantidad de reservas mineras que se han estimado en estudios mineros específicos.





Tabla 7. Geología Municipio de Pasto.

GEOLOGÍA						
ERA	PERIODO		FORMACIÓN			Litología
			Rocas Sedimentarias	Rocas Igneas	Rocas Metaformicas	
CENOZOICO	Cuaternario	Mioceno	Npda			stoks y cuepros pequeños laciticos y andesiticos con textura porfiristica
		Holoceno	NQlp			Depósitos Volcánicos no diferenciados.intercalaciones de flujos de lava y depositos piroclasticos de flujo y caída, de composicion andesitica y dacitica, ocasionalmente riolitica. Localmente predominan flujos de lava
			Qcal			Formas coluvio aluviales diferentes a terrazas_Depósitos aluviales (grana, arena, limo y arcillas asociadas a paisajes aluviales de inundación - depósitos coluviales de variado tamaño y composición en conos de deyección
			Ql			Sedimentos de origen limnico_Depósitos en pantanos saturados en invierno y cuerpos de agua tipo limos con diferente contenido de material orgánico
			Qsgf			Depósitos glaciares cubiertos por vegetación de páramo – Materiales de origen fluvio-glaciar tipo gravas y arena_Morfología glaciar del estrato volcán Galeras - Circos, valles, lagunas represadas por morrenas, morrenas laterales terminales y depósitos sedimentarios tipo bloques y gravas en matriz limoarcillosa
				Qvc		Piroclastos no consolidados - Cenizas volcánicas de composición dacítica y andesítica_Varios niveles de ceniza separados por paleosuelos en geoformas de lomas con estructura de depósitos de gradación sedimentarios
				TQvII		Lahares y lavas (depositados caóticamente)_Depósitos de flujo de lodo con intercalaciones de coladas de lava (bloques heterolitológicos de variado tamaño), producidos por avalancha de material saturado
				TQvf		Piroclastos por mezcla de magmas_Flujos de ceniza, escoria y pumita en una matriz de ceniza o clastos de tamaño ceniza
				TQva		Despositos volcanosedimentarios
				TQvi		Ignimbritas formadas de magmas espumosos_Coladas tabulares soldadas, flujos de ceniza y en sectores flujos de pumitas





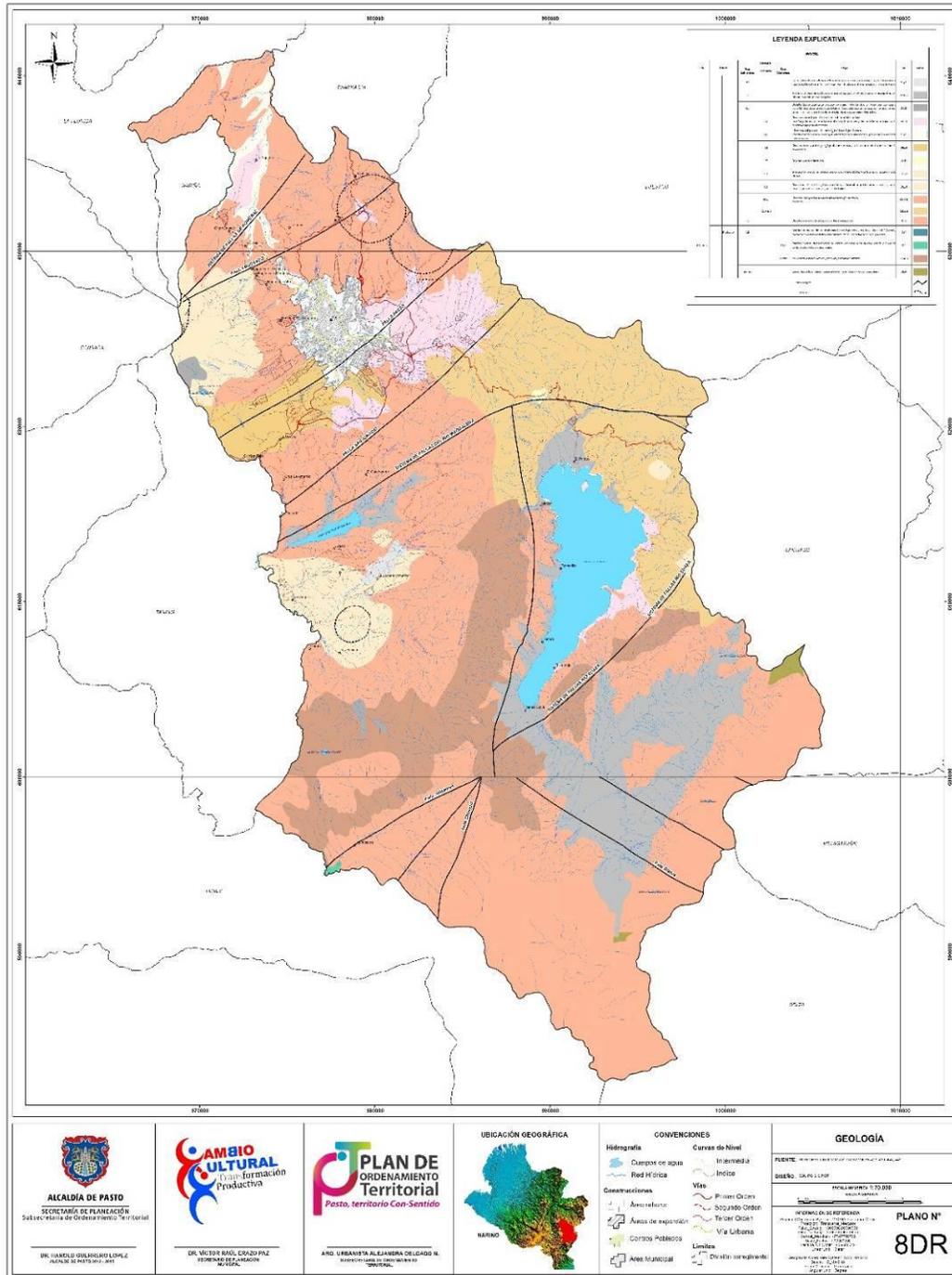
			TQvl	Piroclásticas - Lavas andesíticas_Macizas, escoriáceas y en bloques de composición cuarzo - latandesitas, cuarzo - andesitas, latandesitas, andesitas y dacitas calcoalcalinas
			TQvlc	Piroclastos – lavas y cenizas_Lavas andesíticas cubiertas y/o intercaladas con cenizas
			Qdvs	depositos caoticos con bloque y fragmentos de diferente tamaño y composicion abundante matriz arcillosa y lodosa
			TQvlc+ Qsgf	
			Q2c	Depósitos Lacustres Constituidos por horizontes de arenas y lodos.
	Pleistoceno	Q2l		Depósitos Volcánicos no diferenciados.intercalaciones de flujos de lava y depositos piroclasticos de flujo y caída, de composicion andesítica y dacítica, ocasionalmente riolítica. Localmente predominan flujos de lava.
Paleosoico			PZchi	formacion chingual interestratificacion de lodolitas carbonosas, calizas arenosas, arenitas y niveles de conglomerados efectos dinamicos notorios
Precambriico			pCAMct	complejo magmatico la Cocha rio Tellez neises anfibolitas esquistos, granitoides de anatexia y esporadicamente flujos básicos con desarrollo de estructuras y texturas mismatiticas
			PRmgct	meis cuarzofeldespaticos biotiticos y anfibolicos, anfibolitas y migmatitas
			Jmgmoc	cuerpo intrusivo de composicion nzonogranitica dominante. Textura faneritica media a gruesa

Fuente. Planchas Geologicas 429-430-448-449 Servicio Geológico de Colombia 2003.





Plano 1. Geología del municipio de Pasto.



Fuente. Planchas Geologicas 429-430-448-449 Servicio Geológico de Colombia 2003.





3.2.2 Geología Estructural⁹

Las áreas cuyo origen está definido desde los fenómenos dinámicos al interior de la corteza terrestre, ya sea por el estrechamiento – levantamiento de las depresiones interandinas responde a esfuerzos compresivos típicos en zonas de convergencia destructiva de placas litosféricas como es la acción de la Placa de Nazca que subduce al Bloque Andino, determinan la presencia de fallas que ejercen control estructural sobre la morfología a nivel regional, las cuales se enmarcan en la cordillera Centro-Oriental, zona oriental del municipio.

3.2.2.1 Sistemas de Fallas.

- **Falla frontal de la Cordillera Oriental:** de tipo compresional, localizada en la margen oriental de la Cordillera Oriental.
- **Sistema de fallas de Romeral:** localizada en el flanco occidental de la cordillera centro-oriental, en orientación N45°E - N10°E, es una de las estructuras de mayor importancia tectónica del país. El plano principal de falla marca el contacto entre rocas cretáceas de dominio oceánico y rocas paleozoicas continentales. Su trazo principal pasa por el volcán Galeras y continúa por el río Guáitara; este sistema de fallas presenta una alta actividad sísmica. *Falla de Buesaco.* En el eje de su trazo se encuentra el volcán Galeras y Calderas, hacia la quebrada el Salto y la vereda Briceño. *Falla de Pasto. Fallas de San Ignacio y de Pasto.* La primera tiene su trazo NE pasando al suroriente del Valle de Atríz y la segunda, con la misma dirección, corta dicho valle. No hay grandes evidencias de estas fracturas en el terreno, o al menos, no se presentan zonas de falla marcadas. En la cuenca del río Miraflores toma tres rumbos teniendo su área de influencia por la ciudad de Pasto y su periferia. *Falla de Tescual.* En el sur se extiende desde el río Bobo hacia el norte con la zona urbana de Pasto. *Falla Manchabajoy.* Tienen origen en el pre-oligoceno; en donde se han emplazado cuerpos hipoabisales, incidiendo principalmente sobre la zona norte del municipio, en dirección noreste – noroeste, pasando por Ancuya, Sandoná. *Falla de San Ignacio.* Se localiza en la parte Noroeste del Municipio de Buesaco, cubriendo regiones de Alto San Miguel, Alto Monserrate, Tasajera, Granadillo de Chávez y Alta Clara.
- **Falla de Afiladores:** posee una dirección norte - sur al costado izquierdo de la

⁹ IGAC, 2004. Suelos del departamento de Nariño.



Cocha, hacia el sur ejerce un control tectónico sobre la Laguna de la Cocha, ésta no obedece a una morfología claramente accidentada, si no tal vez a estar cubierta por un gran espesor de materiales volcánicos.¹⁰ También pasa con rumbo este – oeste hasta la Laguna Negra y se prolonga hasta el páramo de Bordoncillo en el área de influencia de las microcuencas como Pozo Hondo, Las Minas, El Barbero, Miraflores y Cujacal.

- **Sistema de fallas del Río Magdalena:** tiene una dirección este – oeste y se encuentra localizada al norte de la Laguna de la Cocha, atraviesa las formaciones de El Tábano y Bordoncillo.
- **Sistema de fallas del río Suaza:** se localiza en el margen derecho de la Cocha con dirección Noreste, controlándola estructuralmente. Este sistema de fallas se encuentra atravesando el área de estudio en sentido Suroeste - Noreste, donde al parecer se desprenden dos ramales la falla Quinchoa y la falla San Francisco. Al parecer, este sistema es el responsable de los emplazamientos volcánicos, ya que existen varios centros de actividad que se encuentran alineados entre el sur del Valle de Sibundoy al sur y sureste de La Laguna de La Cocha, evidenciando una zona de debilidad que se prolonga tanto al Noreste como al Sureste de la Laguna de La Cocha.
- **Falla del Guamués:** descrita como una falla activa con una dirección N 45° W, coincidiendo con el cauce del río Guamués y prolongándose al sureste. La falla parece inducir fracturas en los depósitos cuaternarios del Guamués.
- **Falla de las Joyas:** con una dirección N 30° E en el sector de Las Joyas sobre el río Guamués prolongándose hasta la cabecera del Río Estero. Según este mismo estudio la falla se considera activa por mostrar fracturas adyacentes que afectan los sedimentos cuaternarios.
- **Sistemas de la depresión interandina:** el otro conjunto de fallas presente en la cuenca tiene origen en el pre-oligoceno; corresponde específicamente a la falla de Manchavajoy en donde se han emplazado cuerpos hipoabisales.
- **Fallas locales:** se encuentran tres fallas activas que confluyen en la cuenca del río Miraflores sobre los 2620 msnm. La falla de Afiladores que pasa en la

¹⁰ PONCE, 1979. Anotaciones sobre la Geología del Sur oriente del Dpto. de Nariño. Serv. Geolog. Nacional. Bogotá 25 CORPONARIÑO. 1.999. Actualización Plan de ordenamiento Cuenca del río Pasto. 1999SIGAM – Municipio de Pasto AGENDA AMBIENTAL



cuenca con rumbo este – oeste hasta Laguna Negra y de prolonga hasta el páramo de Bordoncillo en el área de influencia de microcuencas como Pozo Hondo, Las Minas, El Barbero, Miraflores y Cujacal; la falla de Pasto que en la cuenca del río Miraflores toma tres rumbos pasando su área de influencia por la ciudad de Pasto y su periferia; la falla de Tezcual que tiene un trazado desde el río Bobo en dirección sur – norte en dirección a la zona urbana de Pasto.

- **Estructuras volcánicas:** hacen parte de un conjunto de estructuras del estrato volcán Galeras donde se observa su cráter y las calderas erosionadas de los volcanes regionales como el Morasurco.

3.2.3 Geomorfología.

Las rocas eruptivas provenientes de la actividad volcánica de fines del terciario y del cuaternario ocupan la totalidad del territorio del municipio de Pasto y en su formación han moldeado la topografía dando origen a terrazas fluviovolcánicas, valles en V y escarpes.

Una de las posiciones fisiográficas más importantes de la zona central del departamento de Nariño es el valle del río Pasto, donde se distingue una parte alta amplia y suave a consecuencia del manto de cenizas y lapilis que forman el suelo, es el llamado valle de Atríz, en donde se asienta la ciudad de San Juan de Pasto; y otra sección baja conocida con el nombre de Chachagüí. Entre estas dos zonas el río se profundiza formando riveras casi verticales o muy inclinadas, en cuya parte alta se conservan restos de terrazas con depósitos volcánicos

Por medio de la geomorfología se determinan las formas de la corteza terrestre presentes en el municipio de Pasto y las cuales se describen a continuación: (ver Tabla 8 y Plano 3).

3.2.3.1 Abanicos.

Son superficies planas a ligeramente inclinadas de forma triangular con inclinaciones hacia el valle. Los procesos geomorfológicos están representados por la acumulación de materiales detríticos.



3.2.3.2 Cañones.

Este paisaje se encuentra asociado a lo largo de trazas de líneas falla que fueron desarrolladas durante las fases de deformación tectónica ocurrida durante las orogénias del paleozoico, cretácico y terciario; y la posterior fase de erosión geológica, que dieron origen a entalles e incisiones profundas sobre las laderas.

3.2.3.3 Artesa y campo morrenico

Corresponden a un típico deposicional Glaciárico que subsiste en el páramo. Están constituidos por rellenos de material de suelo y derrubios de gelifracción provenientes de las áreas altas adyacentes y unas formas de relieve ligeramente onduladas.

3.2.3.4 Estrato Volcán

Volcán constituido por una superposición de múltiples capas de materiales piroclásticos de origen explosivo, coladas lávicas efusivas y ceniza volcánica. El estratovolcán se caracteriza por un perfil escarpado y erupciones periódicas y explosivas. La lava que fluye desde su interior es altamente viscosa y se enfría y endurece antes de que pueda llegar lejos. La fuente de magma de estas montañas está clasificada como ácida o alta en sílice, con presencia de riolita, dacita y andesita.

3.2.3.5 Coladas de lava.

Manto de roca basáltica formada alrededor de un volcán por la solidificación de la masa de magma que fluye de este en sus erupciones.

3.2.3.6 Coluvios

Constituido por depósitos de ladera compuestos por materiales clásicos heterométricos, pobremente sorteados, sin estratificación y cuya composición litológica esta relacionada con las laderas superiores adyacentes, de donde proceden los materiales.

3.2.3.7 Filas

Cresta montañosa longitudinal de flancos abruptos excavados por valles



estrechos.

3.2.3.8 Filas y vigas

Tipo de relieve que se asemeja a la estructura de un techo, con un eje axial (fila y elementos transversales perpendiculares a la fila (vigas). Las vigas alternan con vallecitos de torrentes.

3.2.3.9 Depresion.

Zona del relieve terrestre situada a una altura inferior que las regiones circundantes.

3.2.3.10 Lomas.

Las actuales geoformas, son el resultado de movimientos tectónicos y procesos de disección producidos por las corrientes de agua. Estas se encuentran en los pisos térmicos frío y medio (frío húmedo y muy húmedo, frío seco y medio húmedo y muy húmedo) los 1000 y 3000 msnm, con temperaturas promedios de 11°C a 19°C.

3.2.3.11 Mesas.

Estas geoformas son el producto de fenómenos de solevantamiento, 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.

Tabla 8. Geomorfología municipio de Pasto

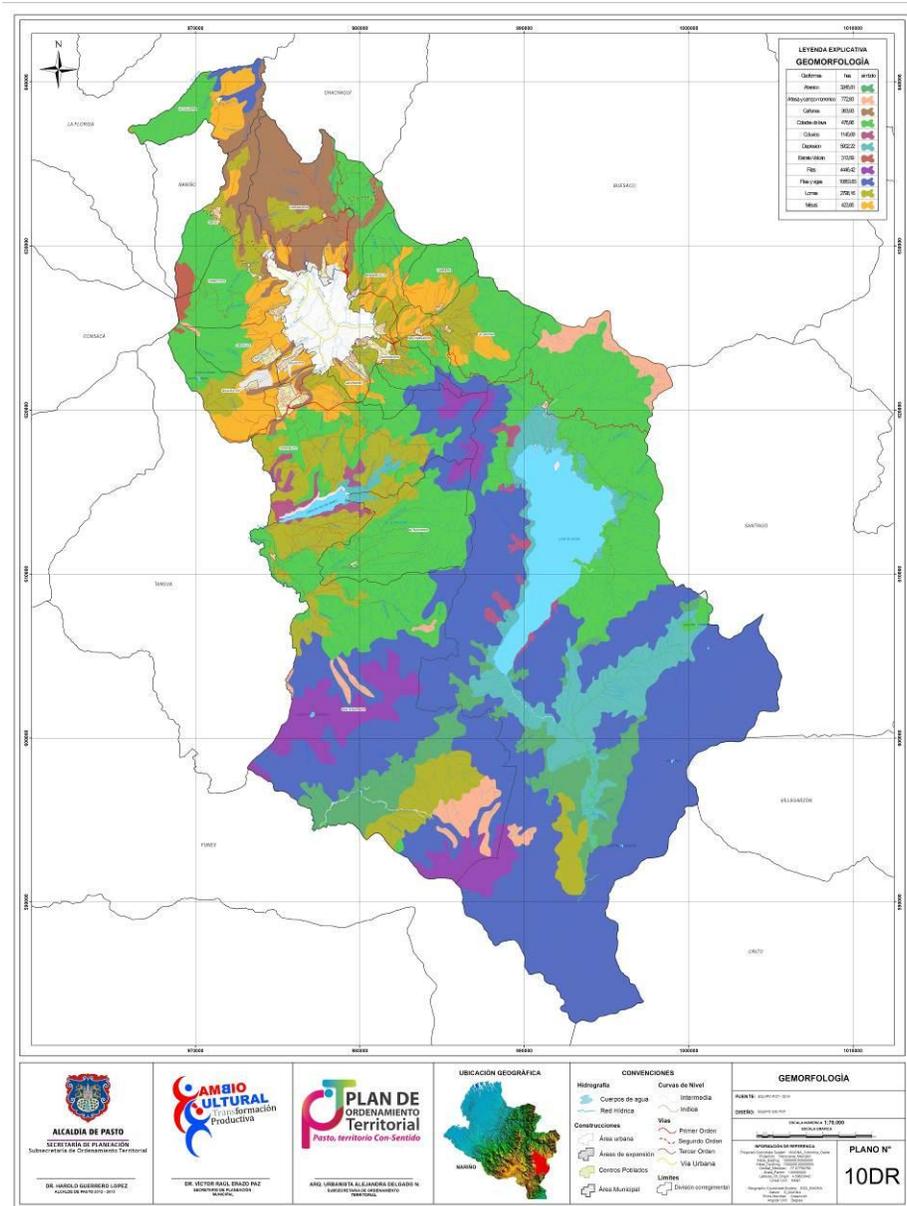
Geoformas	Area (Has)
Abanicos	3245.81
Aretesa y campo morreico	772.83
Cañones	363.93
Coladas de Lava	476.96
Coluvios	1145.59
Depresión	5902.22
Estrato Volcán	313.59
Filas	446.42
Lomas	2798.96
Mesas	432.85

Fuente. Este estudio SIG POT





Plano 2. Geomorfología



Fuente: Servicio Geológico Colombiano.



3.2.4 Zonas de importancia hidrogeológica¹¹

Las principales zonas de importancia ambiental para la recarga de recursos hídricos, donde se recargan las aguas que se infiltran o se encuentran confinadas en acuíferos en el municipio de Pasto, se han localizado en el sector alto de la cuenca específicamente en paisajes de terrazas sedimentarias, formadas por la erosión y acumulación de ceniza reciente, ceniza volcánica arcillosa y félica y depósitos piroclásticos, sedimentos de origen coluvial con flujos de ceniza y pumita así como ceniza limo arenosa, intervenidos en cultivos transitorios y pastos tradicionales, asociados al sur oriente del territorio sobre el páramo de Bordoncillo, la cuchilla de El Tábano y el Páramo de Las Ovejas, en donde se originan las áreas hidrográficas Pacífica con la cuenca del río Pasto y la Cuenca río Bobo y al Páramo del Tábano - Divina Pastora y Páramo de Bordoncillo nacimiento del área hidrográfica Amazónica con la Cuenca del río Guamués.

3.2.4.1 Sector Cuchilla el Tábano y Bordoncillo.

Corresponden a geoformas de origen estructural y volcánico localizadas al suroriente de la cuenca, nacimiento de las quebradas Dolores, San Fernando, Rosca Loma, Las Minas, El Barbero y el propio río Pasto en el Bordoncillo, fuentes de infiltración hacia los acuíferos de la Laguna, Pejendino, San Fernando y Mocondino.

3.2.4.2 Sector Cuchilla Campanero y el Alto del Ciprés.

Localizado al sur del municipio, nacen las quebradas Botana, Santa Isabel y Turupamba, abastecimientos del acuífero de Botana, en donde las aguas presentan altos niveles de hierro debido a arcillas oxidadas, lo cual no permite el uso del agua para consumo humano, pero sí para riego. El acuífero de Cubiján es recargado por las quebradas de Cubiján y Hato Viejo y las lagunas Negra y Verde.

¹¹ CORPONARIÑO, UASPNN, ALCALDIA DE PASTO, EMPOPASTO 2010. Plan de manejo cuenca del río Pasto.





3.2.4.3 Sector Antiguo Galeras.

Las aguas subterráneas que se originan en este sector son oferta hídrica para el área urbana y periférica de Pasto. Los sitios de almacenamiento se localizan en El Estadio, Colegio Champañat, Avenida de las Américas y Boyacá, Colegio Normal y Javeriano infantil, el área de la Panamericana con la Avenida Julián Bucheli y el Colegio Maridíaz. Las fuentes hídricas que surcan este sector son el río Mijitayo y las quebradas Juananabú y Rosales.

3.2.4.4 Sector Volcán Galeras.

Las aguas infiltradas provienen de las quebradas El Chilco, Pacavotes, San Francisco y el Salto, nacen en este sector y surten la zona industrial de Pasto, presentan alto nivel de sulfatos debido a su procedencia; se almacenan y se confinan contaminando acuíferos de las zonas planas aguas abajo.

3.2.4.5 Cerro Morasurco.

Localizado al nororiente de la parte alta de la cuenca del río Pasto en Aranda y Urucupamba, los acuíferos se surten de las aguas que se infiltran por la quebrada Blanca y escurrimientos directos que esta corriente almacena en su recorrido.

3.2.4.6 Zonas de vida.

En el territorio del municipio de Pasto de acuerdo a la variación de altitud entre los 4.200 m.s.n.m. y 1.600 m.s.n.m, temperaturas entre los 6 y 17 grados centígrados y lluvias de 1.000 a más de 2.000 mm en promedio anual, se diferencian siguiendo la metodología de Holdridge 8 zonas de vida .

3.2.4.7 Bosque húmedo pre-montano (bh-PM).

Localizado sobre los 1.800 a 2.200 metros al noroccidente del municipio bordea las zonas bajas de la cuenca media del río Pasto entre los corregimientos de La



Caldera y Genoy. Comprende 1374 hectáreas equivalentes al 1.3% del área total del territorio. La precipitación varía entre 1000 y 2000 milímetros y la temperatura entre 17 y 24 grados centígrados.

3.2.4.8 Bosque húmedo montano (bh-M).

Su área es de 13.229 hectáreas equivalentes al 12.2% del municipio entre los 3000 y 3.200 m.s.n.m en las cuencas del río Pasto y Bobo con temperaturas entre 6 y 12°C y promedio anual de lluvias superior a 1.000 milímetros. Esta zona de vida registra actividades agropecuarias intensivas, y el bosque se encuentra muy intervenido y deteriorado especialmente por la tala.

3.2.4.9 Bosque húmedo montano bajo (bh-MB).¹

En alturas entre los 2200 y 2800 msnm, temperatura media de 6 y 12 y lluvias de 2000 mm anuales, comprende 12.839 hectáreas correspondientes al 12.6% del municipio en la cuenca media del río Pasto entre las microcuencas Chorrillo y Curiaco y también localizado bordeando el lago Guamués y la margen oriental del río el Estero. Se presenta como bosque abierto fuertemente intervenido por actividades antrópicas, con diversos cultivos y ganadería de tipo extensivo quedando solamente algunos relictos de bosque.

3.2.4.10 Bosque muy húmedo montano (bmh-M).

Es el de mayor extensión, con 28.298 hectáreas corresponde al 9.2% del total del territorio, entre los 3.200 y 3.600 m.s.n.m. temperatura media entre 6 y 12°C y promedio anual de lluvias entre 1000 y 2000 milímetros, se ubica en las montañas del oriente desde la represa del río Bobo hasta el Bordoncillo, Tacines, la montaña del oso, y Morasurco, en el nacen las principales fuentes de agua del municipio como son: el Río Pasto, Río Bobo, Río El Encano y Río Opongoy, entre otros.

3.2.4.11 Bosque pluvial montano (bp – M).

Ubicado sobre los 3.400 m.s.n.m. en el páramo de la Piscicultura en los límites de la



cuchilla de Patascoy y la cuenca alta del río Alisales, ocupa 16.462 hectáreas equivalentes al 15.7% del municipio, registra temperatura media entre 6°C y 12 °C y precipitaciones superiores a los 2.000 mm promedio anual.

3.2.4.12 Bosque seco montano Bajo (bs-MB).

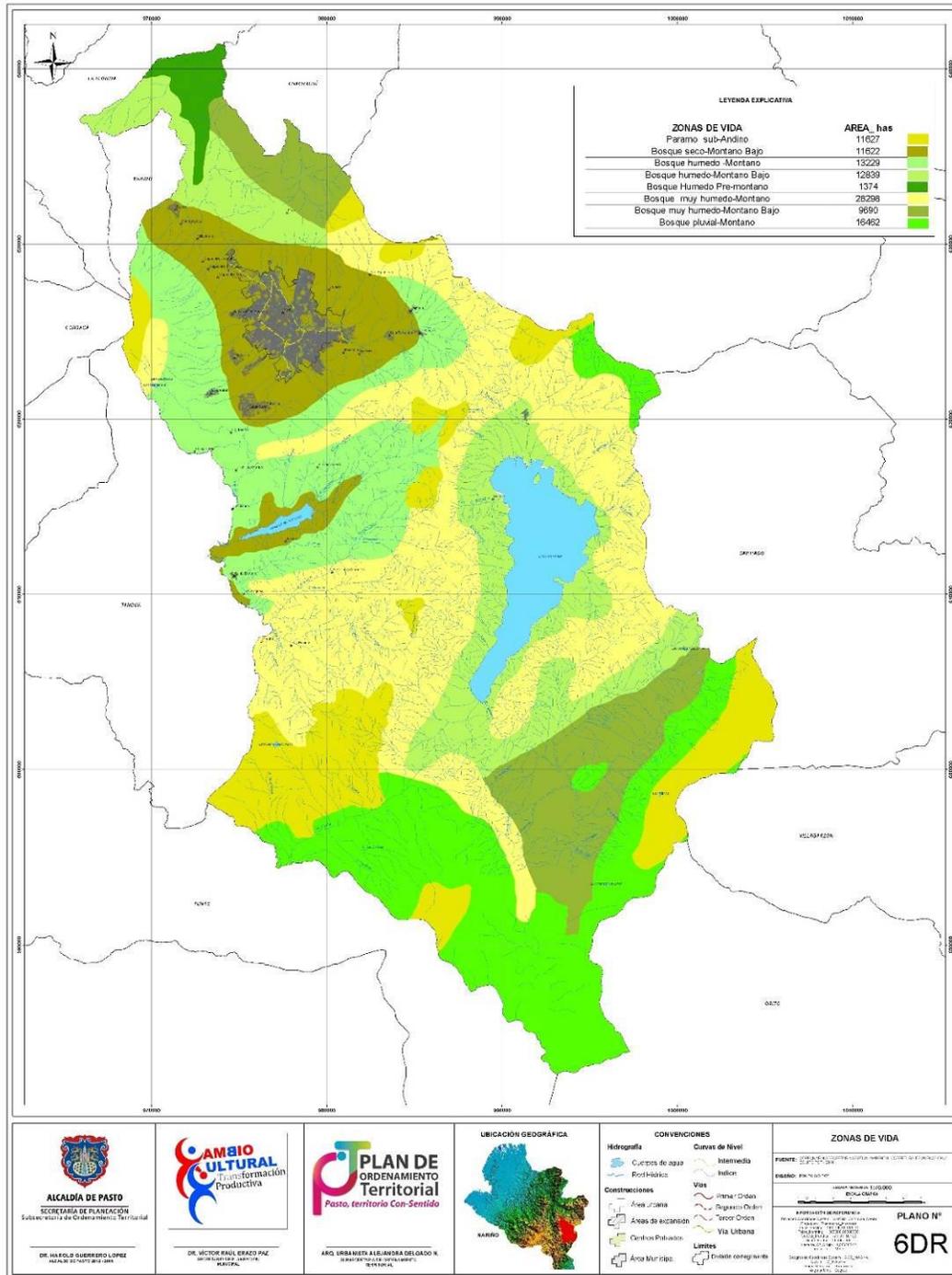
Cubre 11.622 hectáreas, representa el 11.1% del total del municipio con temperatura promedio de 14 y lluvias entre los 500 y 1000 mm anuales, corresponde al valle de Atríz desde el corregimiento de la Laguna hasta el corregimiento de Genoy pasando por Pasto. Sobre la cuenca del río Bobo se encuentra bordeando la represa hasta la desembocadura de los ríos Bobo y Opongoy en donde la vegetación ha sido sustituida, mediante el pastoreo, la agricultura y las quemadas.

3.2.4.13 Páramo sub andino (p-SA).

Presente en alturas superiores a los 3.400 m.s.n.m. en donde se encuentran el páramo de Bordoncillo, páramo de San Antonio, Cerro el Fraile, cerro Morasurco, páramo de las Ovejas, cuchilla el Tabano, y el volcán Galeras, ocupa 11.627 hectáreas que corresponden al 3.56% del área total del municipio, con temperaturas inferiores a 6°C y un promedio anual de lluvias menores de 1.000 milímetros, pertenece a la provincia de humedad súper húmeda.



Plano 3. Zonas de vida del municipio de Pasto.



Fuente. Este estudio SIG POT.



3.3 Ecosistemas estratégicos del municipio de Pasto.

Los ecosistemas de alta montaña o alto-andinos, superpáramos páramos y Subpáramos, debido a su capacidad de interceptar, almacenar y regular recursos hídricos, son estratégicos para el desarrollo económico y social del municipio; algunos de ellos se ubican en alturas iguales o superiores a 3000 m.s.n.m, altitud como cota de conservación. Corresponde a la faja perimetral alta del municipio, donde se encuentran la mayor área de recarga hídrica de las cuencas en vegetación secundaria dominada por árboles, arbustos, herbáceas y epífitas, así como también relictos de vegetación primaria y la presencia de fauna nativa.

3.3.1 Paramos.

Los páramos en la Cuenca del río Pasto son ecosistemas de alta fragilidad, y que desempeñan un papel importante como regulador del ciclo hidrológico; sin embargo se están adecuando sus tierras para actividades productivas, presentando un conflicto muy grande por uso debido a que se está ampliando la frontera agrícola y se está alterando estos ecosistemas que deben ser de estricta conservación.

En la cuenca del río Bobo los procesos de intervención de páramos y el mal manejo del recurso agua, a través de la implementación de actividades agropecuarias, deforestación, quemas contaminación de fuentes de agua por agroquímicos, están provocando la pérdida de la capacidad de regulación hídrica de estos ecosistemas, Esta intervención está presente principalmente en las veredas Las Encinas, La Esperanza, Las Palmas, Cerotal y Las Piedras. La importancia ecológica de estas zonas de páramo radica en su capacidad generadora de aguas (Acuíferos) y como zonas de protección de fauna silvestre.

En la cuenca del río Guamues sobresalen los páramos ubicado en los alrededores de La Cocha, como son: el de Santa Teresita, Santa Lucía y Santa Isabel por ser de carácter azonal e insular, caracterizados por su valor biológico y paisajístico, sin embargo en estas áreas se lleven a cabo actividades antrópicas.





Tabla 9. Páramos en el Municipio de Pasto¹²

UBICACIÓN	Cuenca Zona de influencia		
	Río Pasto	Río Guamués	Río Bobo
Páramo de Ovejas-Tauso		El Encano: Santa Lucía, Santa Isabel	Santa Bárbara: Las Iglesias, Las Encinas
Páramo de Bordoncillo	La Laguna: Aguapamba, El Barbero, Alto San Pedro, San Fernando Alto.	El Encano: Bellavista, el Socorro, Campo Alegre	
Cerro de Patascoy		El Encano: El Estero	
Cerro Alcalde		El Encano: Santa Isabel, Santa Bárbara: Los Alisales.	
Cuchilla el Tabano, Dívina Pastora	La Laguna: Barbero, San Fernando. Catambuco: Alto Casanare, San José de Casanare	El Encano: Casapamba Bellavista, El Carrizo, El Motilón,	
Volcán Galeras	Río Pasto		
Morasurco	Morasurco: Daza, Tescual, San Juan Alto, La Josefina, San Antonio de Aranda. Cabrera: Duarte, Purgatorio, La Paz Buesaquillo: San Francisco, La Huecada, El Carmelo, Cujacal Alro, Buesaquillo Alto. La Laguna: Aguapamba.		

Fuente. Este estudio

El páramo más conservado en la cuenca es el de Bordoncillo, pertenece al grupo de humedales de pantanos y turberas abiertas. A pesar de encontrarse en buen estado de conservación, se encuentra afectado por deforestación quemas, actividades de cacería y de recolección de plantas para uso medicinal, por lo que se ha notado una alteración del régimen hídrico representado en ciertas épocas del año en sequía, el cual se ha convertido en uno de los problemas más graves para la población asentada en esta región por lo tanto, es de vital importancia establecer medidas de protección y manejo, para su conservación.

La alteración de los ecosistemas, como: el páramo de Bordoncillo, cerro Patascoy, El Estero, páramo de las Ovejas y parte alta del río Alisales, por la deforestación, para la obtención de madera, producción de carbón y la extracción de leña, ha provocado la disminución de la biodiversidad de la zona, encontrando especies en vías de extinción, tales como: el mate, encino, pino

¹² CORPONARIÑO-UDENAR 2007. Estado del arte de la información biofísica y socio económica de los páramos del departamento de Nariño.





colombiano, entre otras, al igual que la fauna, como la pintadilla, el cusumbe, las pavas y el venado entre otros.

Los páramos ofrecen los siguientes servicios ecosistémicos¹³:

- Regulación del agua: la capacidad de los suelos y vegetación de los páramos para almacenar y luego liberar reguladamente el agua, hace de estos ecosistemas el lugar de origen de lagunas, quebradas y ríos.
- Fuente de abastecimiento de agua a los centros urbanos y a los sistemas productivos agrícolas e industriales.
- Retención de carbono: la vegetación de los páramos, sus suelos y sobre todo sus turberas pueden retener 10 veces la cantidad de carbono que un metro cuadrado de bosque tropical. De otra manera este carbono estaría en la atmósfera aumentando el calentamiento global.

Además de sus hermosos paisajes y la limpieza del aire, entre otros. Existen serias amenazas sobre estos ecosistemas por diferentes causas, por lo cual el riesgo de afectar la estabilidad de la oferta y calidad del recurso hídrico es alta, así como la afectación de los bienes y servicios que de ellos se derivan.

3.3.2 Humedales.

El municipio es rico en humedales, áreas de interfase o transición entre ambientes acuáticos y terrestres ubicados en zonas de tierras generalmente planas, las cuales se inundan permanente o intermitentemente. La Convención Ramsar define un humedal como "Las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".¹⁴

Los humedales deben conservarse y protegerse porque prestán diversos servicios ecosistémicos como son el control de inundaciones, protección contra tormentas;

¹³Vásquez, A., Buitrago, A. C. (Editoras). El gran libro de los páramos. 2011. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Proyecto Páramo Andino. Bogotá, D. C. Colombia. 208 pp.

¹⁴ Ley 357 de 1997





recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas); control de erosión; retención de sedimentos y nutrientes; recreación y turismo. Además, los humedales actúan como filtros de purificación de aguas superficiales, suministro de agua potable, además de ser hábitat para animales, plantas y especies amenazadas o en vías de extinción¹⁵. Poseen además atributos especiales como parte del patrimonio cultural de la humanidad, asociados a creencias religiosas y cosmológicas y a valores espirituales, y se constituyen en fuente de inspiración estética y artística, aportan información arqueológica y son base de importantes tradiciones sociales, económicas y culturales locales.¹⁶

Tabla 10. Humedales en el municipio de Pasto

Tipo	Nombre	Ubicación
Lacustres y ribereños	Lago Guamués o Laguna de la Cocha	El Encano ; páramos zonales, páramos azonales,
	Laguna negra	Gualmatán: Gualmatán Alto
	Lagunas del Páramo Ovejas Los Alisales, Las Joyas	Santa Bárbara: Las Encinas, Los Alisales.
	Lagunillas del Bordoncillo, Verde Mojondinoy, El Estero,	El Encano
	Lagunillas del Parque Galeras: Cocha Blanca - Lagunillas de Sumatambo,	Obonuco: San Felipe Gualmatán: Gualmatán Alto Mapachico: San Cayetano
	Lagunillas del Patascoy	El Encano- Patascoy
Represa	Embalse Rio Bobo	Catambuco: San Antonio de Acuyuyo, San Antonio de Casanare. Santa Bárbara: Concepción Bajo, Jurado, Santa Bárbara
Humedales palustres de turbera	Páramos zonales de Bordoncillo, Tabano Cerro Alcalde, Páramos azonales de El Estero, Lorian, Santa Isabel, Santa Lucia,	El Encano

Fuente. Este estudio

De estos, el Humedal Ramsar Laguna de la Cocha fue declarado en el año 2002 como Humedal e Importancia Internacional Ramsar, mediante la resolución 0968 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuenta con plan de manejo en ejecución. Las Lagunillas del Galeras hacen parte del Santuario de Flora y fauna Galeras, el cual cuenta también con plan de manejo en ejecución. La represa del rio Bobo hace parte del sistema de abastecimiento de EMPOSPASTO y cuenta con PUEAA aprobado mediante resolución de CORPONARIÑO.

Los humedales son muy vulnerables a los impactos de recreación, sin embargo el hombre, los ha invadido y los ha sobreexplotado hasta casi, agotar sus recursos a pesar de que tienen un alto valor para la conservación.

¹⁵ MAVDT. Resolución 196 de 2006.

¹⁶ Ramsar 2008.





Entre los problemas que se presentan en los humedales está la sedimentación, originada por el arrastre de sedimentos, desde la parte alta hacia las partes bajas, producen un aumento de materiales a lado y lado del lecho de las quebradas especialmente en la parte plana, provocando inundaciones en épocas de invierno. Este tipo de deposición se presenta principalmente en el Lago Guamués, especialmente en el Puerto causando una disminución en la capacidad de almacenamiento del lago.

La sedimentación en los ríos, han aumentado la turbidez en el agua, debido al incremento de los sólidos en suspensión, causando una disminución en la diversidad de la microfauna y de la flora acuática.

Otro problema que se presenta son los deslizamientos que son causados por características, climáticas, litológicas y estructurales (presencia de fallas), y la intervención antrópica. Los fenómenos de remoción en masa que afectan las cuencas de algunas quebradas y ríos han generado el represamiento de los cauces ocasionando avalanchas que afectan los humedales.

De otra parte en la Cuenca del Guamués en las zonas hacia la ribera del río Guamués, del lago Guamués, y el Estero están siendo constantemente drenadas, para la actividad agropecuaria, ocasionando graves problemas ecológicos y ambientales, por tanto es de vital importancia, implementar medidas para la recuperación y conservación.

Existe un conflicto de uso en el Puerto debido a la presencia de asentamientos urbanos, por la demanda de servicio de turismo por la inadecuada disposición de aguas servidas y de residuos sólidos y por la construcción de drenajes para el desarrollo de las actividades agropecuarias.

3.4 Zonas de recarga acuífera en el municipio de Pasto

Las zonas de recarga acuífera son zonas o áreas bajas de la cuenca, de protección especial, en las cuales se infiltran gran parte del agua de las precipitaciones, debido a condiciones climatológicas, geológicas y topográficas.

En el municipio de Pasto no se cuentan con los estudios hidrogeológicos necesarios para la adecuada identificación de zonas de recarga de acuíferos, sin



embargo se ha realizado una aproximación por medio de la Secretaría de Gestión Ambiental del Municipio identificándolas en los corregimientos de Genoy, Mapachico, Obonuco, Gualmatan, Santa Barbará, el Encano, Catambuco, Mocondino, Buesaquillo, Cabrera y La Laguna.



4. SISTEMA HÍDRICO¹⁷

El municipio de Pasto sobresale por su riqueza en fuentes hídrica. En el proceso de caracterización y análisis situacional de formulación del POT Pasto 2014-2027, a nivel biofísico se reconocen las Cuencas Hidrográficas como la unidad básica de planificación, por ello, su descripción se basa en los planes de manejo de las cuencas hidrográficas del río Pasto, Bobo y Guamués, formulados y adoptados por CORPONARIÑO constituidos en normas vinculantes para el ordenamiento territorial¹⁸. (Tabla 11).

Tabla 11. Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas de Pasto.

Cuencas hidrográficas	Acto administrativo declaratoria en ordenación (número y fecha Corponariño)	Resolución aprobación Planes de ordenamiento Corponariño
Cuenca Río Pasto	Acuerdo 004 de Enero 30 de 2011.	Acuerdo 004 de Enero 30 de 2011 Comisión Conjunta CORPONARIÑO - Parques Nacionales
Cuenca Alta Río Bobo	Acuerdo 009 de Agosto 6 de 2006.	Declaratoria en ordenación: Acuerdo 009 de agosto 6 de 2006. Adopción Inmersa en Cuenca del río Guaitara
Cuenca Alta Río Guamués	Acuerdo 019 de Septiembre 26 de 1997.	Plan de manejo Cuenca Río Guamués: Acuerdo 019 de Sep 26 de 1997 Concejo Directivo de CORPONARIÑO Plan de manejo ambiental integral Humedal Ramsar: Acuerdo 010 de julio de 2010.

Fuente. CORPONARIÑO.

¹⁷ El establecimiento de patrones tipo y distribución de las redes de drenaje del municipio de Pasto, tiene como marco los estudios realizados por CORPONARIÑO sobre la clasificación y priorización de cuencas hidrográficas para el departamento de Nariño, elaborado en 2007 y el estudio del índice de escasez de agua superficial de la cuenca Juanambú 2010. CORPONARIÑO –IDEAM 2008. Zonificación Hidrográfica del departamento de Nariño. CORPONARIÑO 2008. Plan de manejo integral ambiental del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha. CORPONARIÑO 2009 Plan de manejo de la cuenca Hidrográfica del Río Guaitara. CORPONARIÑO Plan de Manejo de la cuenca del río Pasto 2010.

¹⁸ CORPONARIÑO 2011. Resolución 738 de 2011. Determinantes ambientales pagina 58.



4.1 Ronda hídrica.

La ronda hídrica constituye una zona de protección ambiental constituida por una franja paralela, o alrededor de los cuerpos de agua no inferior a 30 metros de ancha, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua, destinada al manejo hidráulico y a la recuperación ambiental.

En el Municipio de Pasto las rondas hídricas alcanzan un área de 15.341,36 hectáreas de las cuales 15.180,65 hectáreas hacen parte del área rural y 348 hectáreas hacen parte del área urbana de la ciudad de Pasto, y de estas 27.23 hectáreas se encuentran ocupadas por diferentes tipos de infraestructura.

En La Laguna de la Cocha y El Embalse del Río Bobo el área alrededor de los cuerpos de agua de 200 mts desde el borde de los mismos, considerando el mapa de conflictos de uso del IGAC, se identifica que en el Embalse del río Bobo el 89.15% no se encuentra en conflicto puesto que el uso normativo propuesto por esta entidad teniendo en cuenta las áreas geomorfológicas homogéneas es Agropecuario en el cual actualmente se encuentran tierras de labor, pastos naturales y mejorados, mientras que el 10.85% se encuentra en conflicto alto debido a que el uso normativo es de Protección y actualmente se encuentran pastos y tierras de labor en los cuales se desarrollan actividades agropecuarias.

En la Laguna de la Cocha el 38.46% no se encuentra en conflicto, el 59.76% se encuentra en conflicto medio puesto que el uso normativo es Agropecuario y actualmente se encuentran tierras de labor, pastos y residencial, y el 1.78% se encuentra en conflicto alto puesto que su uso normativo es de protección y actualmente se encuentran tierras de labor y pastos donde se desarrollan actividades agropecuarias.



Tabla 12. Ocupacion de ronda hídrica en la Laguna de la Cocha y el embalse del rio Bobo.

CONFLICTO	AREA (Has)	%	USO NORMATIVO IGAC	USO ACTUAL
EMBALSE DEL RIO BOBO				
SIN CONFLICTO	190.59	89.15	AGROPECUARIO	TIERRAS DE LABOR + PASTOS NATURALES Y MEJORADOS
CONFLICTO ALTO	23.19	10.85	PROTECCION	PASTOS+ TIERRAS DE LABOR
LAGUNA DE LA COCHA				
SIN CONFLICTO	334.32	38.46	AGROPECUARIO	TIERRAS DE LABOR + PASTOS NATURALES Y MEJORADOS
CONFLICTO MEDIO	519.41	59.76	PROTECCION	TIERRAS DE LABOR + PASTOS+ RESIDENCIAL
CONFLICTO ALTO	15.48	1.78	PROTECCION	PASTOS+ TIERRAS DE LABOR

Fuente. Este estudio.

El principal problema ambiental de las rondas hídricas ha sido la ocupación de las mismas, lo cual ha provocado problemas de contaminación, degradación, destrucción de la cobertura vegetal y conflictos de uso del suelo.

4.1. Eventos climáticos extremos.

4.1.1 Fenómenos del Pacífico.¹⁹

Uno de los principales fenómenos que se manifiesta sobre el océano Pacífico es el fenómeno del niño, con incremento de la temperatura superficial del mar y aumentos del nivel medio del mar, el fenómeno tiene un efecto climático que afecta todo el medio natural, en general, y el ciclo hidrológico, en particular. En el sur del Pacífico Colombiano hay predominio de valores de temperatura por encima del normal y se registra mayor calentamiento y por ende se presenta en el departamento de Nariño afectando a sus municipios.

El fenómeno del niño también trae efectos en la temperatura del aire, en los altiplanos Nariñenses como consecuencias de las condiciones relativamente secas asociadas a la influencia del fenómeno del niño se incrementa la frecuencia de heladas durante los meses de julio, agosto, enero y febrero.

En la región andina el fenómeno del niño tiene efectos sobre la precipitación, presentándose abundantes lluvias es decir que se registran incrementos marcados superiores a los promedios históricos de las lluvias.

¹⁹ IDEAM. Efectos naturales y socioeconómicos del fenómeno el niño en Colombia. 2002.





Las alteraciones en la precipitación y otras variables traen efectos sobre el ciclo hidrológico, la oferta hídrica y en las características de humedad de los suelos, la disponibilidad hídrica en términos de rendimiento en las diferentes áreas hidrográficas afectándose por disminución y por exceso.

Otro fenómeno que se destaca es el fenómeno de la niña, que trae periodos en los cuales se incrementan las precipitaciones, trayendo como consecuencia un aumento en los procesos de remoción en masa, avenidas torrenciales e inundaciones.

4.2. Climatología.

Para la caracterización climatológica del municipio de Pasto se toma la base de datos promedios multianuales registrados desde 1981 a 2010 de la red de Estaciones Meteorológicas del IDEAM, ubicadas al interior de las cuencas y en el área exterior de influencia. Sobre el territorio del municipio de Pasto, se cuenta con 5 estaciones de registro del IDEAM.

Tabla 13. Estaciones climatológicas del IDEAM en el municipio de Pasto.

Elevación	Código	Nombre Estación IDEAM	Tipo	Latitud	Longitud	Precipitación Total media anual	Temperatura media anual*
3063	5205006	Rio Bobo	PM	01° 6' N	77° 18' W	1106.3	No registra
2850	5204507	Wilquipamba - Pasto	ME	01° 12' N	77° 11' W	1418.1	No registra
2810	4701510	El Encano	CP	01°15N	77°18W	731	11.64
2797	5205504	Botana Pasto	AM	01° 10' N	77° 16' W	958.8	12.4
2720	5204501	Obonuco – Pasto	AM	01° 12' N	77° 18' W	918.2	13.02

Fuente. Promedios multianuales registrados desde 1993 a 2014, IDEAM.

Siguiendo la metodología de zonificación climática Caldas Lang, las condiciones atmosféricas en el municipio de Pasto, determinadas por su emplazamiento físico en altura y latitud, fisiografía orogénica, orientación del relieve, vientos, e influencia de las corrientes marinas, según datos de las estaciones del IDEAM, en el territorio municipal, y áreas aledañas, promedios multianuales 1993 a 2014, caracterizan 3 unidades climatológicas o provincias de Humedad. Tabla 14.





4.1.2 Provincia climática.

La región o provincia climática es aquella extensión de la superficie terrestre en donde predominan ciertos tipos de clima, en cuanto a régimen de lluvias, temperatura anual y oscilación térmica, por su situación geográfica, relieve y por su latitud. En el municipio se encuentran las siguientes provincias.

4.1.2.1.1 Provincia Superhúmeda (SH).

Comprende un área de 35570.8 hectáreas equivalente al 32.47% del área municipal, situada entre los 2000 y 4276 msnm sobre el límite superior del bosque nublado, piso térmico paramuno, con temperaturas menores a 7°C, con un rango de humedad mayor a 160, a los límites altitudinales y de divorcio de aguas, áreas de captación, almacenamiento y recarga de aguas.

4.1.2.2 Provincia Húmeda (H).

Se encuentran los pisos térmicos templado, frío, paramo bajo y paramo alto, en altitudes que varían entre los 1590 y 4276 msnm, humedad (P/T 100 – 160), comprende el 30,13% territorio municipal con 33.008,59 has correspondientes a zona de cima de montaña, muy importantes desde el punto de vista hidrológico por prestación de servicios ecosistémicos de captación, producción, retención, regulación y distribución del recurso hídrico, acumulación de nutrientes en sus suelos.

La provincia húmeda de clima frío hacia la vertiente pacífica corresponde al piso térmico frío, temperaturas de 12 a 17.5 °C, Humedad - factor de Lang P/T 100 -160, representa el 19.95% del territorio municipal con 21.860.04 has. Área muy importante desde el punto de vista hidrológico para la conformación de diversas corrientes hídricas. Hacia la vertiente interandina del pacífico especialmente en las veredas de la Josefina y San Juan, hacia la vertiente Amazónica se ubica en la franja altimétrica entre 2.800 y 3.000 msnm en el costado occidental del Río El Estero y Río Guamués en donde se encuentran los páramos azonales del Estero, Santa Teresita, Lorian, Santa Isabel, Santa Lucía²⁰.

²⁰ MAVDT, ALCALDÍA DE PASTO SIGAM 2003.





4.1.2.3 Provincia semihúmeda (Sh).

Corresponde al 37.40% del total del territorio con 40.974,24 hectareas del municipio, se encuentran los pisos térmicos frío y paramo bajo, que se localizan entre los 1590 y 3700 msnm, con humedad factor de Lang P/T 60 y 100.

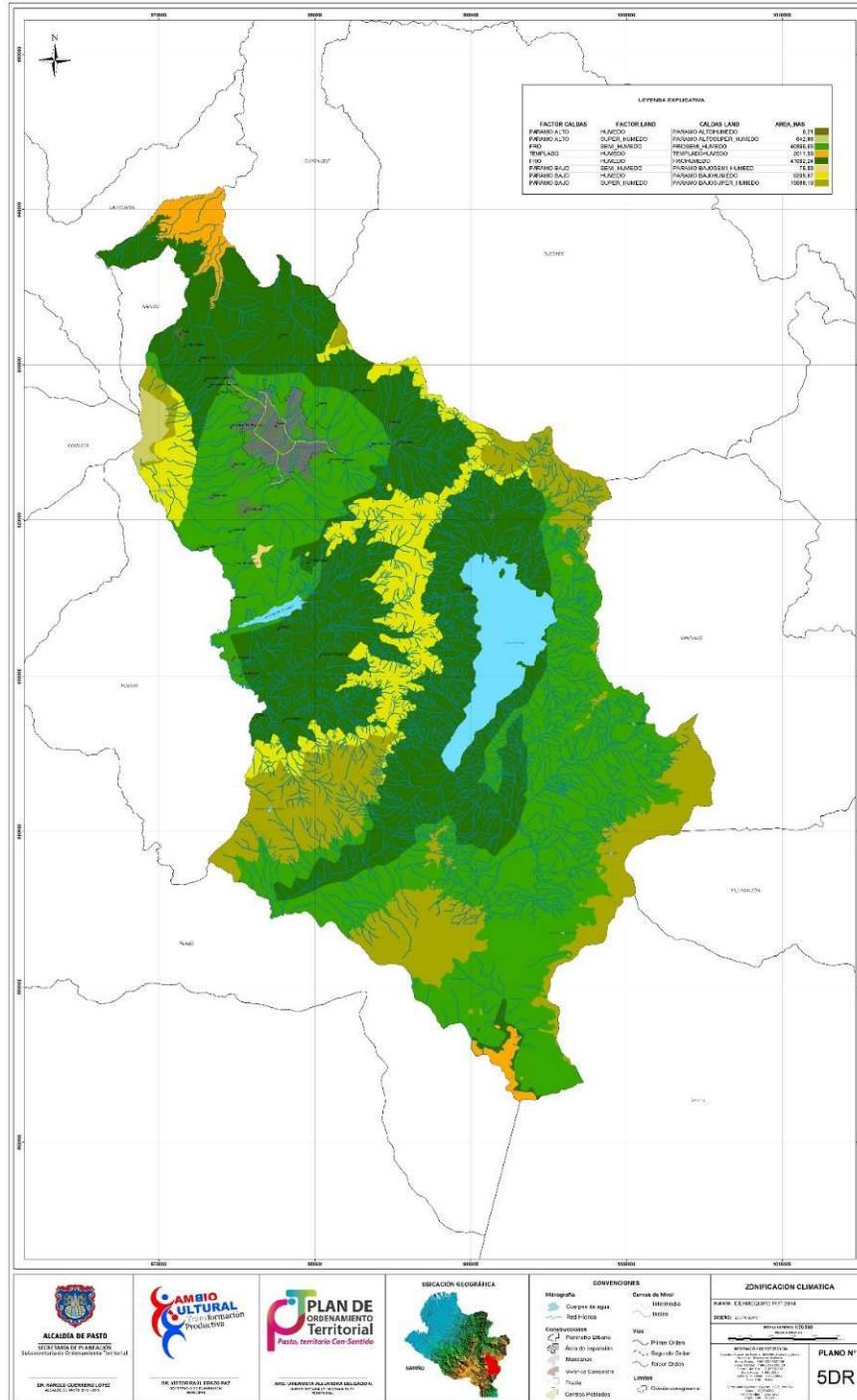
Tabla 14. Zonificación climática del Municipio de Pasto (Caldas-Lang).

Provincias de humedad		Temperatura Media anual °C Pisos Térmicos	Humedad Rango (P/T) Factor de Lang	Área	
				Ha	%
Humedad	Super húmeda (SH)	Templado	>160	19236.03	17.56
		Paramo Bajo		15691.91	14.32
		Paramo alto		642.86	0.59
	Húmeda (H)	Templado	100-160	1943.54	1.77
		Frio		21860.04	19.95
		Paramo bajo		9204.8	8.40
		Paramo alto		0.21	0.0002
	Semi húmeda (Sh)	Frio	60-100	40868.02	37.30
		Paramo bajo		107.59	0.10
	Total				109555

Fuente. Este estudio.



Plano 4. Zonificación climática municipio de Pasto.



Fuente. Este estudio SIG POT



La humedad relativa promedio anual y la posición orográfica, junto con la intensidad y distribución de las precipitaciones, determinan la presencia de páramos húmedos y páramos secos. Los páramos de zona oriental, son menos extensos, y más húmedos debido a la influencia permanente y aprovisionamiento de condensación procedente de la selva amazónica sobre la zona de barlovento de la cordillera centro-oriental Páramo de Bordoncillo, Volcán Galeras, Páramo de Las Ovejas, páramo de la Piscicultura, Cerro Alcalde, Cerro Patascoy.

En la provincia Norandina del municipio, los páramos secos se ubican hacia la vertiente interior de la cordillera centro oriental, entre los 3000 a 3700 msnm, sobre cima de ladera atmosféricamente más seca, influenciados por corrientes de aire seco y fresco y por efectos de sombra de lluvia, corresponde a los páramos de Bordoncillo, el Frayle, Tábano, Morasurco y faldas del Galeras.

4.1.3 Temperatura.

Dado que no se encuentran estaciones meteorológicas en el piso térmico paramuno del municipio de Pasto, el plano de Isotermas, permite inferir temperaturas mínimas de 6°C 8°C en los límites de divorcio de aguas, en el páramo alto sobre los 4276 msnm, y temperatura promedio entre 3° a 6° en el Tábano y Morasurco. En altitudes entre 2000 y 3000 msnm, en donde se ubica la ciudad de Pasto, se cuenta con las estaciones de Obonuco, Botana, Wilquipamba con registros de temperaturas de 12 °C.

En el corregimiento de El Encano, en altitudes entre 3200 y 3700 msnm los páramos Bordoncillo, Patascoy, Las Ovejas y Alisales, registran temperaturas menores a los 6°C y entre el Bordoncillo y El Estero, Santa Lucía hasta Casa de Piedra en elevaciones inferiores a los 2.800 msnm la temperatura varía entre los 8 y 10°C.²¹

El valor medio mensual multianual de temperatura registrado en la estación IDEAM Obonuco representativa de la zona alta al sur de la cuenca, piso térmico frío, es de 13 °C. En julio y agosto los registros bajan a 12.6 -12,7 °C Diariamente también se reporta variación de la temperatura ambiente, aumentando hacia el mediodía y disminuyendo en horas de la noche y madrugada, especialmente en la época de escasas lluvias, asociado a heladas en zonas de altiplanicie y valles con escasa vegetación arbórea. Como se muestra en el plano siguiente, las

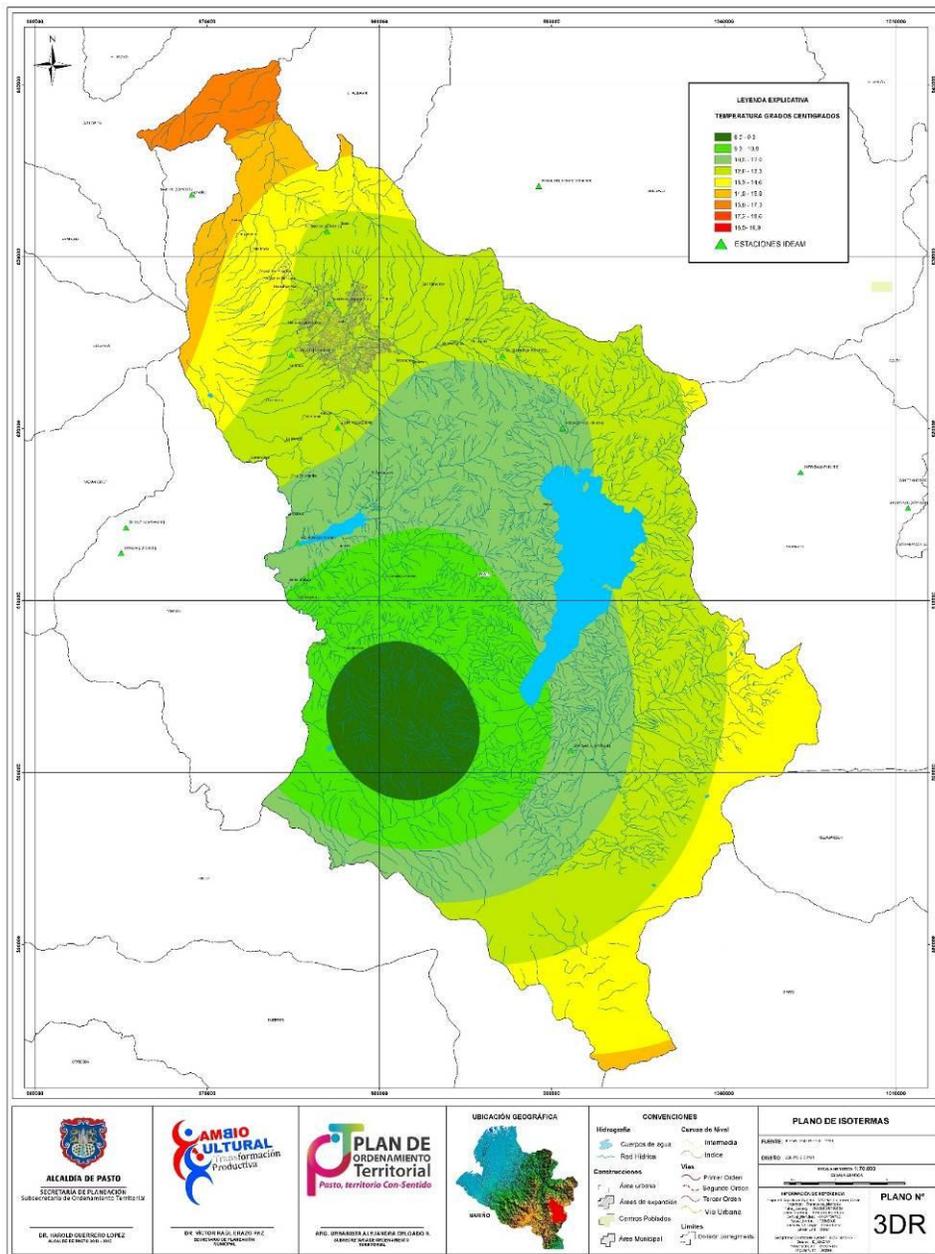
²¹ CORPONARIÑO-CORPOAMAZONIA -WWF .2002. Plan de Manejo del Corredor Andino Amazónico Páramo de Bordoncillo-Cerro de Patascoy, La Cocha. Pasto.





mayores temperaturas se registran en el corregimiento de La Caldera y las menores temperaturas en el Santuario de Flora y Fauna Galeras.

Plano 5. Isotermas cuencas municipio de Pasto.



Fuente. Promedios multianuales registrados desde 1993 a 2014, IDEAM.





Tabla 15. Variación de la Temperatura ambiente.

Estación / T media mensual multianual	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio.
Obonuco	12.9	13.1	13.1	13.4	13.4	13	12.6	12.7	13	13.1	12.9	13	13.02
El Encano	12	12	11.9	12.1	11.9	11.2	10.7	10.6	11	11.8	12.3	12.2	11.64
Botana	12.4	12.6	12.6	12.8	12.8	12.3	11.8	11.8	12.2	12.6	12.5	12.4	12.4

Fuente. Promedios multianuales registrados desde 1993 a 2014, IDEAM.

4.1.4 Precipitación.

Influenciada por la dinámica de los vientos Alisios del sureste, de acuerdo al desplazamiento de la Zona de Confluencia Intertropical_ZCI, el relieve, la condición inter-cordillerana, y la influencia de las áreas boscosas remanentes en la zona, la variación espacial de la precipitación, registra dos comportamientos, con intensidades diferenciales según características de cada zona natural del municipio.

En el sector de la provincia biogeográfica Norandina, vertiente interandina del pacífico, el régimen de lluvias es bimodal con predominio del tiempo seco en la zona sur y suroccidental del Valle de Atríz, y corregimiento de Obonuco, zona con el menor registro de precipitación total media multianual y con bajos valores mensuales de precipitación a través de todo el año hidrológico (Estación Obonuco) zonas con baja precipitación media total anual de 918.2 mm, al sur occidente y corresponde al Valle de Atríz asentamiento de la Ciudad Pasto, principal centro urbano. La zona alta denota la influencia del régimen amazónico y se muestra como un área climatológica de transición entre los dos regímenes (Estación Wilquipamba).

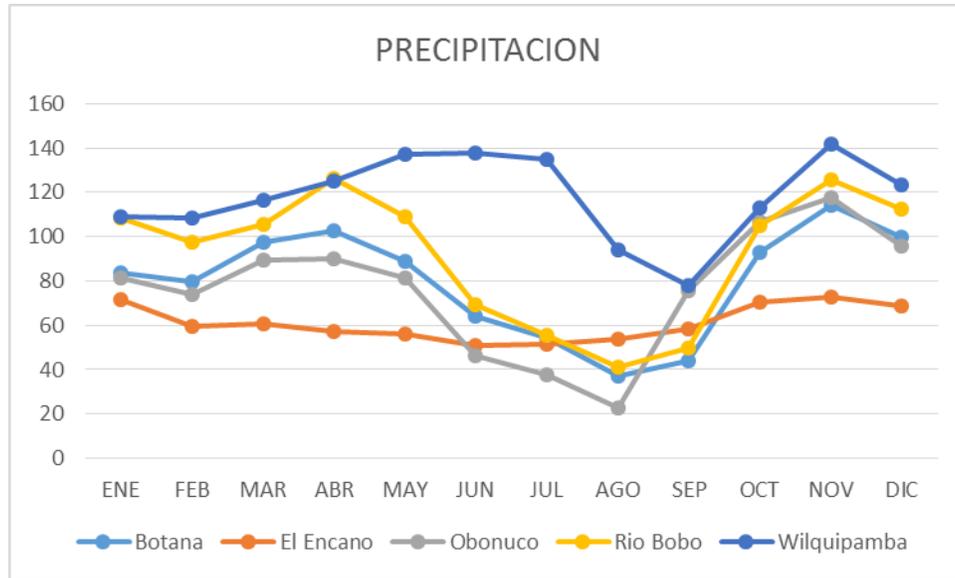
En la provincia amazónica, la influencia del fenómeno de convección orográfica²² determina un régimen monomodal, con un periodo de fuertes lluvias entre los meses de Abril a Julio y un periodo seco entre Agosto y Septiembre. (Estación El Encano).

²² EMPOPASTO 2012. Estudio el Páramo de Bordoncillo.





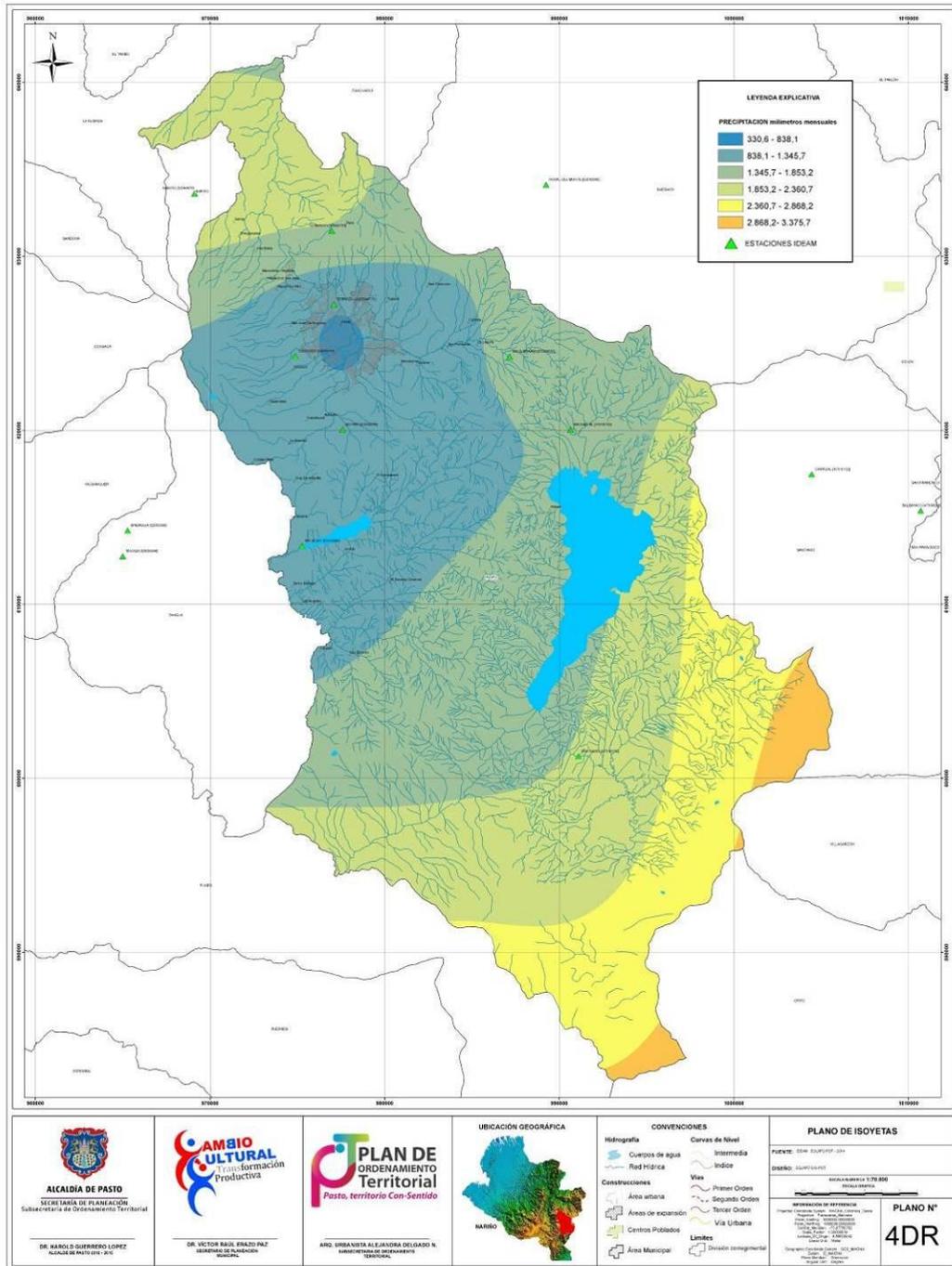
Gráfica 1. Precipitación media multianual.



Fuente. Promedios multianuales registrados desde 1993 a 2014, IDEAM.



Plano 6. Isoyetas del municipio de Pasto



Fuente. Promedios multianuales registrados desde 1993 a 2014, IDEAM.



Las lluvias a través de los diferentes años hidrológicos en la zona natural andina pacífica, cuencas río Pasto y río Bobo, se presentan en dos períodos, entre Marzo y Mayo, la pluviosidad es baja y de Octubre a Enero es alta, registrando la mayor intensidad en el mes de Noviembre. Los periodos secos durante el año se presentan de Enero a Febrero y de Junio a Septiembre siendo Agosto el mes más seco. La variación temporal de la precipitación media, de acuerdo a las estaciones El Encano, Wilquipamba, Santa Isabel y río Bobo, proporciona un promedio ponderado asociado a la distribución de la lluvia, de 1589.4 mm año. Reciben mayor precipitación los humedales de Patascoy y cerro Alcalde y menor precipitación Bordoncillo y El Tábano. Régimen asociado a la orografía y al desplazamiento de los vientos alisios del Sureste.

4.1.5 Tipo e intensidad de lluvias.

En la zona de la provincia Norandina del municipio, sector sur y suroccidental Corregimientos de Obonuco y Botana, predomina el tiempo seco, con bajas intensidades de lluvia, y menor registro de precipitación media multianual distribuida entre 215 y 208 días año de lluvia y con bajos valores mensuales de precipitación a través de todo el año hidrológico, incluso registrando valores mensuales menores que los registrados en las Estaciones del Enclave Subxerofítico del Patía, en el mismo período, lo que denota la influencia del régimen de vientos del sureste. Los valores promedios de precipitación en 24 horas de 16,5 - 18,2 mm definen características de tipo de precipitación por convección o paramunas. Wilquipamba se muestra como un área climatológica de transición entre los dos regímenes alternos pacífico y amazónico.





Tabla 16. Valores medios multianuales de precipitación 1985-2009²³

Estación	Precipitación media multianual	Número de días mensuales de precipitación	Valores máximos mensuales promedios de precipitación en 24 horas
Obonuco	771,6	208	16,5
Río Bobo	1060,2	186	19,9
Wilquipamba	1323,5	218	22,6
El Encano	1334,1	276	20,8
Santa Isabel	1589,4	215	18,2

Fuente. IDEAM, CORPONARIÑO EMPOPASTO, ALCALDIA DE PASTO, MAVDT-UAESPNN. POMCA Rio Pasto 2010.

4.1.6 Brillo solar.

El comportamiento del brillo solar, se presenta inversamente proporcional a la ocurrencia de las lluvias, y a la nubosidad, disminuye durante los períodos lluviosos y aumenta durante la época de bajas precipitaciones. En la región la distribución mensual del brillo solar evidencia la condición de alta nubosidad y humedad relativa durante la mayor parte del año y no supera las 4 horas día. El registro medio anual es de 1181.7 horas, con valores máximos medios mensuales en los meses de Agosto y Septiembre, registrando un valor máximo medio mensual de 102.7 horas para el mes de Enero. Por su parte los mínimos se presentan en los meses de Abril, Mayo y Junio, con un valor mínimo medio mensual de 56.9 horas en el mes de Abril. Entretanto en la cuenca del rio Pasto en general las horas/día de luminosidad tanto en tiempo húmedo como seco es muy similar, 3,15 horas/día, disminuyendo a 2-3 horas día en las zonas altas, en la estación Obonuco un máximo de 3,3 horas día. (Tabla 17).

La radiación global y el brillo solar constituyen una valiosa herramienta para el planeamiento y dimensionamiento de sistemas solares destinados al abastecimiento de energía, con el fin de satisfacer los requerimientos de iluminación, comunicaciones, bombeo de agua, señalización, calentamiento de agua y secado de productos agrícolas, entre otros²⁴.

²³ CORPONARIÑO EMPOPASTO, ALCALDÍA DE PASTO. MAVDT-UAESPNN. 2010. POMCA Rio Pasto.

²⁴ Atlas de Radiación Solar de Colombia. IDEAM-MAVDT. MME-UPME, 2010

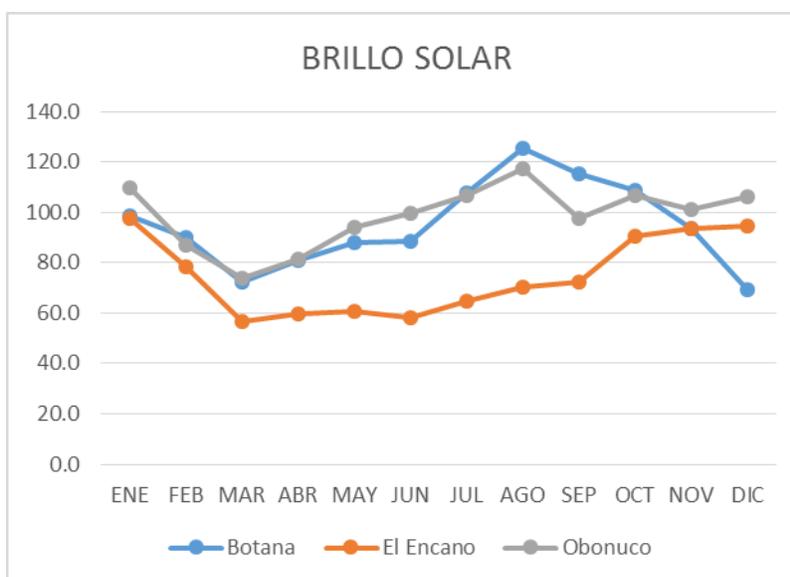


Tabla 17. Variación del brillo solar horas mensuales.

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio
Botana	98.9	90.0	72.1	80.8	88.1	88.6	107.6	125.3	115.5	108.9	93.6	69.3	94.9
El Encano	97.5	78.5	56.7	59.9	60.7	58.1	65.0	70.5	72.3	90.8	93.7	94.7	74.9
Obonuco	109.8	87.2	73.7	81.4	93.9	99.8	106.7	117.4	97.6	106.7	101.1	106.4	98.5

Fuente. Promedios multianuales registrados desde 1993 a 2014, IDEAM.

Gráfica 2. Brillo solar multianual horas/mes.



Fuente. Promedios multianuales registrados desde 1993 a 2014, IDEAM.

4.1.7 Vientos.

Hacia la vertiente amazónica predominan los vientos del sureste. La velocidad media anual del viento es de 2 m/s, registrando valores máximos medios mensuales entre los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre, con un valor máximo medio mensual de 2.6 m/s en los meses de Junio y Julio. Y con mínimos entre los meses de Octubre a Marzo, siendo el valor mínimo medio mensual de 1.7 m/s para el mes de Febrero. Hacia la ciudad de Pasto y zona suroccidental del municipio la dirección predominante el viento es del sur suroeste, con velocidad promedio de 3 m/s. En la estación Obonuco, la velocidad del viento alcanza



promedios de 4.0 a 4,6 m/s entre julio y septiembre y entre las 11 a.m. y 3 p.m. prevalecen intensidades cercanas a los 5 m/s, indicándose como un lugar con potencial de energía eólica²⁵.

Tabla 18. Intensidad del viento, velocidad promedio.

Estación / vientos (m/s)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Obonuco	3,2	3,2	3,1	3,1	3,3	4	4,5	4,6	4	3,3	3	3

Fuente. Promedios multianuales registrados desde 1993 a 2014, IDEAM.

4.1.8 Humedad relativa.

La cantidad de agua contenida en la atmósfera del municipio de Pasto a la temperatura ambiente, acorde con la nubosidad, temperatura y evapotranspiración y cobertura vegetal es alta. A través del año la humedad relativa aumenta con la altitud por disminución de la temperatura ambiental y aumenta en las épocas de invierno por el aumento de la cantidad de agua en el ambiente.

Los valores mínimos se registran entre los meses de Julio a Septiembre asociados a altas temperaturas y bajas precipitaciones especialmente en la zona de sotavento de la cuenca, de acuerdo a los registros en la Estación Botana y Obonuco. Para el suroccidente zona alta, fría y de baja precipitación, la estación Obonuco, registra una humedad relativa media del 82 %, con máximos de 83.1 % en los periodos de Marzo a Abril y de Noviembre a Diciembre y mínimos del 74.4 % en los meses de Agosto a Septiembre. En la zona de la estación Obonuco registra una humedad relativa media anual del 86.4 %, con máximos entre los meses de Junio a Agosto y con mínimos del 84.9 % en el mes de Noviembre. (Tabla 19)

Tabla 19. Valor medio interanual de Humedad relativa.

Estación / %	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom
Botana	81.0	80.0	80.0	80.0	80.0	78.0	77.0	75.0	75.0	78.0	82.0	82.0	79
El Encano	85.0	86.0	87.0	87.0	88.0	89.0	88.0	87.0	86.0	85.0	84.0	86.0	86.5
Obonuco	82.0	82.0	82.0	82.0	80.0	78.0	76.0	73.0	74.0	79.0	83.0	83.0	79.5

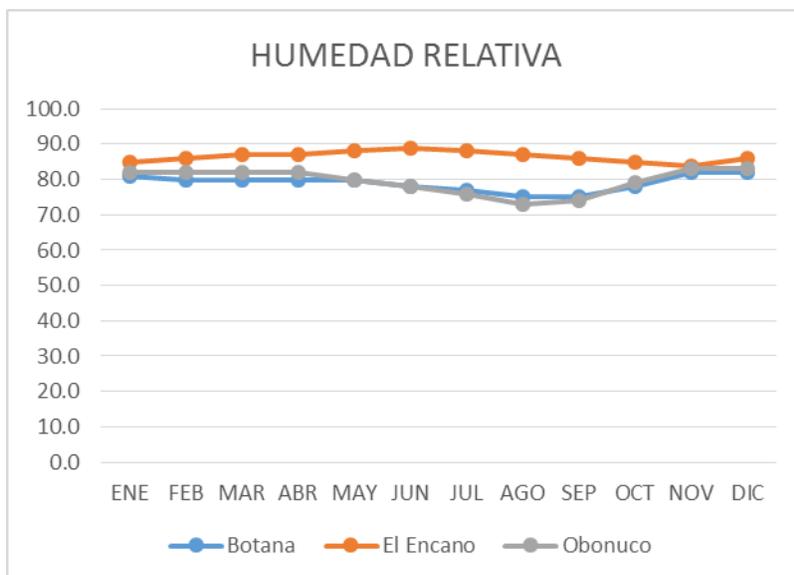
Fuente. Promedios multianuales registrados desde 1993 a 2014, IDEAM.

²⁵ Atlas del Viento y Energía Eólica de Colombia. IDEAM-MAVDT.MME-UPME. S.f., Plan de ordenamiento Cuenca Juanambu.





Gráfica 3. Humedad relativa multianual %.



Fuente. Promedios multianuales registrados desde 1993 a 2014, IDEAM.

4.1.9 Nubosidad.

La característica general de nubosidad en ambas regiones naturales del municipio a través del año, es de cielo parcialmente nublado. El promedio multianual de la nubosidad, se presenta directamente proporcional a la precipitación, es igual a 6 octas para los meses periodos lluviosos, y de 5 octas para los periodos secos.

4.1.10 Evaporación.

El volumen de agua líquida que se evapora por unidad de superficie y unidad de tiempo según datos de las estación meteorológicas del IDEAM en el municipio muestran variación multianual, relacionada directamente con la temperatura y precipitación; los meses de julio y agosto a través de las diferentes series analizadas presentan también una mayor o menor evaporación según el periodo seco o lluvioso asociado al Fenómeno climatológico del Pacífico (Fenómeno del Niño o la Niña).



La provincia Norandina, zona sur occidental del municipio, de acuerdo a los datos de la estación Obonuco, presenta una condición de acentuada sequedad, registrando una evaporación promedio anual de 1089,3 mm, siendo los meses de julio a septiembre los de mayor valor asociado al régimen de vientos. Los meses de febrero a abril son los de menor valor de evaporación. La zona alta sector sur y nororiental del municipio, según datos de la estación Wilquipamba, registra 960,0 ml/m/año, de evaporación total media multianual. Los mayores valores se presentan entre Septiembre y Noviembre época de lluvias y bajas temperaturas y los menores valores se registran entre Abril y Julio, época de altas temperaturas y bajas precipitaciones.

Tabla 20. Variación media de la evaporación.

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom
Wilquipamba	84,2	81,8	79,8	78,3	76,2	69,5	73,9	79,5	87,1	97,4	81,6	79,9	960,0
Obonuco	90,1	81,2	81,4	81,9	87,5	87,5	98,8	106,8	100,7	98,9	86,9	87,6	1089,3

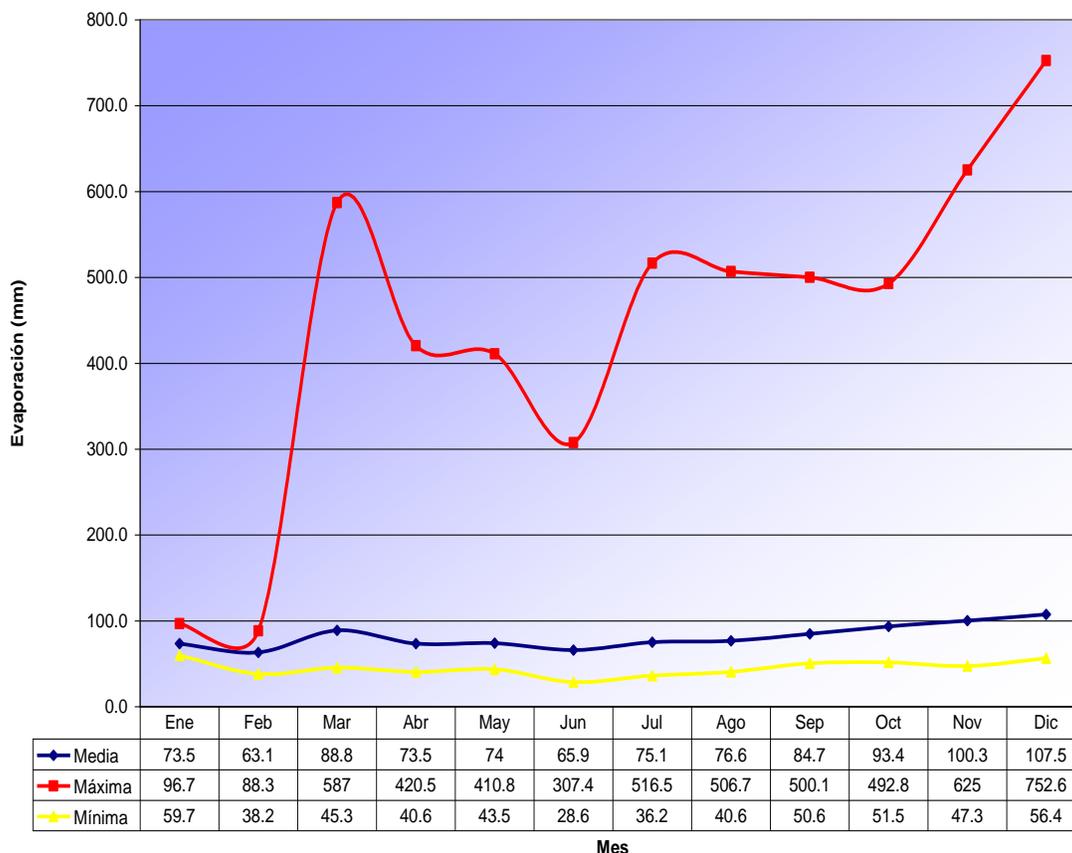
Fuente: IDEAM

La provincia amazónica del municipio, a su vez, se caracteriza por tener una evaporación media anual de 976.4 mm, registrando valores máximos medios mensuales en los meses de Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero, con un valor máximo medio mensual de 107.5 mm para el mes de Diciembre. Por su parte los mínimos se presentan en los meses de Febrero y Junio, encontrándose un valor mínimo medio mensual de 63.1 mm en el mes de Febrero. El comportamiento de las medias, máximas y mínimas mensuales de la evaporación muestra la existencia de periodos excepcionales en los años de 1995 y 1996, en donde los valores de evaporación son máximos extremos, no siendo representativos del comportamiento normal de esta variable puesto que hasta quintuplican la media normal de evaporación, superestimando la media reportada anteriormente, periodo atípico, fuera de las características normales del comportamiento de esta variable.





Gráfica 4. Evaporación.



Fuente. Plan de Manejo Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.

4.1.11 Balance hídrico climático²⁶.

El balance hídrico del municipio, determinado por la cantidad de agua que precipita y se reparte entre el proceso de evapotranspiración, escorrentía e infiltración, es indicador de la sequía que se produce naturalmente, entre junio a septiembre, cuando las lluvias son considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, dato de gran utilidad para la agricultura y para la reglamentación de caudales, con el fin de mantener el caudal ecológico de las fuentes hídricas, así como también para la identificación de Áreas susceptibles a efectos del cambio climático en ecosistemas y su biodiversidad y estrategias de adaptación.

²⁶ CORPONARIÑO- CRC-UAESPNN, CONIF, POMCH RIO MAYO. 2011.





4.3. Hidrografía.

El municipio de Pasto sobresale por su riqueza en fuentes hídrica. En el proceso de caracterización y análisis situacional de formulación del POT Pasto 2014-2027, a nivel biofísico se reconocen las Cuencas Hidrográficas como la unidad básica de planificación, por ello, su descripción se basa en los planes de manejo de las cuencas del municipio, formulados y adoptados por CORPONARIÑO constituidos en normas vinculantes para el ordenamiento territorial²⁷.

Tabla 21. Zonificación hidrográfica cuencas del municipio de Pasto.

Áreas Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Cuencas orden 3	Área (Has)
4. Amazonas	47 Río Putumayo	4701 Río Putumayo alto-Río Cuimbe (ZONA GUAMUES).	4701027 Lago Guamués	23206
			4701017 Río Alisales	8933
			4701050 Río Estero	9995
			4701053 Corrientes directas río Guamués Alto	17773
5. Pacífico	52 Río Patía	5204 Río Juanambú	5204071 Río Pasto	30990
		5205 Río Guaitara	5205054 Río Bobo	18658

Fuente. CORPONARIÑO 2007. Zonificación y codificación hidrográfica.

4.3.1 Cuencas hidrográficas de la vertiente amazónica en el Municipio de Pasto.

La Zonificación hidrográfica institucional de CORPONARIÑO e IDEAM 2007, las registra como parte del área hidrográfica de la vertiente Amazónica, afluente del

²⁷ CORPONARIÑO 2011. Resolución 738 de 2011. Determinantes ambientales





río Putumayo alto río Cuimbe. Representa el 54,69% del territorio con una extensión aproximada de 59.907 hectáreas, en jurisdicción de los corregimientos de El Encano y Santa Barbara, en las cuales se encuentra parte del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha y 4.124,10 has corresponden al espejo de agua del lago Guamués o Laguna de la Cocha. A esta área hidrográfica confluyen la Cuenca Lago Guamués, Cuenca río El Estero, Cuenca los Alisales y Corrientes directas alto río Guamués.

- **Cuenca Lago Guamués. Código 4701027**

La cuenca del Río Guamués se localiza al sur oriente del departamento de Nariño, con una área de 23206 hectáreas correspondientes al 21.18% del total del municipio y se constituye como una parte importante del total de la Cuenca del río Guamués, cuyas aguas confluyen a la gran cuenca del Río Putumayo y esta a la vez es uno de los afluentes del Río Amazonas.

A la cuenca del Lago Guamués le tributan 11 afluentes principales entre los cuales se encuentran las quebradas Santa Lucia, Los Afiladores, Los Cristales, Ramos, Romerillo, La Arrinconada, El Motilon, Del Carriso, Casapamba, El Tabano y el río El Encano. El Lago posee una longitud máxima de 14.1 kilómetros y un ancho de 6.2 kilómetros y una profundidad máxima de 65 metros, sobre su espejo de agua se encuentra la Isla La Corota con una extensión aproximadamente de 11 hectareas. El lago da origen al río Guamués con un recorrido de 110 kilómetros, de los cuales 20 kilómetros corresponden a la jurisdicción del municipio de Pasto.

La estimación de la cota máxima de inundación del Lago Guamués principal humedal lacustre Ramsar tiene en cuenta la metodología de recurrencias para un periodo de retorno de 10, 20 y 50 años. El nivel máximo de inundación del Lago Guamués asociado a un período de retorno de 10 años; el área demarcada abarca la máxima de inundación calculada en 351 cm., para lo cual se relacionó el cero de la estación limnimétrica Sindamanoy a una cota establecida en la cartografía, estimando un área de fluctuación de inundación máxima de 614 hectáreas alrededor del lago.



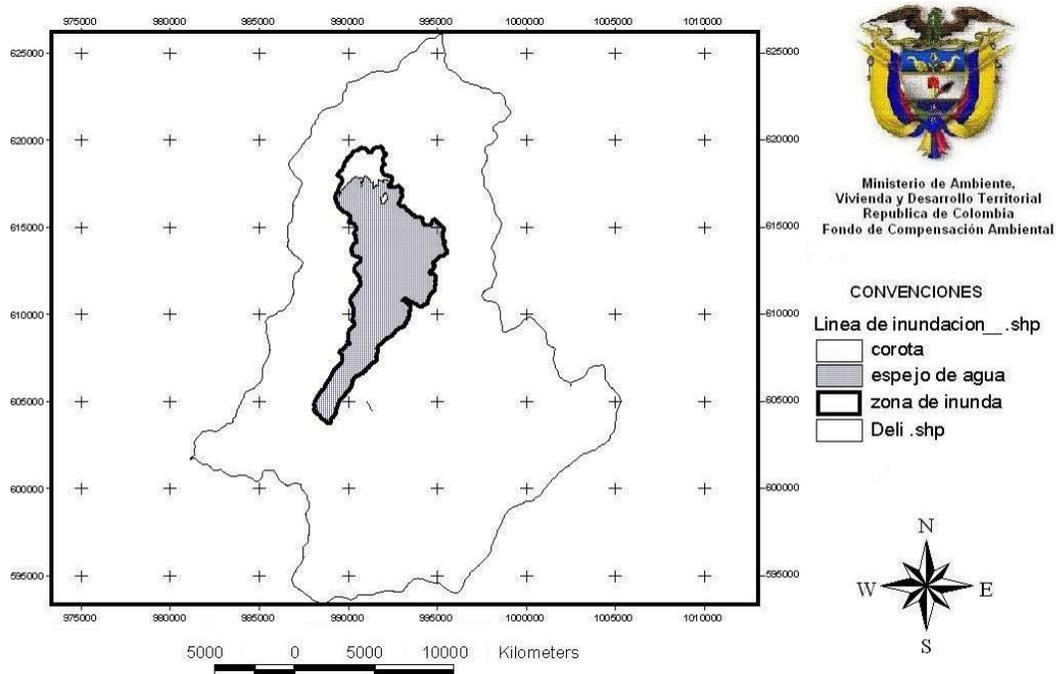


Tabla 22. Niveles máximos de inundación - Humedal Ramsar

TIEMPO DE RETORNO (años)	NIVEL MÁXIMO (cm)	INTERVALO DE CONFIANZA
10	351	329-373
20	363	337-389
50	378	347-409

Fuente. CORPONARIÑO 2008, Plan de manejo ambiental integral humedal Ramsar laguna de la Cocha.

Gráfica 5. Líneas de Inundación Lago Guamués



Fuente. CORPONARIÑO 2008, Plan de manejo ambiental integral humedal Ramsar laguna de la Cocha.

- **Cuenca Río El Estero. Código 4701050**

Presenta un área de 9995 hectáreas, hacen parte las microcuenca del río El Estero y la microcuenca del río Negro.

- **Corrientes Directas Rio Guamués Alto. Código 4701053**

Con un área de 17773 hectareas, es conformada por las microcuencas que aportan directamente al río Guamués en el tramo alto, microcuenca del río La



Loriana.

- **Cuenca los Alisales. Código 4701017**

Conformada por la cuenca del río Los Alisales, con 8933 hectareas, registra una dirección norte sur y desemboca en el río Sucio (municipio de Puerres - Sector Monopamba). La zona de nacimiento es el cerro El Alcalde y cerro de Sucumbíos. Tiene como principales microcuencas la quebrada las Delicias, quebrada Santa Marta, quebrada Santa Teresa y quebrada San Luis. Los principales afluentes son quebrada blanca y río alisales alto, que se unen aguas abajo formando el río sucio, el cual lleva sus aguas al río Guamués y por ultimo al río Putumayo.

4.3.2 Cuencas hidrográficas de la vertiente Pacífica en el municipio de Pasto.

En el área hidrográfica de la vertiente Pacífica, afluente del río Patia pertenecen las subzonas hidrográficas del río Juanambu y del río Guaitara las cuales representan el 28.28% y 17.03% del territorio respectivamente donde se encuentran las cuencas del río Pasto y la cuenca del río Bobo.

- **Cuenca río Bobo. Código 5205054**

Se ubica al suroriente del municipio de Pasto, en jurisdicción de los municipios de Pasto y Tangua, la cuenca del río Bobo es afluente del Río Guáitara, esta región se caracteriza por presentar un padrón de uso típico de zonas andinas con bosque nativo y predominio del uso y ocupación del suelo en agricultura intensiva para la producción de papa, hortalizas y ganadería extensiva.

Presenta un área total de 18658 hectareas de la cuenca alta del Río Bobo, representando el 17.03 % del territorio municipal en jurisdicción de los Corregimientos de Catambuco y Santa Bárbara²⁸. Por su potencial hídrico y localización estratégica, es considerada como fuente de abastecimiento de agua para las actuales y futuras generaciones de la comunidad rural y urbana del municipio de San Juan de Pasto, actualmente se cuenta con la concesión de 385 lps del embalse de río Bobo para el abastecimiento de agua en época de sequía al sistema de acueducto del sector urbano del municipio de Pasto, de igual manera se encuentra el proyecto Piedras para el tratamiento de 250 lps para el sistema de Empopasto.

²⁸ CORPONARIÑO 1993, CORPONARIÑO_CONIF 2003. Plan de manejo cuenca del río Bobo.





La Cuenca Alta del Río Bobo está conformada por dos subcuencas: río Bobo y Opongoy. La Subcuenca del Río Bobo presenta un área de 7.036,6 hectareas, y cauce principal de 17 kilómetros de longitud, recibe aporte de los ríos Jurado, Manduro y Bermejál entre otros. Hace parte de esta subcuenca el embalse del Río Bobo en un área de 243,1 hectareas. La Subcuenca del Río Opongoy cuenta con un área total de 15.534 hectareas, de las cuales 11621,4 hectareas corresponden a la jurisdicción del municipio de Pasto; en sus 14 kilómetros de longitud recibe microcuencas importantes como las de los ríos Cimarrones, Las Iglesias, quebrada las Encinas y Opongoy entre otros. Esta cuenca es importante para el abastecimiento de agua de la ciudad de Pasto y de las veredas de santa Bárbara.

- **Cuenca río Pasto. Código 5204071**

La cuenca del río Pasto, principal aportante de la cuenca Juanambú, tiene un área de 48.258,7 hectareas. El cauce principal presenta una longitud de 60,793 km y pendiente media del 5,60%, cuenta con 15 afluentes en la zona alta, parte de ellas captadas para acueductos pequeños e irrigación antes de llegar a Pasto. El río Pasto abastece con 585 l/s, el acueducto de la ciudad de Pasto. El 54,14% de su territorio presenta pendientes superiores al 50%, algunos de sus afluentes como Dolores, La Loriana, Guachucal, registran eventos torrenciales. Es la principal corriente hídrica del municipio. El 64,2% del total del área de la cuenca correspondiente a 30990 hectareas se ubican en jurisdicción del municipio de Pasto, corregimientos de Catambuco, La Laguna, Mocondino, Buesaquillo, Morasurco, Mapachico, Obonuco, Genoy, La Caldera.

4.3.3 Oferta hídrica.

La oferta hídrica superficial total es aquella porción de agua que después de haberse precipitado sobre la cuenca y satisfecho las cuotas de evapo – transpiración e infiltración del sistema suelo – cobertura vegetal, escurre por los cauces mayores de los ríos y demás corrientes superficiales, alimenta lagos, lagunas y reservorios, confluye con otras corrientes y llega directa o indirectamente al mar, la oferta hídrica en el sector urbano del municipio de Pasto la conforman los siguientes tramos de las corrientes hídricas que a continuación se mencionan:



- Río Pasto: comprendida entre la bocatoma del Centenario y la Universidad de Nariño.
- Río Chapal-Loriana: comprendida desde el parque Chapalito hasta el Hospital Departamental.
- Quebrada Guachucal: localizada entre el barrio Chambú – La Minga hasta su desembocadura en el río Chapal (sector Av. Chile – Barrio Venecia).
- Quebrada Membrillo Guaico: localizada entre los barrios Villa Victoria – Villa Docente hasta su desembocadura al río Chapal (sector Av. Chile – El Terminal).
- Quebrada San Miguel: localizada desde Jardines de las Mercedes y tramo canalizado hasta llegar al río Chapal.
- Conjunto de corrientes directas: Quebrada Chorro Alto, El Salto, Blanca, Rosales, Cujacal, El Quinche, El Arroyo. Se encuentran desde las partes altas hacia el valle de Atríz hasta encontrarse con el río Pasto en el área urbana.
- Las quebradas El Chilco, Charguayaco, Los Chancos, El Tejar Y Quilche, son corrientes con un caudal muy bajo, que se presentan generalmente en épocas de invierno y abundante lluvia.
- Huellas de quebradas: Mijitayo, La Gallinacera y Aranda.
- Las aguas subterráneas y acuíferos son el potencial hídrico que hasta el momento no se los ha estudiado a profundidad, los cuales posiblemente se encuentran en los barrios Pandiaco, Mijitayo, San Vicente, Chapal, Las Lunas, Centenario, Obrero, Bachué y en el sector del Estadio Libertad.

La oferta hídrica en el sector rural la constituyen las corrientes y cuerpos de aguas superficiales y subterráneas presentes en las cuencas del río Pasto, río Bobo y en la cuenca del río Guamues las cuales se mencionan a continuación:

- **Cuenca del río Pasto y sus afluentes.** El municipio de Pasto se encuentra



localizado sobre las subzonas alta y parte de la subzona media del río Pasto, según la sectorización realizada en el documento Índice de Escasez de agua superficial de la cuenca del río Pasto, realizado por CORPONARIÑO, en el área de gran importancia hídrica en la cual se encuentra nacimiento del Río Pasto.

a. Cuenca Alta del Río Pasto: Sus afluentes son los ríos Miraflores – Chapal y Mijitayo, y las quebradas Las Tiendas, El Quinche, Dolores, El Tejar, El Barbero, El Oso, Cabrera y Roscaloma. Pertenecen a esta cuenca los corregimientos de San Fernando, La laguna, Buesaquillo y Cabrera.

b. Cuenca Media del Río Pasto: Sus afluentes son el río Bermúdez y las quebradas Genoy, Guaico, Curiaco, Chachatoy, El Chorrillo, Hato Viejo, entre otras. Hacen parte los corregimientos de Catambuco, Jamondino, Gualmatan, Obonuco y Jongovito.

- **Cuenca río Bobo y sus afluentes principales.** Entre los que se encuentran los ríos Bermejil y Jurado y las quebradas Acuyuyo, Eucalipto, El Verde y Manduro. **Río Opongoy y afluentes principales.** Ríos Cimarrones, Las Iglesias y las quebradas Las Piedras, Las Encinas.

- **Cuencas en el área Guamués. Río El Encano y sus afluentes principales.** Se encuentran las quebradas Bordoncillo, La Playa, el Socorro y Caballo Corral. **Río Guamués y sus afluentes principales.** Ríos El Estero, La Lorian, Esterillo y Patascoy. **Río Alisales y sus afluentes principales.** Entre los que se encuentran las quebradas Blanca, Santa Teresa, Las Delicias, Las Palmeras y El Pailón.

Lagos, lagunas, lagunillas, pantanos. Lago Guamués, la laguna Negra, las lagunillas: Verde, Patascoy, las Ovejas y el Fraile.

a. Laguna de La Cocha: Se destaca por su tamaño, posición geográfica, y por encontrarse en el punto de confluencia de la región andino – amazónica.

b. Embalse del Río Bobo Se ubica en los corregimientos de Catambuco y Santa Bárbara.

c. Lagunas ubicadas en el Santuario de Flora y Fauna Galeras como: Sumatambo ubicada en la vereda de Los Lirios y San Felipe. Cocha Blanca ubicada en el corregimiento de Gualmatan y Verde ubicada en la vereda de



Cubijan.

- d. Lagunas ubicadas en el corregimiento de El Encano como: Verde ubicada en la vereda Mojondinoy, Los Alisales y Las Joyas.
- e. Las lagunillas: Bordoncillo, Patascoy, las Ovejas y el Fraile.

Tabla 23. Oferta hídrica en el municipio de Pasto.

SUBZONA	SECTOR	OFERTA HIDRICA TOTAL(mt3/s)
RIO PASTO ALTO	RIO PASTO ALTO - ALTO	1.6
	RIO PASTO ALTO - BAJO OCCIDENTE	0.4
	RIO PASTO ALTO BAJO - ORIENTE	0.61
	MICROCUENCA RIO MIRAFLORES	0.89
	AREA URBANA	0.41
RIO PASTO MEDIO	RIO PASTO MEDIO MEDIO	1.04
	RIO PASTO MEDIO ALTO	0.86
	MICROCUENCA CHORRILLO	0.49
RIO PASTO		6.3
RIO BOBO		8.67
LAGO GUAMUES, RIO EL ESTERO, CORRIENTES DIRECTAS ALTO GUAMUES Y RIO ALISALES		13.62
TOTAL		28.59

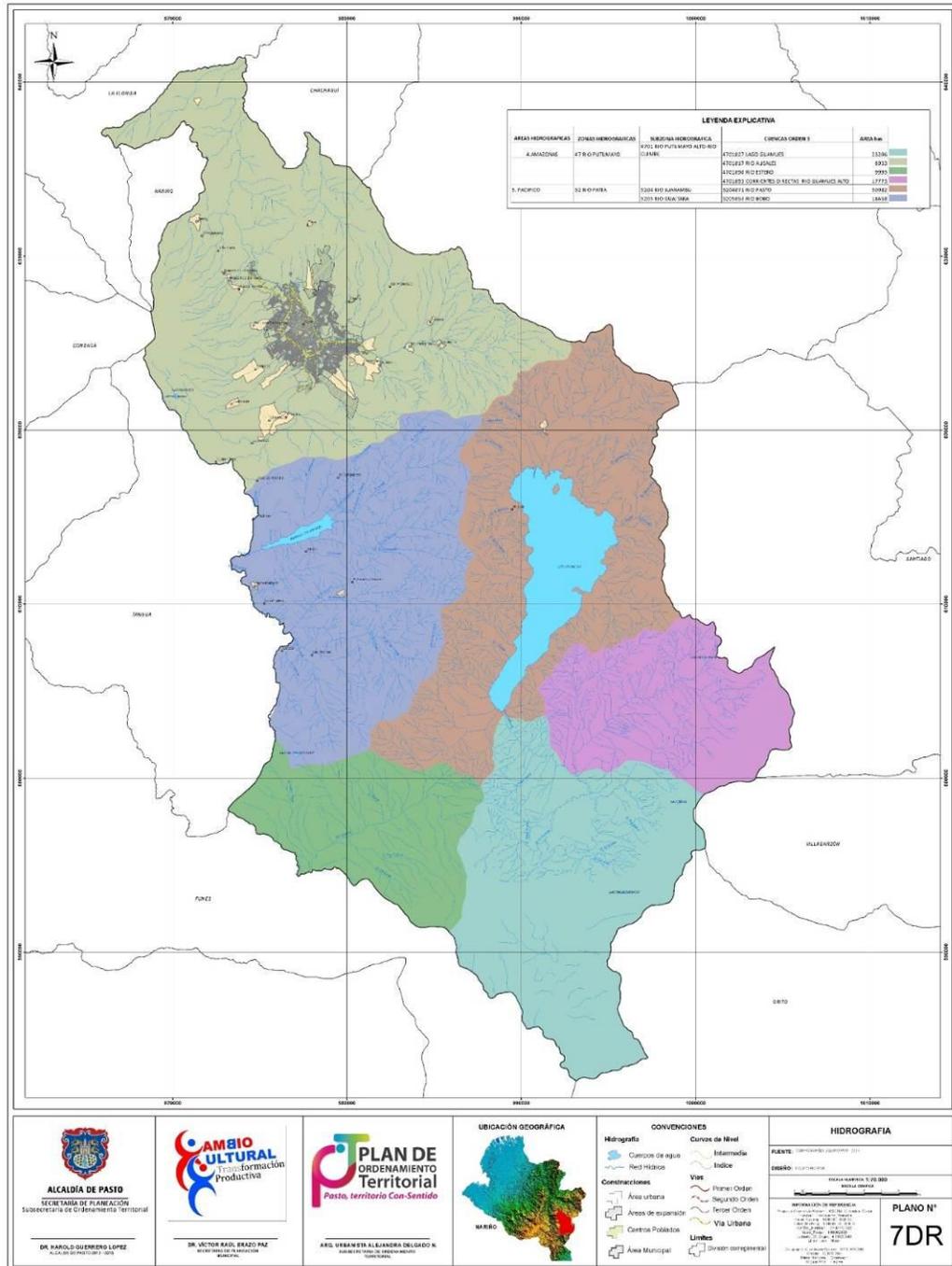
Fuente: Corponariño, Índice escasez de agua superficial cuenca río Pasto, Plan Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Guaitara y Plan de Manejo integral del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.

El municipio de Pasto cuenta con una oferta hídrica total de 28.59 mt3/seg distribuida de la siguiente forma, 6.3 mt3/s en la cuenca del río Pasto, 8.67 mt3/seg en la cuenca del río Bobo y 13.62 mt3/s en la zona Guamues, lo cual enriquece al municipio de Pasto con un alto potencial hídrico y tiene la responsabilidad de realizar una gestión integral del recurso por medio de actividades y proyectos que encaminen a la conservación, aprovechamiento y uso eficiente del mismo.





Plano 7. Cuencas Hidrograficas del Municipio de Pasto.



Fuente. Este estudio SIG POT





4.4. Morfometría

La descripción morfométrica de las cuencas del municipio se refiere a sus dimensiones y forma de la cuenca, aspectos de importancia relacionados con el comportamiento hidrológico tanto, en la captación desde las diferentes fuentes, como en la capacidad para almacenarla en forma superficial y subterránea y en la descarga, velocidad y tiempo en que el agua llega al cauce principal como escurrimiento.

Tabla 24. Parámetros morfométricos de las cuencas del municipio de Pasto

PARAMETROS		Cuenca Pasto	Cuenca Bobo	Cuenca Estero
		CARACTERISTICA		
PARAMETROS DE FORMA	Perímetro (km)	102.1	68.23	47.7
	Área (km ²)	309,90	186,58	99,95
	Longitud axial (km)	43.11	13.3	11.2
	Ancho promedio (km)	7.38	23.91	9.04
	Factor de forma	0.4 - Moderadamente achatada	1.89 - Moderadamente achatada	0.43 - Moderadamente achatada
	Coefficiente de compacidad según Gravelius	1.60	1.07	1.33
	Tiempo de concentración h	7.45 - Rapido	3.89 - Rapido	19.03 - Rapido
	Índice de alargamiento (la) km ²	2.18 - Moderadamente alargada	0.87 - Poco alargada	0.86 - Poco alargada
PARAMETROS DE RELIEVE	Altura media (m.s.n.m)	2926.88	3224.85	3050.23
	Pendiente media de la cuenca (Pm)	7.17	8.17	10.08
	Coefficiente de masividad	9.2 Muy montañosa	5.29 Muy montañosa	30.11 Muy montañosa
PARAMETROS HIDROGRÁFICOS	Pendiente media del cauce principal (m/km)	6.15%	6.55%	0.98%
	Número de orden de la cuenca según Horton	3	3	3



		Densidad de drenaje (km/km ²)	1.98 Baja	1.76 Baja	3.15 Moderada
PARAMETROS		Cuenca Corrientes Directas Alto Guamués	Cuenca Alisales	Cuenca Lago Guamués	
		CARACTERISTICA			
PARAMETROS DE FORMA	Perímetro (km)	55.7	102.1	82.54	
	Área (km ²)	177.73	89.33	232.06	
	Longitud axial (km)	13.8	13.6	23.06	
	Ancho promedio (km)	9.76	9.77	9.94	
	Factor de forma	0.27 - Ligeramente achatada	0,72 - Moderadamente achatada	0,12 - Muy poco achatada	
	Coefficiente de compacidad según Gravelius	1.34	1,3	1,53	
	Tiempo de concentración	32.53 - Rapido	6.4 - Rapido	30.58 - Rapido	
	Índice de alargamiento (la) km ²	0.8 - Poco alargada	0.9 - Poco alargada	1.74 - Moderadamente alargada	
PARAMETROS DE RELIEVE	Altura media (m.s.n.m)	3160.14	3119.14	3060.96	
	Pendiente media de la cuenca (Pm)	9.00	8.61	8.18	
	Coefficiente de masividad	23.46 Muy montañosa	23.48 Muy montañosa	13.35 Muy montañosa	
PARAMETROS HIDROGRÁFICOS	Pendiente media del cauce principal (m/km)	0.72%	3.60%	1.54%	
	Número de orden de la cuenca según Horton	3	3	3	
	Densidad de drenaje (km/km ²)	1.75 Baja	1.66 Baja	2.88 Moderada	

Fuente. Este estudio.

Una de las herramientas más importantes en el análisis hídrico es la morfometría de cuencas ya que nos permite establecer parámetros de evaluación del funcionamiento del sistema hidrológico la cual puede servir también como análisis espacial ayudando en el manejo y planeación de los recursos naturales al



permitirnos conocer diversos componentes como el tamaño de la cuenca, la red de drenaje, la pendiente media, dichos componentes fueron obtenidos y modelados mediante el uso de sistemas de información geográfica.

Coefficiente de forma (Kf)

Este índice, propuesto por Gravelius, se estima a partir de la relación entre el ancho promedio del área de captación y la longitud de la cuenca, longitud que se mide desde la salida hasta el punto más alejado a ésta.

Este factor relaciona la forma de la cuenca con la de un cuadrado, correspondiendo un $K_f = 1$ para regiones con esta forma, que es imaginaria.

Un valor de K_f superior a la unidad nos proporciona el grado de achatamiento de la cuenca o el de un río principal corto. En consecuencia, con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

Coefficiente de compacidad (Kc)

Propuesto por Gravelius, compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio. K_c se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este valor adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de 1 para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Los valores de K_c nunca serán inferiores a 1. El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano sea a la unidad, lo cual quiere decir que entre más bajo sea K_c , mayor será la concentración de agua.

Índice de alargamiento (Ia)

Este índice propuesto por Horton, relaciona la longitud máxima encontrada en la cuenca, medida en el sentido del río principal y el ancho máximo de ella medido perpendicularmente.

Cuando toma valores mucho mayores a la unidad, se trata seguramente de



cuencas alargadas, mientras que para valores cercanos a 1, se trata de una cuenca cuya red de drenaje presenta la forma de abanico y puede tenerse un río principal corto.

Coefficiente de masividad (Km).

Este coeficiente representa la relación entre la elevación media de la cuenca y su superficie, Este valor toma valores bajos en cuencas montañosas y altos en cuencas llanas.

Orden de corriente.

Existen diferentes métodos para obtener este índice. En este caso se utilizó los valores dados por el estudio de zonificación y codificación de cuencas hidrográficas, realizado por Corponariño en el año 2007.

Densidad de drenaje (Dd)

Este índice permite tener un mejor conocimiento de la complejidad y desarrollo del sistema de drenaje de la cuenca. En general, una mayor densidad de escurrimientos indica mayor estructuración de la red fluvial, o bien que existe mayor potencial de erosión.

Pero también la densidad de drenaje provee una liga entre los atributos de forma de la cuenca y los procesos que operan a lo largo del curso de la corriente. Más precisamente, la densidad de drenaje refleja controles topográficos, litológicos, pedológicos y vegetacionales.

La densidad de drenaje varía inversamente con la extensión de la cuenca. Con el fin de catalogar una cuenca bien o mal drenada, analizando su densidad de drenaje, se puede considerar que valores de Dd próximos a 0.5 km/km² o mayores indican la eficiencia de la red de drenaje.

La red de drenaje toma sus características, influenciada por las lluvias y la topografía. Por esto se tiene que para un valor alto de Dd corresponden grandes volúmenes de escurrimiento, al igual que mayores velocidades de desplazamiento de las aguas, lo que producirá ascensos de las corrientes.

En períodos de estiaje se esperan valores más bajos del caudal en cuencas de alta densidad de drenaje y de fuertes pendientes, mientras que en cuencas



planas y de alta densidad de drenaje, se espera estabilidad del régimen de caudales, debido al drenaje subsuperficial y al aporte subterráneo.

Tiempo de concentración (Tc).

Es el tiempo transcurrido entre el final del hietograma de excesos y el final del escurrimiento directo, siendo ésta la definición que aparece reseñada en la literatura con mayor frecuencia. Sin embargo, otros autores reportan el Tc como el tiempo comprendido entre el centroide del hietograma de excesos y el punto de inflexión sobre la curva de recesión del hidrograma de escurrimiento directo.

Además se puede definir como el tiempo que demora en viajar una partícula de agua desde el punto más remoto hasta el punto de interés. Corresponde al lapso entre el final de la lluvia y el momento en que cesa el escurrimiento superficial.

Las cuencas del río Pasto, río el Estero y Alisales presentan un coeficiente de forma moderadamente achatada, la cuenca de las corrientes directas alto Guamués es ligeramente achatada y debido a que sus coeficientes de compacidad no se encuentran cercanos a la unidad lo cual indica que su tendencia es baja para concentración de aguas, son de forma irregular por lo tanto con baja probabilidad de presentar inundaciones.

La cuenca del río Bobo presenta un coeficiente de forma es moderadamente achatada y su coeficiente de compacidad es de 1.07 lo que indica que habrá mayores oportunidades de crecientes, puesto que los tiempos de concentración del defludio serán similares en los diferentes puntos de la cuenca.

La cuenca Lago Guamués debido a que su coeficiente de forma es ligeramente achatada y a que el coeficiente de compacidad es de 1.53 indica que su tendencia es baja para concentración de aguas, de forma irregular por lo tanto con baja probabilidad de presentar inundaciones, sin embargo hay que tener en cuenta la influencia que realiza el cuerpo de agua del lago, en el cual el almacenamiento de agua debido a las diferentes escurrimientos que llegan a él se deben tener en cuenta los niveles máximos de inundación que se pueden presentar por el comportamiento normal de la cuenca.



4.4.1 Áreas de riesgo asociado al recurso hídrico²⁹.

El comportamiento hidrológico de los diferentes corrientes hídricas depende de las características morfométricas o dimensionales de la cuenca de abastecimiento. El patrón de drenaje erosional dendrítico refleja la litología del área, de conformación fuerte y disectada, La densidad del drenaje se relaciona con suelos de características de granulación fina, material homogéneo, permeabilidad relativamente baja, topografía horizontal y con pendiente leve, roca dura y homogénea, con resistencia uniforme a la erosión, el drenaje corre en todas las direcciones³⁰, valores de 0,5 son indicativos de cuencas con menor intensidad de drenaje y valores superiores a 3,5 indican cuencas excepcionalmente bien drenadas. Valores altos de drenaje como en la cuenca del río Pasto están asociados a regiones con rocas impermeables y de régimen pluviométrico caracterizado por la alta concentración de la precipitación (Tonello, 2005 en Conif 2003 plan de manejo cuenca río bobo). La forma de las cuencas oval redonda a oval oblonga, las caracteriza como medianamente susceptible a las crecidas, pues en la medida que determine características de redonda y un tiempo de concentración corto implica mayor posibilidad de que las ondas de crecidas sean continuas.

Los altos valores de amplitud altimétrica asociados al sistema productivo intensivo agrícola de la zona con el cultivo de papa, pueden favorecer altos valores de densidad de drenaje y pueden en el futuro favorecer niveles críticos de contaminación (conif 2003).

Cuando el coeficiente de compacidad, presenta una forma oval redonda a oval oblonga, la cual indica que no se presentan crecidas continuas y/o pronunciadas, ya que el tiempo de concentración del agua en el punto de salida, se retarda por el espacio que las aguas deben recorrer hasta el punto de desagüe, lo que representa baja amenaza ante eventos de inundación de los ríos que poseen un patrón de drenaje erosional como es el dendrítico, caracterizado por mostrar una ramificación arborescente en la que los tributarios se unen a la corriente principal formando ángulos agudos. Su presencia indica suelos

²⁹ cuenta física del agua cuenca alta CORPONARIÑO, Febrero de 1998. (No incluye la subcuenca del río Los Alisales).

³⁰ HENAO S. 1988. Introducción al manejo de cuencas hidrográficas. Universidad Santo Tomás, Centro de Enseñanza Desescolarizada, Bogotá. 39 EMPOPASTO, 2.003. Resumen Ejecutivo: Proyecto de abastecimiento Las Piedras. Municipio de Pasto.





homogéneos y se presenta en zonas de rocas sedimentarias blandas, tobas volcánicas y depósitos glaciales.

Las corrientes con mayor pendiente en la cuenca alta del río Guamués son las quebradas Ramos, Motilón, Romerillo, Rinconada, Santa Lucía y Río El Encano, por lo cual presentan aumento en la capacidad de erosión y en la carga de sedimento, por estar ubicadas en el flanco occidental del lago, que se caracteriza por la turbulencia, lo que hace que las condiciones biológicas sean más favorables. Las microcuencas de las quebradas Ramos, San José, Quillinsayaco, Santa Lucía y el Río Negro, son las que poseen mayor índice de densidad de drenaje, el cual está directamente relacionado con la cantidad de lluvia y la pendiente de la superficie del suelo.

Las pendientes reducidas como las que se presentan en las microcuencas del río Estero bajo, río Guamués alto, quebrada El Laurel y San José donde los valores elevados de densidad de drenaje indican más estabilidad del régimen de caudales y una buena reserva subterránea en los períodos de estiaje. El Lago Guamués, sufre de inundaciones cada año en época de invierno con cambio de nivel de alrededor de 351 cm.

De acuerdo a los parámetros morfométricos y a la ocurrencia de este tipo de eventos las áreas asociadas a riesgo por torrencialidad se encuentran en la cuenca del río Pasto y de las quebradas Cabrera, Dolores, Guachucal y Mijitayo.

4.4.2 Riesgos asociados a la disponibilidad del recurso hídrico.

El análisis de amenazas y riesgos presentes en el recurso hídrico se lo realizó teniendo en cuenta los diferentes factores que afectarían tanto en el desabastecimiento de agua como la contaminación de las fuentes hídricas, los cuales se analizaron frente a cada uno de los elementos expuestos identificados, realizando una valoración por medio del análisis de la información secundaria de acuerdo a los modelos de calidad realizados en el estudio del Plan de Ordenación del Río Pasto elaborado por CORPONARIÑO y el análisis de los conceptos teóricos en general de calidad del agua.



DESABASTECIMIENTO DE AGUA.

Deforestación.

Con la pérdida de bosque se modifica el sistema que brinda servicios valiosos, como asegurar el flujo regular de agua. El bosque absorbe la precipitación, retiene los suelos y libera agua a intervalos regulares de tiempo que se afrontan en épocas de bajas precipitaciones.

Uso inadecuado e ineficiente del recurso hídrico.

El uso inadecuado e ineficiente del recurso hídrico hace que se genere el desperdicio del recurso por medio de captaciones ilegales sin ningún tipo de control y monitoreo, fugas en las redes de transporte y distribución hace que la cantidad de agua para satisfacer las necesidades de la población sean mayores a las que realmente son requeridas.

Temporada seca y fenómenos climáticos que alteran las precipitaciones normales en la región.

El cambio climático hace que se generen periodos de tiempo de bajas precipitaciones, por lo cual los caudales en las corrientes hídricas disminuyen, teniendo como consecuencia bajos caudales para las captaciones de agua para solventar las necesidades de la población.

CONTAMINACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS.

Contaminación por el sobreuso de agroquímicos.

Los recursos naturales han sido sometidos a un proceso acelerado de degradación del suelo el cual varía según el tipo de uso, siempre con mayor intensidad en la tierra cultivada que en los pastos o bosques. Las áreas cubiertas con bosques son muy efectivas para reciclar elementos y compuestos químicos, que evitan el arrastre de estos hacia los cuerpos de agua; es por ello que a medida que las áreas naturales son alteradas por el cambio de uso de la tierra, el reciclaje tiende a ser menor, afectando la calidad del recurso hídrico. El sobreuso de agroquímicos utilizados en los cultivos es una de las principales causas de contaminación de los cuerpos de agua constituyendo un problema ambiental importante debido a que su presencia en el suelo tiende a infiltrarse hacia las aguas subterráneas por medio de la lixiviación o por lo contrario tarda años en degradarse. Ello involucra efectos negativos en la salud humana por acumulación de sólidos orgánicos, químicos tóxicos y metales pesados en el suelo, acuíferos y aguas superficiales.





La ganadería y calidad del agua.

En muchas partes del mundo, el pastoreo es una práctica común del uso de la tierra, con limitados impactos sobre los constituyentes químicos disueltos en el agua superficial, sin embargo, este enunciado no es cierto cuando se realiza sobrepastoreo. Es por ello que la ganadería reviste importancia para la calidad del agua, ya que generalmente, las áreas de pastos tienden a ser ubicadas en lugares húmedos junto a cursos de agua o sobre terrenos escarpados, así, contaminantes provenientes de estas áreas pueden ser lavadas con facilidad y rapidez hacia aguas superficiales, ya sea como sólidos suspendidos, nutrientes o como organismos patógenos.

Inexistencia de cobertura para recolección de aguas residuales.

La inexistencia de sistemas de recolección de aguas residuales hace que la disposición se realice a campo abierto o por medio de la implementación de pozos sépticos contruidos artesanalmente sin las condiciones técnicas adecuadas, lo cual provoca que las aguas servidas se infiltren en el suelo y lleguen a las fuentes de agua superficiales o contaminen acuíferos, causando problemas graves de calidad del agua y efectos negativos en la salud de la población, además de generar un ambiente susceptible para la proliferación de vectores.

Vertimiento de aguas residuales sin ningún tratamiento.

Las descargas de aguas residuales de origen doméstico, industrial y de beneficio pecuario no tratadas o que los sistemas implementados son deficientes, también son responsables del deterioro de la mayoría de los cuerpos de agua. En periodos de bajas precipitaciones, la contaminación del agua alcanza niveles críticos; el caudal natural de las fuentes hídricas es bajo comparado con los caudales de aguas residuales haciendo que la calidad del agua para consumo humano se encuentre en condiciones críticas para su tratamiento y que la vida acuática, en muchos casos, sea inexistente bajo estas condiciones.



Tabla 25. Matriz de Amenaza, Elementos expuestos y categoría del riesgo en el recurso hídrico.

AMENAZA	ELEMENTOS EXPUESTOS	CATEGORÍA DEL RIESGO
Desabastecimiento de agua por deforestación.	72.228 suscriptores del servicio de acueducto urbano del municipio de Pasto.	El riesgo es ALTO, debido a que la ampliación de la frontera agrícola y la extracción de madera hacen que se encuentre en conflicto de uso del suelo la parte alta de las cuencas.
	Población beneficiada de los acueductos rurales localizados en la parte alta de la cuenca del río Pasto y de la quebrada Miraflores.	El riesgo es MEDIO, debido a que la ampliación de la frontera agrícola y la extracción de madera hacen que se encuentre en conflicto de uso del suelo la parte alta de las cuencas pero la cantidad de agua requerida para los acueductos rurales es baja.
Desabastecimiento de agua por uso inadecuado e ineficiente del recurso hídrico.	72.228 suscriptores del servicio de acueducto urbano del municipio de Pasto.	El riesgo es ALTO, debido a que se presenta desperdicio del recurso hídrico por medio de captaciones ilegales sin ningún tipo de control y monitoreo, fugas en las redes de transporte y distribución.



AMENAZA	ELEMENTOS EXPUESTOS	CATEGORÍA DEL RIESGO
	Población beneficiada de los acueductos rurales localizados en la parte alta de la cuenca del río Pasto y de la quebrada Miraflores.	El riesgo es MEDIO, debido a que se presenta desperdicio del recurso hídrico por medio de captaciones ilegales sin ningún tipo de control y monitoreo, fugas en las redes de transporte y distribución. Pero la cantidad de agua requerida para los acueductos rurales es baja.
Desabastecimiento de agua por temporada seca y fenómenos climáticos que alteran las precipitaciones normales en la región.	72.228 suscriptores del servicio de acueducto urbano del municipio de Pasto.	El riesgo es MEDIO, debido a que en temporadas de bajas precipitaciones los caudales presentes en las corrientes hídricas son bajos y el abastecimiento normal se presentaría en periodos de 33 días (lapso de tiempo más largo de bajas precipitaciones registrado por el IDEAM), si se extiende este periodo se debe entrar a racionamientos.





AMENAZA	ELEMENTOS EXPUESTOS	CATEGORÍA DEL RIESGO
	Población beneficiada de los acueductos rurales localizados en la parte alta de la cuenca del río Pasto y de la quebrada Miraflores.	El riesgo es MEDIO, debido a que en temporadas de bajas precipitaciones los caudales presentes en las corrientes hídricas son bajos. Pero la cantidad de agua requerida para los acueductos rurales es baja.
Contaminación por el sobreuso de agroquímicos en la parte alta de la cuenca del río Pasto (Nacimiento – Bocatoma Centenario) y de la quebrada Miraflores (Nacimiento – Bocatoma Mijitayo).	72.228 suscriptores del servicio de acueducto urbano del municipio de Pasto.	El riesgo es MEDIO, debido a que los suelos presentes en la parte alta de las cuencas cuentan con características aptas para uso agropecuario y de sistemas agrosilvopastoriles y estos residuos se captan en la Bocatoma Centenario y en la Bocatoma Mijitayo.
	Población beneficiada de los acueductos rurales localizados en la parte alta de la cuenca del río Pasto y de la quebrada Miraflores.	El riesgo es MEDIO, debido a que los suelos presentes en la parte alta de las cuencas cuentan con características aptas para uso agropecuario y de sistemas agrosilvopastoriles. Y estos residuos se captan en las Bocatomas de Acueductos Rurales





AMENAZA	ELEMENTOS EXPUESTOS	CATEGORÍA DEL RIESGO
	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El riesgo es MEDIO puesto que los ecosistemas acuáticos y de ribera se ven expuestos a esta contaminación difusa, debido a que su presencia en el agua puede ocasionar fenómenos de eutricación en las fuentes hídricas.
Contaminación por el sobreuso de agroquímicos en el sector comprendido entre Bocatoma Centenario – Universidad de Nariño) y de la quebrada Miraflores Bocatoma Mijitayo – Confluencia con el río Pasto).	Población asentada en áreas próximas a las fuentes hídricas.	El riesgo es BAJO puesto que los vertimientos difusos de esta actividad en el sector urbano se encuentran disueltos y no son perceptibles por los habitantes que se encuentran localizados cerca de estas fuentes hídricas, aunque su presencia en el agua puede causar fenómenos de eutricación en las fuentes hídricas.
	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El riesgo es MEDIO puesto que los ecosistemas acuáticos y de ribera se ven expuestos a esta contaminación difusa, debido a que su presencia en el agua puede ocasionar fenómenos de eutricación en las fuentes hídricas.





AMENAZA	ELEMENTOS EXPUESTOS	CATEGORÍA DEL RIESGO
Contaminación por el sobreuso de agroquímicos en el sector comprendido entre Universidad de Nariño y límite del municipio de Pasto	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El riesgo es MEDIO puesto que los ecosistemas acuáticos y de ribera se ven expuestos a esta contaminación difusa, debido a que su presencia en el agua puede ocasionar fenómenos de eutricación en las fuentes hídricas.
Ganadería y calidad del agua en la parte alta de la cuenca del río Pasto (Nacimiento – Bocatoma Centenario) y de la quebrada Miraflores (Nacimiento – Bocatoma Mijitayo).	72.228 suscriptores del servicio de acueducto urbano del municipio de Pasto.	El riesgo es ALTO, debido a que los suelos presentes en la parte alta de las cuencas cuentan con características aptas para uso agropecuario y de sistemas agrosilvopastoriles y estos residuos se captan en la Bocatoma Centenario y Bocatoma Mijitayo incrementando las cantidades de sólidos suspendidos, nutrientes, organismos patógenos.





AMENAZA	ELEMENTOS EXPUESTOS	CATEGORÍA DEL RIESGO
	Población beneficiada de los acueductos rurales localizados en la parte alta de la cuenca del río Pasto y de la quebrada Miraflores.	El riesgo es ALTO, debido a que los suelos presentes en la parte alta de las cuencas cuentan con características aptas para uso agropecuario y de sistemas agrosilvopastoriles y estos residuos se captan en las Bocatoma de los acueductos rurales incrementando las cantidades de sólidos suspendidos, nutrientes o como organismos patógenos.
	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El riesgo es MEDIO puesto que los ecosistemas acuáticos y de ribera se ven expuestos a esta contaminación difusa, por los contenidos de sólidos suspendidos, nutrientes o como organismos patógenos.
Ganadería y calidad del agua en el sector comprendido entre Bocatoma Centenario – Universidad de Nariño y de la quebrada Miraflores Bocatoma Mijitayo – Confluencia con el río Pasto.	Población asentada en áreas próximas a las fuentes hídricas.	El riesgo es BAJO puesto que los vertimientos difusos de esta actividad en el sector urbano se encuentran disueltos y no son perceptibles por los habitantes que se encuentran localizados cerca de estas fuentes hídricas.





AMENAZA	ELEMENTOS EXPUESTOS	CATEGORÍA DEL RIESGO
	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El riesgo es MEDIO puesto que los ecosistemas acuáticos y de ribera se ven expuestos a esta contaminación difusa, por los contenidos de sólidos suspendidos, nutrientes o como organismos patógenos.
Ganadería y calidad del agua en el sector comprendido entre Universidad de Nariño y límite del municipio de Pasto	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El riesgo es MEDIO puesto que los ecosistemas acuáticos y de ribera se ven expuestos a esta contaminación difusa, por los contenidos de sólidos suspendidos, nutrientes o como organismos patógenos.
Inexistencia de cobertura para recolección de aguas residuales en la parte alta de la cuenca del río Pasto (Nacimiento – Bocatoma Centenario) y de la quebrada Miraflores (Nacimiento – Bocatoma Mijitayo).	72.228 suscriptores del servicio de acueducto urbano del municipio de Pasto.	El Riesgo es ALTO puesto que la inexistencia de redes de alcantarillado hace que los habitantes de estos sectores viertan sus aguas a campo abierto degradando la calidad del agua que es captada para el abastecimiento del sector urbano del municipio de Pasto en la Bocatoma Centenario y Mijitayo.



AMENAZA	ELEMENTOS EXPUESTOS	CATEGORÍA DEL RIESGO
	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El riesgo es ALTO puesto que los ecosistemas acuáticos y de ribera se ven expuestos a esta contaminación difusa, por los contenidos de sólidos y organismos patógenos.
Inexistencia de cobertura para recolección de aguas residuales en el sector comprendido entre Bocatoma Centenario – Universidad de Nariño) y de la quebrada Miraflores Bocatoma Mijitayo – Confluencia con el río Pasto).	Población asentada en áreas próximas a las fuentes hídricas.	El riesgo es ALTO puesto que la degradación de la calidad del agua genera efectos negativos en la salud de la población, además de propiciar un ambiente susceptible para la proliferación de vectores.
	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El riesgo es ALTO puesto que los ecosistemas acuáticos y de ribera se ven expuestos a esta contaminación difusa, por los contenidos de sólidos y organismos patógenos.
Inexistencia de cobertura para recolección de aguas residuales en el sector comprendido entre Universidad de Nariño y límite del municipio de Pasto.	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El riesgo es ALTO puesto que los ecosistemas acuáticos y de ribera se ven expuestos a esta contaminación difusa, por los contenidos de sólidos y organismos patógenos.





AMENAZA	ELEMENTOS EXPUESTOS	CATEGORÍA DEL RIESGO
Vertimiento de aguas residuales sin ningún tratamiento (Nacimiento – Bocatoma Centenario) y de la quebrada Miraflores (Nacimiento – Bocatoma Mijitayo).	72.228 suscriptores del servicio de acueducto urbano del municipio de Pasto.	El Riesgo es ALTO puesto que el vertimiento de aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento hace que la calidad del agua para consumo humano se encuentre en condiciones críticas para su tratamiento. La concentración de DBO5 tendencial en el punto localizado antes de la bocatoma Centenario sería aproximadamente de 13 mg/lit y la concentración de OD de 6.6 mg/lit. ³¹
	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El Riesgo es ALTO puesto que el vertimiento de aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento hace que la calidad del agua que la vida acuática, en muchos casos, sea inexistente bajo estas condiciones.
Vertimiento de aguas residuales sin ningún tratamiento en el sector comprendido entre Bocatoma Centenario – Universidad de Nariño y de la quebrada Miraflores Bocatoma Mijitayo – Confluencia con el río Pasto.	Población asentada en áreas próximas a las fuentes hídricas.	El riesgo es ALTO puesto que la degradación de la calidad del agua genera efectos negativos en la salud de la población, además de propiciar un ambiente susceptible para la proliferación de vectores y desaparición del valor paisajístico.

³¹ CORPONARIÑO. Plan de Ordenación del Río Pasto. Prospectiva, Escenario Tendencial a 10 años. 2011.





AMENAZA	ELEMENTOS EXPUESTOS	CATEGORÍA DEL RIESGO
	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El Riesgo es ALTO puesto que el vertimiento de aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento hace que la calidad del agua que la vida acuática, en muchos casos, sea inexistente bajo estas condiciones.
Ganadería y calidad del agua en el sector comprendido entre Universidad de Nariño y límite del municipio de Pasto	Ecosistemas acuáticos y de ribera.	El Riesgo es ALTO puesto que el vertimiento de aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento hace que la calidad del agua que la vida acuática, en muchos casos, sea inexistente bajo estas condiciones.

Son varios los problemas derivados de la contaminación de cuerpos hídricos, entre los cuales se encuentran riesgos en la salud, la inutilización del uso del agua para diversos usos, el impacto negativo sobre la vida acuática y la desaparición del valor paisajístico.

El riesgo de calidad de agua por contaminación hace que sea importante tomar las medidas necesarias para reducir la vulnerabilidad a la que se encuentra sometida la población urbana del municipio de Pasto, puesto que las altas concentraciones de contaminantes podrían provocar una emergencia sanitaria la cual imposibilitaría captar agua del río Pasto en la bocatoma Centenario, siendo esta fuente hídrica una de las principales abastecedoras del acueducto que suministra agua potable por medio de EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Amenaza por desabastecimiento de agua

Teniendo en cuenta la amenaza asociada al desabastecimiento de agua para la provisión del recurso hídrico a la ciudad de Pasto, y considerando la degradación de cuencas y microcuencas abastecedoras de acueducto, el Plan de Ordenamiento territorial proyecta iniciar desde el corto plazo, los estudios hidrológicos y ambientales de otras fuentes hídricas para lograr un abastecimiento sostenible de agua en el sector urbano del municipio de Pasto





garantizando la vida en ecosistemas acuáticos y de ribera.

Las acciones inmediatas a tomar frente a esta problemática se enfocan en proyectos específicos de optimización de sistemas de extracción, potabilización y distribución de agua potable en el sector urbano y rural, incluyendo la disminución del índice de agua no contabilizada (IANC) en el sector urbano y la implementación de medidas no estructurales en torno al agua potable del municipio de Pasto, que promuevan la gestión integral del recurso.

El plan de ordenamiento territorial define las acciones estratégicas que deben emprender las instituciones, empresas prestadoras de servicios públicos urbanos y rurales y demás actores involucrados con el uso y aprovechamiento del recurso hídrico del municipio de Pasto, encaminadas a minimizar el impacto generado por un escenario climático de bajas precipitaciones con el fin de atender la contingencia del fenómeno y avanzar hacia el desarrollo sostenible. Ver anexo AMS1 Disponibilidad del recurso hídrico.

Amenaza por contaminación de las corrientes hídricas.

En el tema de la amenaza por contaminación de las corrientes hídricas, es pertinente que el Plan de Ordenamiento regule el uso de suelo en función de las intervenciones antrópicas que pudieran causar riesgo para la población por deterioro de los recursos naturales.

La calidad del recurso hídrico es afectada por diferentes actividades antrópicas que alteran las propiedades fisicoquímicas de agua, lo cual hace que la población de municipio se vea expuesta a diferentes fenómenos amenazantes de contaminación de las corrientes hídricas, ocasionando dificultades en el tratamiento de agua para consumo humano y afectando a los ecosistemas acuáticos y de ribera.

4.4.2.1 Disponibilidad del recurso hídrico para el abastecimiento del municipio de Pasto.

Los cálculos efectuados por el POT 2014 - 2027, parten de la información existente de las corrientes hídricas abastecedoras del acueducto del sector urbano del municipio de Pasto para determinar la oferta hídrica, se realizó la proyección de las demandas de agua por uso doméstico, industrial y agroindustrial al año 2027, vigencia del Plan de Ordenamiento Territorial, con el fin de establecer la relación de oferta y demanda de agua para satisfacer la población futura.



De acuerdo a estos análisis es necesario para el ordenamiento territorial, calcular el número de años remanente con balance de agua positivo, según la disponibilidad del recurso hídrico para el abastecimiento de agua potable al municipio de Pasto.

Se calcula partiendo de la población actual, fuente DANE 2005, proyectado y procesado dimensión social POT 2014 – 2027, de 349.370 habitantes, que se abastecen del servicio de agua potable por los tres sistemas de tratamiento Centenario, Mijitayo y San Felipe.

Partiendo del anterior dato año 2012, se proyecta el crecimiento poblacional a la vigencia del POT año 2027, para efectuar el cálculo del caudal medio requerido proyectado, que deben disponer las corrientes hídricas para suplir las necesidades que demanda ese crecimiento poblacional, los usos industriales, agroindustriales y desarrollo de las áreas de expansión propuestas. Los cálculos detallados se encuentran en el anexo AMS1.

Tabla 26. Requerimiento agua potable para la población proyectada.

Año	Caudal medio diario requerido uso domestico		Caudal medio diario requerido uso industrial Aranda		Caudal medio diario requerido área de expansión Jamondino - Plataforma Logística Corredor suburbano agroindustrial Jamondino		DEMANDA DE AGUA TOTAL PARA DIFERENTES USOS.	
	qmd		qmd		qmd		Lt/s	M3/s
	Lt/s	M3/s	Lt/s	M3/s	Lt/s	M3/s		
2012	569	0.569	19.3	0.019	32.4	0.0324	620.64	0.6206
2013	578	0.578	19.3	0.019	32.4	0.0324	629.49	0.6295
2014	587	0.587	19.3	0.019	32.4	0.0324	638.34	0.6383
2015	595	0.595	19.3	0.019	32.4	0.0324	647.15	0.6472
2016	604	0.604	19.3	0.019	32.4	0.0324	655.94	0.6559
2017	613	0.613	19.3	0.019	32.4	0.0324	664.55	0.6646
2018	621	0.621	19.3	0.019	32.4	0.0324	672.95	0.6730
2019	629	0.629	19.3	0.019	32.4	0.0324	681.05	0.6810
2020	637	0.637	19.3	0.019	32.4	0.0324	688.83	0.6888
2021	645	0.645	19.3	0.019	32.4	0.0324	696.45	0.6964
2022	654	0.654	19.3	0.019	32.4	0.0324	705.28	0.7053
2023	663	0.663	19.3	0.019	32.4	0.0324	714.24	0.7142



Año	Caudal medio diario requerido uso domestico		Caudal medio diario requerido uso industrial Aranda		Caudal medio diario requerido área de expansión Jamondino - Plataforma Logística Corredor suburbano agroindustrial Jamondino		DEMANDA DE AGUA TOTAL PARA DIFERENTES USOS.	
	qmd		qmd		qmd		Lt/s	M3/s
	Lt/s	M3/s	Lt/s	M3/s	Lt/s	M3/s		
2024	672	0.672	19.3	0.019	32.4	0.0324	723.31	0.7233
2025	681	0.681	19.3	0.019	32.4	0.0324	732.52	0.7325
2026	690	0.690	19.3	0.019	32.4	0.0324	741.84	0.7418
2027	700	0.700	19.3	0.019	32.4	0.0324	751.30	0.7513
2028	753	0.753	19.3	0.019	32.4	0.0324	805.18	0.8052
2029	763	0.763	19.3	0.019	32.4	0.0324	814.90	0.8149
2030	773	0.773	19.3	0.019	32.4	0.0324	824.75	0.8247
2031	783	0.783	19.3	0.019	32.4	0.0324	834.73	0.8347
2032	793	0.793	19.3	0.019	32.4	0.0324	844.85	0.8449
2033	803	0.803	19.3	0.019	32.4	0.0324	855.11	0.8551
2034	814	0.814	19.3	0.019	32.4	0.0324	865.51	0.8655
2035	824	0.824	19.3	0.019	32.4	0.0324	876.05	0.8761
2036	835	0.835	19.3	0.019	32.4	0.0324	886.74	0.8867

Fuente: Calculo y proyección EMPOPASTO S.A.E.S.P. y POT 2014 – 2027.

Los caudales medios diarios requeridos para uso industrial, agroindustrial y plataforma logística se mantienen constantes puesto que los valores se los calcularon teniendo en cuenta el desarrollo óptimo de las áreas para estos usos.

En el desarrollo de este análisis no se tienen en cuenta los consumos de agua rurales por lo tanto se deben adelantar los estudios necesarios para conocer la cantidad de agua requerida para el desarrollo de las áreas rurales del municipio de Pasto.

ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA.

Con los caudales determinados mediante la metodología de extrapolación de la curva de permanencia se plantean dos escenarios diferentes; el primer escenario se lo plantea teniendo en cuenta los caudales disponibles a captar en condiciones climáticas normales correspondiente al Q60 – Q95 contemplando un caudal remanente en la fuente hídrica de conservación ambiental el cual se



representa en el 95% de la curva de permanencia y el segundo escenario se lo realiza teniendo en cuenta un periodo crítico de bajas precipitaciones de acuerdo al antecedente ocurrido en el mes de Enero de 2010.

Escenario 1.

El primer escenario se lo plantea teniendo en cuenta los caudales medios presentes en las fuentes hídricas en condiciones climáticas normales Q60 – Q95, conservando el caudal ambiental representado por el 95% de las veces en la curva de permanencia.

Tabla 27. Relación de caudales disponibles a captar en las fuentes hídricas con los caudales concesionados.

BOCATOMA	Q 60-Q95 (mt3/s)	Q concesionado (mt3/s)	Q utilizado en escenario 1. (mt3/s)
BOCATOMA PASTO	0.5514	0.650	0.5514
BOCATOMA LOPE	0.0769	0.80	0.0769
BOCATOMA SAN FELIPE	0.0203	0.036	0.0203
BOCATOMA MIJITAYO	0.0467	0.09897	0.0467
BOCATOMA BOBO	0.4953	0.385	0.385
BOCATOMA MIRAFLORES	0.1768	0.120	0.120
BOCATOMA PIEDRAS	0.0700	0.400	0.0700

Fuente: POT 2014 – 2027.

Al analizar los caudales medios diarios requeridos (qmd) con los caudales presentes en las corrientes hídricas, se obtienen resultados de acuerdo a cada situación de disponibilidad del recurso hídrico en número de años con balance positivo, como se observa en las siguientes tablas:

Tabla 28. Escenario 1: Recurso Hídrico disponible con balance positivo elaborado con los



caudales disponibles a captar teniendo en cuenta el caudal medio de la fuente hídrica Q60 – Q95 y las concesiones de agua.

FUENTE ABASTECEDORA	CAUDAL (lps)	
Río Pasto	551,4	
Q. Lope	76,9	
San Felipe	20,3	
Q. Mijitayo	46,7	
Q. Miraflores	120	
E. río Bobo	385	Este caudal solo es utilizado en periodos de bajas precipitaciones
Piedras	70	
	885,3	CAUDAL MEDIO REQUERIDO DIARIO (PROYECCIÓN)
Año	2035	
Año	2014	
Balance Positivo	21	AÑOS

Fuente: EMPOPASTO S.A.E.S.P. y procesado POT 2014 – 2027.

La anterior tabla registra los caudales disponibles a captar teniendo en cuenta el caudal medio de las fuentes hídricas Q60 – Q95 y conservando los caudales concesionados por CORPONARIÑO de cada una de las fuentes abastecedoras de agua potable en el sector urbano, para un caudal total disponible en este escenario de 885,3 lps, el cual representa el caudal medio requerido diario proyectado.

Teniendo en cuenta el cálculo efectuado en la tabla de requerimiento del recurso hídrico de acuerdo al crecimiento poblacional y demandas por el desarrollo de actividades industriales, agroindustriales y plataforma logística, resulta que los 885,3 lps podrían satisfacer las necesidades hídricas del sector urbano del municipio de Pasto durante 21 años en el cual se abastecerían 479.008 habitantes hasta el año 2035 cuyo caudal domestico sería de 824 lps, 19,3 lps para el desarrollo industrial de Aranda y 32,4 lps para el desarrollo del área de expansión de Jamondino – Plataforma Logística – Corredor Suburbano Agroindustrial.

Hay que tener en cuenta en esta proyección que no se utiliza el caudal concesionado por el embalse del rio Bobo puesto que este primer escenario se lo plantea contemplando condiciones climáticas normales por cual el caudal del





Embalse de Río Bobo está disponible en periodos de emergencia y sequía que puedan presentarse.

En este primer escenario se contempla la preservación de los ecosistemas acuáticos y de ribera mediante la conservación del caudal ambiental en cada una de las fuentes hídricas de la siguiente manera.

Tabla 29. Caudales ambientales presentes en las fuentes hídricas abastecedoras del acueducto urbano del municipio de Pasto planteados en el escenario 1.

BOCATOMA	CAUDAL CAPTADO LPS	Q 95 LPS EN LA FUENTE	Q. AMBIENTAL Q 97.5 LPS
BOCATOMA PASTO	551.4	421.6	324.34
BOCATOMA LOPE	76.9	58.8	45.22
BOCATOMA SAN FELIPE	20.3	15.5	11.92
BOCATOMA MIJITAYO	46.7	35.7	27.50
BOCATOMA BOBO	385	378.7	291.34
BOCATOMA MIRAFLORES	120	135.2	104.02
BOCATOMA PIEDRAS	70	180	150.00

En el escenario 1 los caudales presentes en las fuentes hídricas después de las captaciones realizadas por cada una de las bocatoma del acueducto abastecedor del sector urbano del municipio de Pasto, se encontrarían por encima del caudal ambiental, el cual fue determinado teniendo en cuenta la metodología del Estudio Nacional del Agua ENA 2000 en el que se establece como una de las metodologías para estimar caudales ambientales a partir de curvas de duración de caudales medios diarios, se propone como caudal mínimo ecológico el caudal promedio multianual de mínimo 5 a máximo 10 años que permanece el 97.5 % del tiempo y cuyo periodo de recurrencia es de 2.33 años.

Escenario 2.

Considerando las variaciones climáticas que se están presentando en el país debido a la influencia del fenómeno de niño y la niña, a continuación se realiza un escenario crítico establecido para condiciones climáticas extremas donde se contempla que las fuentes hídricas abastecedoras del acueducto urbano del municipio de Pasto se encuentran con caudales mínimos correspondiente al Q95.

En el sector urbano del municipio de Pasto se cuenta con el antecedente que en el mes de Enero de 2010 se presentó un periodo de 33 días en el cual la Estación Centenario del IDEAM registró un caudal medio diario de 131 lps, por lo tanto se tomara este valor para plantear este escenario, además de considerar la



conservación del caudal ambiental de las fuentes hídricas estimada en un 50%, del caudal mínimo presente en el periodo.

Para el desarrollo de este escenario se tiene en cuenta la capacidad de almacenamiento del embalse del río Bobo, que de acuerdo al estudio de capacidad del embalse del río Bobo realizado por CEDENAR S.A. E.S.P. se ha previsto un volumen de emergencia para ser utilizado por el acueducto de 1.2 millones de metros cúbicos disponibles entre las cotas 2978.30 msnm y 2979.50 msnm, correspondientes a un desembalse adicional de 1.20 metros hasta el nivel de captación de las bombas lo que eventualmente permite un bombeo a plena capacidad durante 23 días continuos de 600 lps.³²

Debido a que el periodo crítico de bajo caudal en Bocatoma Centenario se presentó de 33 días se distribuirá el caudal de almacenamiento del embalse del río Bobo para el abastecimiento continuo de este lapso de tiempo bombeando un caudal constante durante 33 días de 421 lps.

Tabla 30. Relación de caudales disponibles a captar en las fuentes hídricas en condiciones climáticas extremas.

BOCATOMA	Q95 (mt³/s)	Q Ambiental en escenario 2 (mt³/s)	Q utilizado en escenario 2. (mt³/s)
BOCATOMA PASTO	0.131*	0,065	0.065
BOCATOMA LOPE	0.0588	0.0294	0.010
BOCATOMA SAN FELIPE	0.0155	0.00775	0.00775
BOCATOMA MIJITAYO	0.0357	0.0179	0.0179
BOCATOMA BOBO	0.3787	0.1894	0.1894
BOCATOMA MIRAFLORES	0.1352	0.0676	0.0676
BOCATOMA PIEDRAS	0.175	0.0875	0.0875

Fuente: POT 2014 – 2027.

³² CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO CEDENAR S.A.E.S.P, Estudio de capacidad del embalse del río Bobo, Noviembre de 2010, Pag. 32.





Tabla 31. Escenario 2: Recurso Hídrico disponible con balance positivo elaborado con los caudales ambientales Q95 y el antecedente de río Pasto.

FUENTE ABASTECEDORA	CAUDAL (lps)	
Río Pasto	65	
Q. Lope	10	
San Felipe	7.75	
Q. Mijitayo	17,9	
Q. Miraflores	67,6	
E. río Bobo	421	
Piedras	87,5	
	676,75 lps	CAUDAL MEDIO REQUERIDO DIARIO (PROYECCIÓN)
Año	2018	
Año	2014	
Balance Positivo	4	AÑOS

Fuente: POT 2014 - 2027.

La anterior tabla indica que en un periodo extremo de bajas precipitaciones tal como se presentó en enero de 2010, la oferta hídrica y la infraestructura presente para abastecer el sector urbano del municipio de Pasto en ese lapso de tiempo tendrían la capacidad de abastecer a los diferentes usuarios hasta el año 2018 sin ninguna limitación. En la medida de que el periodo de bajas precipitaciones se extienda por más de 33 días deberá realizarse los racionamientos necesarios hasta que las condiciones climáticas sean favorables.

En este escenario se contempla la preservación de los ecosistemas acuáticos y de ribera mediante la conservación del caudal ambiental en cada una de las fuentes hídricas de la siguiente manera.



Tabla 32. Caudales ambientales presentes en las fuentes hídricas abastecedoras del acueducto urbano del municipio de Pasto planteados en el escenario 2.

BOCATOMA	CAUDAL CAPTADO LPS	Q AMBIENTAL ESCENARIO 2 LPS	Q. AMBIENTAL Q 97.5 LPS
BOCATOMA PASTO	65	65	324.34
BOCATOMA LOPE	29.4	29.4	45.22
BOCATOMA SAN FELIPE	7.75	7.75	11.92
BOCATOMA MIJITAYO	17.9	17.9	27.50
BOCATOMA BOBO	189.4	189.4	291.34
BOCATOMA MIRAFLORES	67.6	67.6	104.02
BOCATOMA PIEDRAS	87.5	87.5	150.00

Fuente: EMPOPASTO S.A.E.S.P. y procesado POT 2014 – 2027.

En el escenario 2 los caudales presentes en las fuentes hídricas después de las captaciones realizadas por cada una de las bocatoma del acueducto abastecedor del sector urbano del municipio de Pasto, se encontrarían por debajo del caudal ambiental, el cual fue determinado teniendo en cuenta la metodología del Estudio Nacional del Agua ENA 2000. Sin embargo se contempla como medida de conservación de los ecosistemas acuáticos y de ribera la mitad del caudal presente en cada una de las fuentes hídricas.

Teniendo en cuenta la amenaza asociada al desabastecimiento de agua para la provisión del recurso hídrico a la ciudad de Pasto, y considerando la degradación de cuencas y microcuencas abastecedoras de acueducto, el Plan de Ordenamiento territorial proyecta iniciar desde el corto plazo, los estudios hidrológicos y ambientales de otras fuentes hídricas para lograr un abastecimiento sostenible de agua en el sector urbano del municipio de Pasto garantizando la vida en ecosistemas acuáticos y de ribera.

Las acciones inmediatas a tomar frente a esta problemática se enfocan en proyectos específicos de optimización de sistemas de extracción, potabilización y distribución de agua potable en el sector urbano y rural, incluyendo la disminución del índice de agua no contabilizada (IANC) en el sector urbano y la implementación de medidas no estructurales en torno al agua potable del municipio de Pasto, que promuevan la gestión integral del recurso.



El Plan de Ordenamiento Territorial define las acciones estratégicas que deben emprender las instituciones, empresas prestadoras de servicios públicos urbanos y rurales y demás actores involucrados con el uso y aprovechamiento del recurso hídrico del municipio de Pasto, encaminadas a minimizar el impacto generado por un escenario climático de bajas precipitaciones con el fin de atender la contingencia del fenómeno y avanzar hacia el desarrollo sostenible.

En esta medida las propuestas de desarrollo del POT hacen parte en el término de su vigencia del manejo de esta problemática cada vez más compleja, las políticas de Sostenibilidad Ambiental y Sostenibilidad del Recurso Hídrico, mediante sus objetivos y estrategias se concretan en las siguientes acciones para implementar en el corto plazo:

Modernización de la empresa prestadora de servicios públicos EMPOPASTO S.A. E.S.P, que dentro de su plan de acción en el corto plazo debe realizar el estudio hidrológico y ambiental de otras fuentes hídricas para el abastecimiento sostenible de agua a la zona urbana del municipio de Pasto con el fin de garantizar la vida en ecosistemas acuáticos y de ribera.

Optimizar los sistemas de acueductos tanto urbanos como rurales incluyendo estudios de factibilidad y sostenibilidad de los sistemas.

Formular e implementar el Plan de reducción de Control de pérdidas con el fin de reducir el índice de agua no contabilizada IANC en los acueductos del municipio en general.

Formular e implementar los programas de uso eficiente y ahorro del agua para todos los prestadores del servicio de agua potable.

Optimizar los sistemas de riego presentes en el municipio de Pasto para evitar el desperdicio de agua.

Instrumentar y aplicar el decreto 953 de 2013 con el fin de proteger las áreas abastecedoras de acueductos.

Realizar el monitoreo y seguimiento por parte de las instituciones competentes de las corrientes hídricas y de los sistemas de almacenamiento y abastecimiento de



los acueductos, en el municipio de Pasto.

4.5 Hidrología.

La hidrología es la ciencia que estudia la disponibilidad del recurso hídrico y su distribución, cumple un papel muy importante, en la planeación de los recursos hídricos y se constituye en parte fundamental de los proyectos que tienen que ver con el suministro de agua, disposición de aguas servidas, drenajes, la protección contra la acción de los ríos y proyectos de recreación.

Esta ciencia permite conocer la cantidad del recurso hídrico para lo cual estudia la oferta hídrica total, como la oferta hídrica neta, el índice de escasez es relevante para identificar el comportamiento del recurso hídrico en el municipio y conocer además la demanda de los diferentes usos del agua del municipio, temas los cuales se describen en la dimensión urbana, en el componente de servicios públicos domiciliarios.

El sistema hídrico como elemento de la estructura ecológica principal, esta soportado en tres ejes principales: Oferta hídrica y disponibilidad de agua, demanda del recurso y calidad del recurso hídrico, en los cuales es imperativo la correlación y articulación de estos ejes estructurales con el fin de realizar un manejo sostenible.

El municipio de Pasto sobresale por su riqueza en fuentes hídrica. En el proceso de caracterización y análisis situacional de formulación del POT Pasto 2014-2027, a nivel biofísico se reconocen las Cuencas Hidrográficas como la unidad básica de planificación, por ello, su descripción se basa en los planes de manejo de las cuencas del municipio, formulados y adoptados por CORPONARIÑO constituidos en normas vinculantes para el ordenamiento territorial.

4.5.1 Oferta hídrica neta disponible.

La oferta hídrica neta es el volumen de agua que ofrece una fuente hídrica expresada en unidades de millones de metros cúbicos por año ($m^3/año$), que resulta después de aplicar los factores de reducción para conservar fuentes frágiles y ecosistemas acuáticos y de ribera.



En los estudios realizados por CORPONARIÑO de Índice de escasez de agua superficial de la cuenca del río Pasto en el año 2008 y de Manejo Integral Humedal Ramsar Laguna de la Cocha elaborado en el año 2008, la cuantificación de la oferta hídrica disponible se realizó teniendo en cuenta la metodología de factores de reducción dispuestos por el IDEAM para regiones Andina y Caribe, es decir, la reducción del 25 % por calidad de agua y del 25 % por caudal ecológico.

La determinación de la oferta hídrica superficial neta para la cuenca del río Bobo en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica POMCH del río Guaitara elaborado en el año 2009 se incorpora la determinación del factor de reducción implementando la metodología para mantener el régimen de estiaje y el factor de reducción para la protección de fuentes frágiles.

Tabla 33. Oferta hídrica superficial neta.

OFERTA HIDRICA SUPERFICIAL NETA (mm³/año).					
CUENCA ALTA RIO PASTO				RIO BOBO	GUAMUES
MIC. RIO MIRAFLORES	RIO PASTO ALTO - ALTO	RIO PASTO ALTO - BAJO OCCIDENTE	RIO PASTO ALTO - BAJO ORIENTE	RIO BOBO	GUAMUES
13,96	25,27	6,23	9,68	33,43	450,15
55,14					

Fuente: Corponariño, Índice escasez de agua superficial cuenca río Pasto, Plan Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Guaitara y Plan de Manejo integral del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.



Gráfica 6. Oferta hídrica superficial neta del municipio de Pasto.



Fuente: Este estudio.

En el municipio de Pasto la mayor oferta hídrica se presenta en la cuenca Guamues con un 84% del total de la oferta hídrica del municipio, lo cual demuestra el potencial hidrológico de este sector para el aprovechamiento del recurso para consumo humano de municipio de Pasto.

4.5.2 Demanda total de agua.

Corresponde a la sumatoria de las demandas sectoriales (actividades antrópicas sociales y económicas) expresado en millones de metros cúbicos.

$$DT = DUD + DUI + DUS + DUA + DUP$$

Dónde:

DT = Demanda Total de agua

DUD = Demanda de Agua para Uso Doméstico

DUI = Demanda de Agua para uso Industrial.

DUS = Demanda de Agua para el Sector Servicios.

DUA = Demanda de Agua para Uso Agrícola.

DUP = Demanda de Agua para Uso Pecuario.

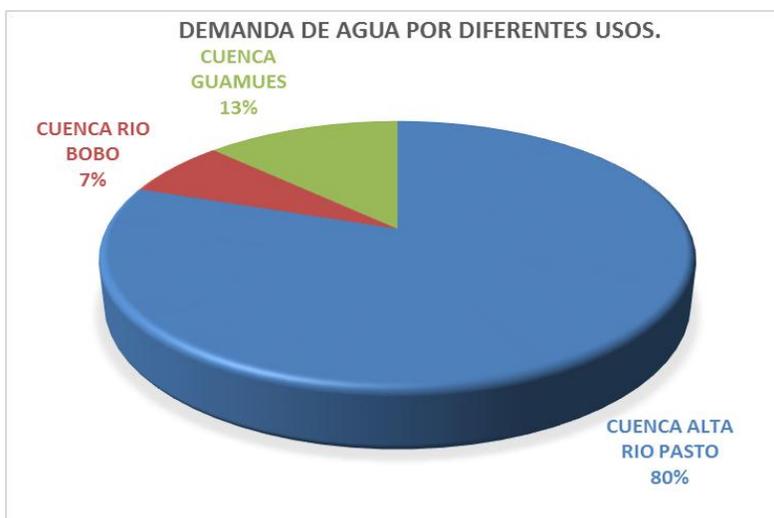
Tabla 34. Demandas de uso de agua por diferentes sectores.

TIPO DE DEMANDA (mm ³ /año).	DEMANDAS DE AGUA.					
	CUENCA ALTA RIO PASTO				CUENCA RIO BOBO	CUENCA GUAMUES
	MIC. RIO MIRAFLORES	RIO PASTO ALTO - ALTO	RIO PASTO ALTO - BAJO OCCIDENTE	RIO PASTO ALTO - BAJO ORIENTE	RIO BOBO	GUAMUES
DEMANDA DE USO DOMESTICO (DUD).	1.1949	20.2846	3.7296	0.1274	1.48	0.2866163
DEMANDA DE AGUA PARA USO PECUARIO (DUP).	0.0194	0.0337	0.0189	0.0032	0.15768	0.03
DEMANDA DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL (DUI).	0.44	0.08	0.05	0.02	0	0.00
DEMANDA DE AGUA PARA USO SECTOR SERVICIOS (DUS).	0.65	1.82	0.87	0.07	0	0.00
DEMANDA DE AGUA PARA USO AGRÍCOLA (DUA).	3.78	0.07	0.32	0.10	1.26144	5.04

Fuente: Corponariño, Índice escasez de agua superficial cuenca río Pasto, Plan Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Guaitara y Plan de Manejo integral del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.

Las demandas de uso agrícola, pecuario, industrial y de servicios se las mantuvieron constantes puesto que se relaciona la actividad presentada con el área en la que se desarrollan, al igual que las ofertas hídricas en cada sector.

Gráfica 7. Demanda de agua en las cuencas en el municipio de Pasto.



Fuente: Este estudio.



La mayor demanda del recurso hídrico por los diferentes usos se encuentra centralizada en la cuenca alta del río Pasto la cual corresponde a un 80% del total de donde se encuentra asentado el casco urbano del municipio, en la cuenca del río Bobo se presenta la demanda del 7% y en la demanda del recurso hídrico en la cuenca Guamués es del 13%.

Gráfica 8. Demanda de agua por diferentes usos en el municipio de Pasto.



Fuente: Este estudio.

La demanda de agua para el desarrollo de las actividades socioeconómicas en el municipio de Pasto se representa principalmente mediante los siguientes usos: agrícola, doméstico, industrial, pecuario y servicios; el uso que presenta un mayor porcentaje es el Doméstico con el 65% del total del consumo, con el 25% el agrícola y con el 8% el sector servicios, en menor escala el pecuario y el industrial con porcentajes del 1% cada uno de ellos.

4.5.3 Índice escasez de agua superficial.

El índice de escasez se establece como la relación entre la oferta hídrica neta superficial y la demanda de agua ejercida en el desarrollo de actividades



económicas y sociales. Se registra escasez de agua cuando la cantidad de agua tomada de las fuentes existentes es tan grande que se suscitan conflictos entre el abastecimiento de agua para las necesidades humanas, las ecosistémicas, las de los sistemas de producción y las de las demandas potenciales (IDEAM, 2004).

Para el cálculo del índice de escasez es necesario determinar la oferta hídrica superficial neta y posteriormente estimar la demanda hídrica; donde se utilizó la siguiente fórmula:

$$I_E = \frac{D}{O_n} * 100\%$$

En donde:

I_E = Índice de escasez (%)

D = Demanda de agua (m³)

O_n = Oferta hídrica superficial neta (m³)

En la siguiente tabla se establece por categoría los umbrales críticos de presión sobre el recurso hídrico e interpretación del porcentaje de oferta hídrica utilizada.

Tabla 35. Umbrales críticos de presión, índice de escasez.

Categoría del índice de escasez	Porcentaje de la oferta hídrica utilizada	Color	Explicación
Alto	> 40 %	Rojo	Existe fuerte presión sobre el recurso hídrico, denota una urgencia máxima para el ordenamiento de la oferta y la demanda. En estos casos la baja disponibilidad de agua es un factor limitador del desarrollo económico.
Medio	20 – 40%	Naranja	Cuando los límites de presión exigen entre el 20 y el 40% de la oferta hídrica disponible es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda. Es menester asignar prioridades a los distintos usos y prestar particular atención a los ecosistemas acuáticos para garantizar que reciban el aporte hídrico requerido para su existencia. Se necesitan inversiones para mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos
Moderado	10 – 20%	Amarillo	Indica que la disponibilidad de agua se está convirtiendo en un factor limitador del desarrollo
Bajo	<10%	Verde	No se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia– IDEAM



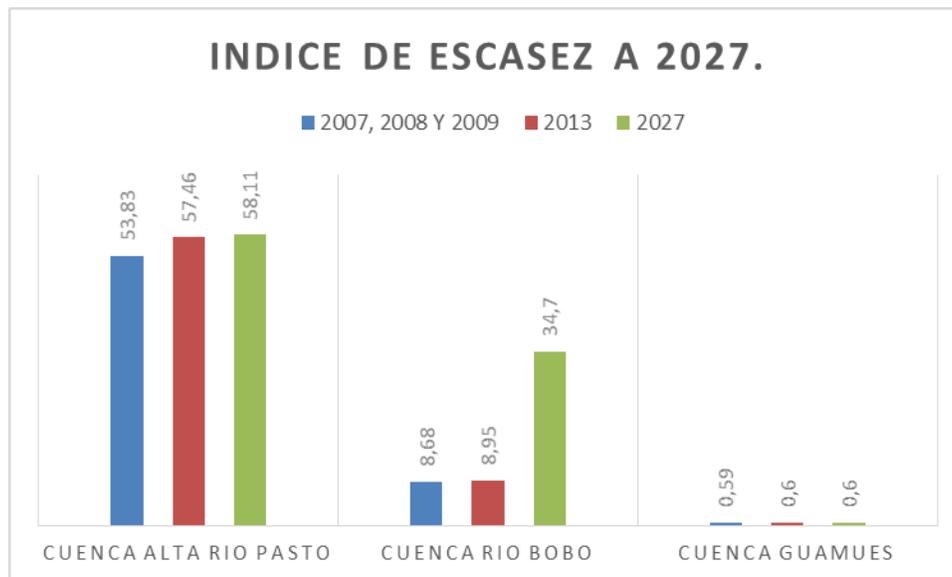


Tabla 36. Proyeccion de indices de escasez, supliendo la dotación futura de para uso domestico a través de la cuenca rio Bobo.

CUENCA	FUENTE	FECHA DE ESTUDIOS CORPONARIÑO: 2007, 2008 Y 2009.			2013			2027		
		I. ESCASEZ	I. PROMEDIO	CATEGORÍA	I. ESCASEZ	I. PROMEDIO	CATEGORÍA	I. ESCASEZ	I. PROMEDIO	CATEGORÍA
CUENCA ALTA RIO PASTO	MICROCUEN CA RIO MIRAFLORES	43.57	53.83	ALTO	44.40	57.46	ALTO	46.65	58.11	ALTO
	RIO PASTO ALTO - ALTO	88.19			95.94			95.94		
	RIO PASTO ALTO - BAJO OCCIDENTE	80.22			86.00			86.00		
	RIO PASTO ALTO - BAJO ORIENTE	3.36			3.49			3.83		
CUENCA RIO BOBO	RIO BOBO	8.68	8.68	BAJO	8.95	8.95	BAJO	34.57	34.57	MEDIO
CUENCA GUAMUEZ	GUAMUEZ	0.59	0.59	BAJO	0.60	0.60	BAJO	0.60	0.60	BAJO

Fuente. Este estudio.

Gráfica 9. Proyeccion de Indice de Escasez.



Fuente. Este estudio.



Actualmente el abastecimiento de agua para el casco urbano del municipio de San Juan de Pasto se capta de las diferentes fuentes hídricas pertenecientes a la cuenca alta del río Pasto, en épocas de sequía cuando los caudales son muy bajos se realiza el bombeo de agua del río Bobo con el fin de abastecer y suplir las necesidades de la ciudad, el promedio bombeado es de 0.3 mm³/año.

En los "Umbrales críticos de presión, índice de escasez", se puede observar que el límite de presión es superior al 40% de la oferta hídrica disponible, por lo tanto es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda. Es indispensable asignar prioridades a los distintos usos y prestar particular atención a los ecosistemas acuáticos para garantizar que reciban el aporte hídrico requerido para su existencia.

Se realiza el escenario de proyección de índices de escasez al año 2027 manteniendo índices de río Pasto Alto - Alto y río Pasto Alto - Bajo Oriente, asumiéndose el consumo por el crecimiento poblacional de éstas zonas mediante el trasvase de las cuencas del río Bobo, como alternativa es viable mediante la implementación de políticas en función de la protección del recurso hídrico, debido a que el índice de escasez proyectado al año 2027 es MEDIO.

Debido a la sobrepresión y desgaste de estas cuencas se ve la necesidad de buscar otras fuentes de abastecimiento con el fin de lograr el suministro sostenible de agua a la ciudad de Pasto.

4.5.4 Fuentes hídricas afectadas por vertimientos.

En el municipio de Pasto el impacto directo realizado por vertimientos de aguas residuales se enmarca principalmente en el río Pasto y en la quebrada Miraflores o Chapal, la degradación paulatina que ocurre en estas dos fuentes hídricas evidentemente no favorece al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio principalmente por la proliferación de vectores y generación de malos olores.

El medio utilizado para identificar las características positivas o negativas de las fuentes hídricas fue el Índice de Calidad del Agua ICA el cual es utilizado para evaluar la calidad por medio de la valoración de parámetros fisicoquímicos y



microbiológicos que indican mediante un rango numérico que va de cero(0) a cien(100) si el agua es de pésima o excelente calidad para la satisfacción de los distintos usos incluyendo el desarrollo biológico y buen desempeño de los ecosistemas dependientes del cuerpo hídrico.

Este índice a pesar de haber sido desarrollado en 1970 para las condiciones propias de una región o país, es ampliamente utilizado a nivel mundial, siendo validado y adaptado por diferentes autores a condiciones específicas de los ríos o fuentes hídricas.

Tabla 37. Convenciones Índice de Calidad de Agua.

91 -- 100	EXCELENTE	
71 -- 90	BUENA	
51 -- 70	REGULAR	
26 -- 50	MALA	
0 -- 25	PÉSIMA	

Fuente: CORPONARIÑO, Plan de Ordenamiento del Recurso Hidrico – Quebrada Miraflores, 2011.

4.5.4.1 Contaminación del agua en la quebrada Miraflores o Chapal.

Los resultados obtenidos indican que en la parte alta de la cuenca de la quebrada Miraflores o Chapal se presentan excelentes condiciones de calidad del agua, el paso por los centros poblados y principalmente en la zona urbana del municipio de Pasto se presenta un alto grado de contaminación, debido al vertimiento de aguas residuales sin tratamiento alguno sobre la fuente hídrica.





Tabla 38. Índice de Calidad del Agua en la Quebrada Miraflores.

	Punto de Muestreo No. CP1: Nacimiento quebrada Piquisiqui Laguna Negra.	Punto de Muestreo No. CP2 - Quebrada Piquisiqui sector Marqueza Alta antes Derivación 3.	Punto de Muestreo No. CP3 - Quebrada Piquisiqui antes vereda Cubijan Bajo.	Punto de Muestreo No. CP4 - Quebrada Miraflores antes Bocatoma Empopasto.	Punto de Muestreo No. CP6 - Quebrada Miraflores antes Arroyo Superficial Granja Botana.	Punto de Muestreo No. CP7 - Quebrada Miraflores antes Descargas Catambuco.	Punto de Muestreo No. CP11 - Quebrada Miraflores antes quebrada Catambuco Sector Chapalito.	Punto de Muestreo No. CP14 - Quebrada Miraflores antes descargas puente vía al CCP.	Punto de Muestreo No. CP15 - Quebrada Miraflores antes descargas colector Quebrada Guachucal Sector Vía Botanilla.	Punto de Muestreo No. CP16 - Quebrada Miraflores antes Río Pasto Sector Avenida Chile Hospital Deptal.
ICA	76.75	75.48	61.9	71,42	62.97	29.38	47.64	29.13	24.24	19.06

Fuente: CORPONARIÑO, Plan de Ordenación de la quebrada Miraflores.

Al existir ya un nivel de intervención antrópica alrededor del área de influencia de la Quebrada, se presenta el riesgo de que la calidad del agua se vea alterada ocasionalmente por vertimientos eventuales de origen doméstico o por escurrimientos superficiales sobre potreros o suelos agrícolas los cuales pueden arrastrar contaminantes de tipo orgánico e inorgánico.

La contaminación manifestada en los parámetros de DBO y Coliformes Fecales aumenta notablemente por la descarga del colector Miraflores el cual transporta los vertimientos domésticos de una gran cantidad de barrios ubicados en la zona suroriental de la ciudad de Pasto.

Los picos de contaminación se presentan a partir de las descargas de la vereda Botanilla y del centro poblado de Catambuco, sumando en su recorrido aguas abajo, las descargas de la Planta de Sacrificio Avícola Pollos al Día, las descargas de algunas Urbanizaciones y los vertimientos finales de tres colectores de aguas residuales domesticas del sector suroriental de la ciudad de Pasto.

Los colectores finales del sistema de alcantarillado del centro poblado de Catambuco y del sector suroriental de la ciudad de Pasto, son los mayores aportantes de cargas contaminantes, considerando que el vertimiento de las aguas residuales se efectúa actualmente sin ningún tipo de tratamiento previo.

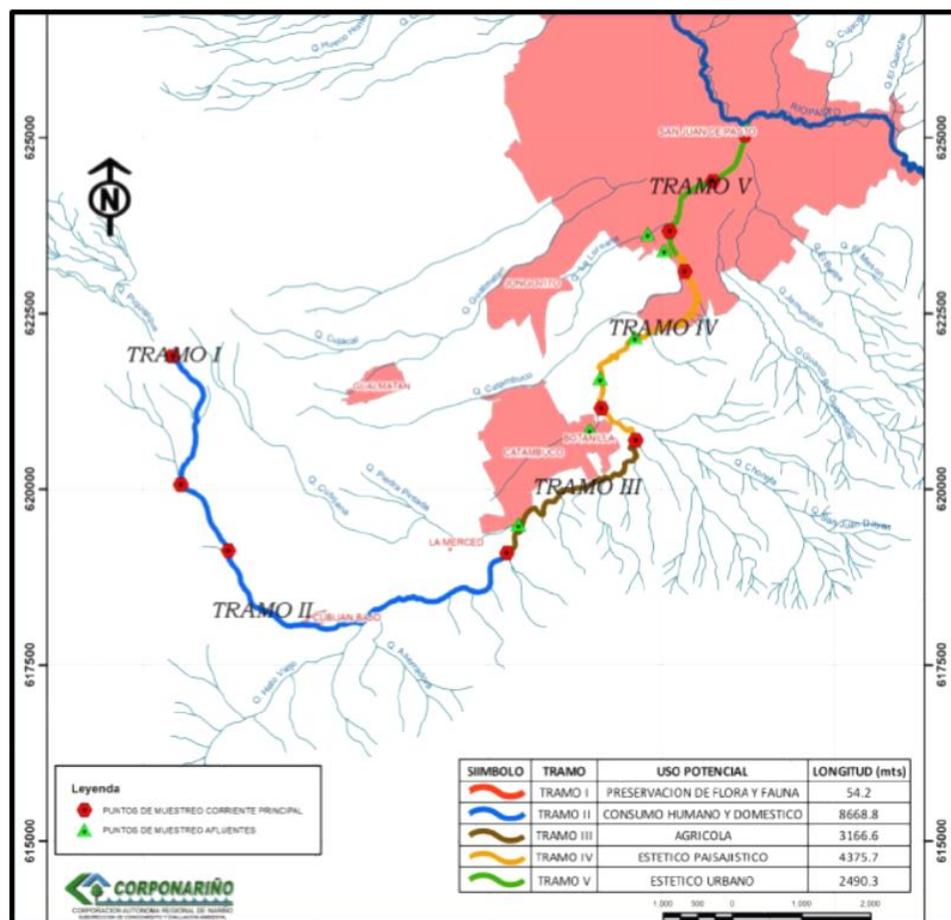
La zona alta y media de la quebrada Miraflores no presenta alteraciones



considerables en la calidad del agua.

Considerando los múltiples usos del recurso hídrico asignados, el cauce principal de la quebrada Miraflores se ha dividido en cinco (5) tramos de calidad organizados desde el nacimiento en la laguna Negra hasta su desembocadura al río Pasto.

Plano 8. Tramos De Calidad Según Usos Potenciales De La Quebrada Miraflores.



Fuente: CORPONARIÑO, Plan de Ordenación de la quebrada Miraflores.



Tabla 39. Usos propuestos en los objetivos de calidad.

TRAMO	USO
I	Preservación de Flora y Fauna
II	Consumo Humano y Doméstico
III	Agrícola
IV	Estético Paisajístico
V	Estético Urbano

Fuente: CORPONARIÑO, Plan de Ordenación de la quebrada Miraflores. 2011.

El Plan de Ordenación de la quebrada Miraflores elaborado por CORPONARIÑO en el año 2011 clasificó la quebrada Miraflores en cinco tramos de acuerdo a los usos establecidos y teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

El Tramo I corresponde al nacimiento de la Quebrada en el Santuario de Flora y Fauna Galeras, por lo tanto el uso es destinado exclusivamente para mantener y preservar la vida natural de los ecosistemas acuáticos y terrestres existentes en el Parque Nacional Natural.

El tramo II se definió para consumo humano y doméstico ya que además de existir importantes bocatomas para acueductos veredales y urbanos, es el que presenta los criterios de calidad más restrictivos; sin embargo en este tramo también se efectúan captaciones para uso Industrial, Agrícola y Pecuario.

Para garantizar la calidad del agua en este tramo deben adoptarse medidas de mitigación encaminadas a la eliminación o control de la calidad de los vertimientos difusos y esporádicos.

En el tramo III el uso destinado en este tramo es potencial, ya que en la actualidad no se identificaron captaciones o desviaciones de agua sobre el cauce principal de la quebrada Miraflores.

De acuerdo al escenario actual modelado, la calidad del agua en el tramo puede ser destinada para el riego de pastos y cultivos agrícolas siempre y cuando se adopten ciertas medidas de mitigación para evitar los riesgos de alteración y posible contaminación del recurso hídrico.



En el tramo IV considerando que el tramo está siendo destinado para la descarga de aguas residuales de origen doméstico, industrial y de servicios, resaltando las descargas del centro poblado del corregimiento de Catambuco, el uso destinado podría ser el Estético; sin embargo aguas abajo de las descargas se encuentra ubicado el Parque Ambiental Chapalito el cual recibe gran cantidad de visitantes provenientes principalmente de la ciudad de Pasto, por lo tanto se definió el uso Estético Paisajístico el cual no contempla un contacto directo del agua con el ser humano, pero sus criterios de calidad son más restrictivos que los determinados para uso Estético solamente.

En el tramo V el uso Estético Urbano está definido para el tramo de la Quebrada correspondiente al sector urbano de la ciudad de Pasto. A pesar que en este sector la corriente superficial recibe descargas domésticas provenientes principalmente de los barrios Sur Orientales, el uso se encamina al embellecimiento del espacio urbano mediante la eliminación de puntos de vertimiento y/o el mejoramiento de las condiciones de asimilación y dilución que contribuirán a la minimización del impacto sobre el recurso hídrico.

- **OBJETIVOS DE CALIDAD.**

El establecimiento de Objetivos de Calidad es un tema ligado a la planeación, administración, control y vigilancia de los recursos hídricos, cuyo marco reglamentario ha sido definido en el decreto 1594 de 1984 y Decreto 3930 de 2010. Dicho marco se complementa con los alcances del decreto 3100 de 2003 y 3440 de 2004 y determina entonces que para la gestión eficaz de la calidad del recurso hídrico.

Los objetivos de calidad se propusieron sobre la evaluación de los escenarios de calidad que presentó el modelo implementado, los cuales contienen una serie de compromisos de descontaminación y metas de descontaminación por parte de los usuarios, que involucra a la vez el tratamiento de las aguas residuales hasta un nivel tal que permita la recuperación de la calidad y la satisfacción de los usos definidos por tramos sobre el cauce principal de la Quebrada objeto de ordenamiento.



Tabla 40. Objetivos De Calidad Propuestos Para El Cauce Principal De La Quebrada Miraflores

TRAMO	I. Laguna Negra SFF Galeras - Derivación 1 vereda La Marqueza Bajo		II. Derivación 1 vereda La Marqueza Bajo - Bocatoma Acueducto Mijitayo Empopasto		III. Bocatoma Acueducto Mijitayo Empopasto - Arroyo Superficial Granja Botana		IV. Arroyo Superficial Granja Botana - Lindero Parque Ambiental Chapalito con sector Urbano		V. Lindero Parque Ambiental Chapalito con sector Urbano - Desembocadura río Pasto	
	USO ACTUAL	Preservación Flora y Fauna y Consumo Humano	Consumo Humano y Domestico, Industrial, Pecuario y Agrícola	Paisajístico y Estético	Receptor de Aguas Residuales domesticas, industriales y de servicios	Receptor de Aguas Residuales domesticas urbanas				
USO POTENCIAL PREPONDERANTE	Preservación Flora y Fauna	Consumo Humano y Doméstico	Agrícola	Estético Recreativo	Estético					
PARÁMETRO	VALOR MEDIDO	OBJETIVO DE CALIDAD	VALOR MEDIDO	OBJETIVO DE CALIDAD	VALOR MEDIDO	OBJETIVO DE CALIDAD	VALOR MEDIDO	OBJETIVO DE CALIDAD	VALOR MEDIDO	OBJETIVO DE CALIDAD
DBO5 (mg O2/L)	1	< 2	1	< 2	2,65	< 3	36,1	< 10	133	< 10
SST (mg/l)	9	< 5	9	< 5	23	< 5	48	< 15	170	< 40
OD (mg O2/L)	6,8	> 7	7,5	> 7	7,45	> 7	6,5	> 5	1,8	> 5
PH (pH)	7	6,5 - 8,5	7,79	6,5 - 8,5	7,76	4,5 - 9	7,18		7,57	
Coliformes Totales (NPM/100 ml)	5500	1000	2500	1000	3000	5000	270000	5000	270000	5000
Coliformes Totales (NPM/100 ml)	100	100	100	100	600	1000	120000	2000	175500	2000
Olores Ofensivos		Ausentes		Ausentes		Ausentes		Ausentes		Ausentes
Sustancias Flotantes		Ausentes		Ausentes		Ausentes		Ausentes		Ausentes
Películas de Grasas y Aceites		Ausentes		Ausentes		Ausentes		Ausentes		Ausentes
Sustancias de Interés Sanitario	Cumplimiento Decretos 1594/84 y 3930/10 o Norma que los sustituya, modifique o reglamente									

Fuente: CORPONARIÑO, Plan de Ordenación de la quebrada Miraflores. 2011.





Para la recuperación y descontaminación del cauce principal de la quebrada Miraflores dirigida al cumplimiento de los usos potenciales preponderantes es necesario la implementación de Sistemas o Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales al igual que la eliminación de puntos de vertimiento, con el fin de propiciar un ambiente saludable a los habitantes del municipio de Pasto.

4.5.4.2 Contaminación del agua en el río Pasto.

En el estudio de realizado por CORPONARIÑO denominado Plan de Ordenación del río Pasto del año 2011, definieron los tramos a lo largo del cauce principal, determinando el índice de calidad del agua. Los resultados obtenidos indican como se ve fuertemente contaminado el río Pasto principalmente en el sector urbano debido a las descargas de aguas residuales generadas en el sector urbano del municipio.

Tabla 41. Índice de Calidad del Agua en el río Pasto.

ICA	70.06	61.65	60.84	57.55	32.45	19.8	30.4	26.4	23.77	43.49	62.48	58.13	58.97
-----	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: CORPONARIÑO, Plan de Ordenación del río Pasto, 2011.

En el municipio de Pasto se encuentran los tramos y puntos de control sobre el río Pasto desde la quebrada Las Tiendas hasta 3 km antes de la confluencia del río Pasto con el río Bermúdez.

En los sectores de los Dos Puentes, Morasurco y la Universidad de NARIÑO se encuentra un alto grado de contaminación, debido a la presencia de altas cargas de materia orgánica puesto que en estos tramos del Río Pasto se realiza la descarga del 90% de las aguas residuales domésticas del municipio de Pasto sin tratamiento previo.



En los diferentes tramos evaluados en los que se determinó el índice de calidad del agua coincide con la situación actual que se presenta en el Río Pasto, el cual recibe descargas de aguas residuales domésticas importantes, además de los vertimientos realizados de las actividades agrícolas y porcícolas, comunes en estas zonas del municipio.

Los sectores representados en color amarillo demuestran indicios de contaminación y una calidad de agua dudosa. Ésta agua no sería recomendable para consumo humano ni riego de cultivos hasta no comprobarse el mejoramiento de su calidad o el adecuado tratamiento para poder ser aprovechada, por lo que es imperativo tomar las acciones y medidas necesarias para mejorar la calidad del agua teniendo en cuenta que la bocatoma Centenario presenta estas condiciones.

En época de verano se enmarca una situación crítica puesto que los bajos caudales presentes en el río Pasto hacen que la contaminación se concentre debido a que no se presenta dilución de los vertimientos.

El vertimiento de aguas residuales provenientes de los procesos de curtiembres ubicados al finalizar la zona urbana del municipio deteriora la calidad del agua, puesto que las cargas contaminantes aportadas por este tipo de industria no se encuentran debidamente regularizadas por lo cual sus vertimientos impactan gravemente esta fuente hídrica.

El Plan de Ordenación del río Pasto elaborado por COORPONARIÑO identifica en la parte alta de la cuenca del río Pasto finalizando el sector urbano en el barrio Juan XXIII 19 curtiembres que descargan sus aguas residuales industriales directamente al río Pasto, entre ellas tenemos: curtiembres galeras, Leo, Gelbein, Beler, curtidos Ordoñez, Curtigam, Concha, Jaguar y Solarte. Estas empresas se caracterizan por llevar a cabo procesos de remojo, descame, descarnado, descalcado, curtido, y pintado, utilizando grandes volúmenes de agua, los vertimientos generados por estos procesos son conducidos a trampas de grasas, sedimentadores y tanques sépticos los cuales se encuentran en mal estado, ya que fueron construidos de manera provisional y artesanal, por lo que su porcentaje de eficiencia es mínima. Resaltamos que por sus altas cargas contaminantes en cromo y sulfuros estos sistemas son insuficientes por lo que la



afectación directa a la calidad del cuerpo de agua es inevitable causando cada vez más su deterioro el cual se evidencia con un índice de calidad de agua crítico en el sector de la Universidad de Nariño.

La presencia de cromo en corrientes hídricas superficiales demuestra la presencia del sector industrial en particular del sector curtiembres. En el cauce principal del Río Pasto las concentraciones de este parámetro se presenta en el sector del barrio Juanoy donde se consolida la mayor parte de curtiembres aunque según los reportes de laboratorio estas son mínimas ($< 0,09$ mg/l).

La recuperación del río Pasto por medio de la reoxigenación natural que presenta por ser un río de montaña, se observa en la Hidroeléctrica Julio Bravo y aguas arriba de la confluencia del río Bermudez, la cual pasa de un índice de calidad pésimo a malo, lo cual demuestra que la recuperación natural no es suficiente y es necesario realizar el tratamiento de las aguas residuales generadas en el municipio con el fin de no generar impactos negativos sobre las fuentes hídricas y sus ecosistemas.

Teniendo en cuenta que no todas las aguas se utilizan para los mismos fines, y que por lo tanto, no todas requieren alcanzar el mismo nivel de calidad, El Plan de Ordenación del río Pasto lo clasifico el río en tres tramos de acuerdo a los usos y teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

Tramo 1: Río Pasto desde su nacimiento (confluencia quebrada las tiendas - pozo hondo) hasta la captación de la bocatoma centenario.

Este tramo fue delimitado ya que el uso primordial es el de consumo humano, donde es fuente de abastecimiento de gran parte del casco urbano del Municipio de Pasto.

Tramo 2: Río Pasto después de la captación de la bocatoma centenario hasta el sector UDENAR.

En este tramo el río Pasto ha recibido en su mayoría todos los vertimientos generados por el Municipio de Pasto, alterando su calidad imposibilitando cualquier uso durante su recorrido.



Tramo 3: Rio Pasto sector UDENAR hasta la desembocadura con el Rio Juanambú.

En este tramo el rio presenta unas condiciones paisajísticas, ya que por su pendiente y la ausencia de vertimiento hace que el rio inicie un proceso de asimilación de la carga contaminante y recupere en cierto grado su calidad.

Tabla 42. Objetivos de Calidad del rio Pasto.

TRAMO	Nacimiento Rio Pasto - Antes bocatoma centenario		Después de la Bocatoma centenario - Universidad de Nariño		(Universidad de Nariño - Confluencia Rio Juanambú)	
USO ACTUAL	Consumo humano		Paisajístico (Descarga de aguas residuales)		Paisajístico	
USO PREPONDERANTE	Consumo humano		Estético Urbano (Tratamiento de aguas residuales)		Estético Paisajístico	
Parámetro	MEDIDO	OBJETIVO DE CALIDAD	MEDIDO	OBJETIVO DE CALIDAD	MEDIDO	OBJETIVO DE CALIDAD
DBO5 (mg/L)	10,7	<3	122	< 10 mg/L	24,6	< 10 mg/L
OD (mg/L)	6,2	> 6 mg/L	1,7	> 70% de Saturación	7	> 70% de Saturación
SST (mg/l)	214	< 5 mg/l	602	< 15 mg/l.	334	< 15 mg/l.
Grasas y aceites(mg/L)	5	Libre de películas de grasas y aceites	17	Ausencia de grasas y aceites que formen película visible.	5	Ausencia de grasas y aceites que formen película visible.
C.TOTALES (UFC/100ml)	8200	< 1000 microorg/100ml	297000	≤ 5000 microorg. /100 ml.	16000	≤ 5000 microorg. /100 ml.
C.FECALES (UFC/100ml)	2400	≤ 200 microorg. /100 ml.	189000	≤ 2000 microorg. /100 ml.	600	≤ 2000 microorg. /100 ml.
OLORES OFENSIVOS	Ausentes	Ausentes	Presentes	Ausencia de sustancias que produzcan olor.	Presentes	Ausencia de sustancias que produzcan olor.
Sustancias flotantes	Presentes	Ausentes	Presentes	Ausentes	Presentes	Ausentes
PH	7,15	De 6,5 a 8,5	7	De 5 a 9	7,01	De 5 a 9
Sustancias de Interés Sanitario y otros	Cumplimiento Decretos 1594 de 1984 y 3930 de 2010 o Norma que los sustituya, modifique o reglamente.					

Fuente: Fuente: CORPONARIÑO, Plan de Ordenación del río Pasto, 2011

El crecimiento del municipio tanto en su casco urbano como en la zonas rurales ha ido deteriorando paulatinamente la calidad del agua de los cuerpos receptores debido a los vertimientos generados por la comunidad, tanto en el rio Pasto como en la quebrada Miraflores en sus cuencas altas presentan un excelente índice de calidad pero inmediatamente el paso por los centros poblados va degradando el recurso hídrico.

Las acciones encaminadas al cumplimiento de los objetivos de calidad se



representan mediante las obras de infraestructura para la eliminación de los puntos de vertimiento mediante la implementación de interceptores laterales construidos con el fin de mejorar la calidad del agua en diferentes sectores. Dentro del Plan de Ordenamiento Territorial se orienta el cumplimiento de estos objetivos por medio de las estrategias para la descontaminación del recurso hídrico, teniendo en cuenta la implementación de las obras de ingeniería necesarias garantizar el adecuado drenaje y tratamiento de las aguas residuales cumpliendo con la normatividad vigente.

4.5.4.3 Contaminación hídrica en el municipio de Pasto.

En la cuenca alta del río Pasto se presenta una alta contaminación hídrica derivadas de actividades productivas, domésticas y de servicios. En la cuenca media, existe contaminación de ríos y quebradas originadas por aguas residuales y aguas negras y un manejo y disposición inadecuada de basuras y escombros y en la parte baja de la cuenca se presenta contaminación de las corrientes hídricas por aguas residuales residenciales y contaminación por actividades productivas (lavado de cabuya, beneficio de café), de servicios (restaurantes, centros de servicios, etc) y mineras (ladrilleras, areneras etc).

En la cuenca del río Bobo aproximadamente un 94.5% de viviendas deposita las excretas en sistemas de acumulación sin vertimiento a fuentes hídricas a través de letrinas que causan contaminación por descarga de lixiviados que se depositan hasta el manto freático y un pequeño porcentaje (5.5%) lo hacen en afluentes causando contaminación de los mismos.

En las cuencas que tienen influencia el municipio de Pasto se afronta problemas de contaminación por residuos líquidos, el agua no recibe ningún tipo de tratamiento y es vertida directamente a las fuentes hídricas generando un alto grado de afectación a los ecosistemas acuáticos y degradando la calidad del agua para su aprovechamiento en los diferentes usos.

El uso de químicos para el control de plagas y enfermedades de las plantas, ha llevado a la contaminación de drenajes en varios sectores donde la actividad agrícola es intensiva y provocando problemas de contaminación.

Las actividades agrícolas, mediante el uso indiscriminado de pesticidas en las





cuencas han transformado los ecosistemas, causando daños a la vida silvestre, pérdida de la fertilidad de los suelos y contaminación de fuentes de agua, que afectan la vida acuática.

En cuanto al saneamiento básico en el manejo de los residuos sólidos domiciliarios y aguas residuales en el sector rural, en las cabeceras corregimentales del municipio de Pasto se dispone de diferentes sistemas entre ellos alcantarillado, letrinas, taza sanitaria, cubriendo un 98% de las viviendas de las cabeceras.

En la actualidad el sector rural cuenta con 2 plantas de tratamientos de aguas residuales convencionales en los sectores de Gualmatan y La Laguna, y pozos sépticos en los sectores de Genoy y Santa Bárbara.³³ En los corregimientos de La Caldera, Morasurco, Cabrera, Mapachico, San Fernando, El Socorro existen letrinas, pozos sépticos, o en algunos casos disponen sus aguas residuales directamente sobre las fuentes superficiales, trayendo consigo problemas que afectan a la salud y generando problemas de contaminación afectando al medio ambiente

En la mayoría de las cabeceras corregimentales se tiene alcantarillado combinado, con tubería en concreto de 8" a 10", la cual ha cumplido con su vida útil. Además no poseen las dimensiones adecuadas de diseño hidráulico.

Tabla 43. Fuentes receptoras de las aguas residuales.

Corregimiento	Fuente Receptora
Catambuco	Rio Miraflores
Genoy	Rio Pachajoy
Gualmatan (PTAR)	Acequia
La laguna (PTAR)	Rio Pasto
Mocondino	Vertimineto directo a campo abierto
Obonuco	La descarga se conecta a la red de alcantarillado de EMPOPASTO en el sector de la Pastusidad
El Encano	Río Guamués Río El Encano
Santa Bárbara	Zanjas -Quebrada La Chorrera
Cabrera	Zanja Interseccion quebrada – Río Pila Acequia – Río Duarte
San Fernando	Río Pasto

³³ PSVM. Plan de saneamiento y manejo de vertimientos para el sector rural del municipio de Pasto. 2012.





Corregimiento	Fuente Receptora
	Quebrada Río Negro Quebrada Panbaguita

Fuente. Este estudio en base del diagnóstico plan de saneamiento y manejo de vertimientos para el sector rural del municipio de Pasto. 2011

El municipio de Pasto es uno de los municipios de Nariño que genera mayor daño al recurso hídrico por vertimiento de aguas residuales domesticas en términos de DQO Y DBO. En cuanto a aguas residuales industriales considerando la carga combinada y el aporte de grasas y aceites en términos de vertimientos industriales es el municipio del departamento de Nariño que vierte mayor cantidad.

Respecto al a probabilidad de afectación al hábitat de la flora y la fauna el municipio se califica con mayor puntaje dentro de la categoría media alta teniendo en cuenta la generación de residuos sólidos, domésticos y aguas residuales domesticas e industriales, además es uno de los municipios que genera mayor impacto a los recursos naturales renovables por cargas contaminantes de este tipo.³⁴

En general sobre la cuenca del rio Pasto hay insuficiente cobertura de alcantarillado y sistemas adecuados de tratamiento de aguas servidas especialmente en las cabeceras de los corregimientos lo cual ha contribuido a la contaminación de las corrientes hídricas, De igual manera en la cuenca del río Bobo no existe ningún sistema colectivo de disposición, evacuación y tratamiento de excretas por lo cual se presentan problemas de contaminación.

4.5.5 Calidad del recurso hídrico para abastecimiento.

El Instituto Departamental de Salud de Nariño, realizó un estudio del agua en el municipio de Pasto, analizando entre otros indicadores el Índice de Riesgo de Calidad del Agua (IRCA), se obtuvo como resultado un nivel de riesgo es alto para el consumo del agua no tratada, cruda o agua tomada directamente de la fuente, esto indica que el agua de la cuenca del río Pasto presentan niveles de contaminación que pueden causar problemas para la salud de las poblaciones que realizan uso de ella; por lo tanto se deben establecer medidas para realizar un mejor tratamiento a las aguas de consumo para la totalidad de la población del área de influencia de la cuenca, además revisar y establecer parámetros para controlar los vertimientos que se realizan.

³⁴ Plan de Biodiversidad.





De acuerdo a la información suministrada por el Instituto Departamental de Salud, EMPOPASTO y la Superintendencia de servicios públicos SIVICAP sobre el Índice de Riesgo Para el Consumo de Agua Potable _IRCA mediante el cual se mide el nivel de riesgo de contraer enfermedades relacionadas con el consumo de agua potable, la calidad del agua de abastecimiento para consumo humano en el municipio de Pasto difiere notablemente entre el área urbana y el área Rural. En el área urbana no existe riesgo, toda el agua está de acuerdo a la norma de calidad para consumo humano, en cambio en el área rural el 58,33% del total de los 85 acueductos del área rural del municipio analizados se presenta riesgo alto correspondiente a los sistemas de abastecimiento de 16 prestadoras, hasta 2500 suscriptores.

Tabla 44. Calidad del recurso hídrico en el área rural y urbana

Municipio	Inviabile sanitariamente	alto	medio	bajo	Sin riesgo	Total
PASTO rural	0,00	58,33	35,15	6,48	0,00	100
PASTO urbano	0,00	0,00	0,00	0,00	100	100

Fuente: Instituto departamental de Salud de Nariño 2011, EMPOPASTO 2011. * Superintendencia de servicios públicos domiciliarios. SIVICAP Diagnostico del indicador de calidad de agua por Departamentos. Año 2008.

Los parámetros deficientes como Color, Turbiedad, pH, Cloro Residual, Hierro Total, Cloruros, Coliformes Totales y Escherichia coli, implican un alto riesgo a la salud de la población por consumo de agua y requieren ajuste de los procesos de tratamiento, las empresas o juntas prestadoras del servicio que no cumplen con el nivel de IRCA cuentan con acuerdo de mejoramiento con El Instituto Departamental de Salud de Nariño de acuerdo a la Resolución 2115 de 2007, y de la Superintendencia de Servicios SIVICAP.

El agua subterránea representa una fracción importante de la masa de agua presente en los continentes. Esta se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la Tierra. La disponibilidad de agua subterránea en Colombia tiene una amplia variabilidad, como consecuencia de la complejidad geológica del territorio y de la gran versatilidad de sus condiciones topográficas, hidrológicas y climatológicas.

Sin embargo, la presencia y la distribución de agua subterránea en cualquier





región están controladas, en esencia, por sus características geológicas, y por lo tanto, sus límites y características físicas y geométricas se hallan determinados, más que todo, por la estructura geológica y la estratigrafía. Por esta razón, las cuencas hidrogeológicas, en la mayoría de los casos, no coinciden necesariamente con los límites fisiográficos ni con los hidrográficos. Actualmente en el municipio de Pasto no se ha profundizado en este tipo de estudios, por lo cual se desconoce su potencial.

Tabla 45. Corrientes hídricas superficiales subterráneas y termales.

Corrientes	Área de influencia
Rio Pasto y Sus Afluentes – Área Rural	La Laguna, Morasurco, Catambuco Buesaquillo, Cabrera, Gualmatán, Obonuco Genoy, Mapachico La Caldera
Rio Bobo y Sus Afluentes	Santa Bárbara: Concepción Bajo, Jurado, Bajo Casanare. Catambuco: San Antonio de Acuyuyo, San Antonio de Casanare, San José de Casanare, Alto Casanare, Campanero.
Rio El Encano y Sus Afluentes	El Encano: El Socorro, Casapamaba, Bellavista, El Puerto, San José
Rio Guamués y Sus Afluentes	El Encano: Santa Isabel, Santa Teresita, El Naranjal, El Estero
Rio Los Alisales y Sus Afluentes	Santa Bárbara: Los Alisales Puerres
Rio Opongoy y Sus Afluentes	Santa Bárbara: El Cerotal, Las Encinas, Las Iglesias, Divino Niño, Santa Bárbara Centro, Los Angeles, La Esperanza, El Carmen, San Gabriel, El Socorro Santander: Santa Rosalía, Las Piedras, Tangua Las Palmas.
Aguas subterráneas	Morasurco, Obonuco, Genoy, Mapachico

Fuente. CORPONARIÑO, Planes de manejo cuencas rio Pasto, Bobo y Guamués.



5 SUELOS

El estudio de suelos dentro de un proceso de ordenamiento territorial se constituye en un elemento fundamental de planificación, ya que su análisis nos permite determinar la potencialidad, aptitud, restricciones y limitantes para hacer un uso adecuado de las tierras.

El estudio general de suelos y zonificación de tierras en el departamento de Nariño (IGAC 2004), orientado a señalar las características físico-químicas, el patrón de distribución de los suelos en la dimensión espacial y los factores limitantes. El conocimiento del suelo permite determinar su capacidad o potencialidad para el establecimiento de un uso adecuado, así como para lograr determinar el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y con esto evitar deterioros irreversibles o la aparición de fenómenos perjudiciales para el medio natural o para las actividades del hombre.

Partiendo del Estudio General de Suelos del Departamento de Nariño del IGAC 35 se presenta la información general, sobre las consociaciones, asociaciones, grupos indiferenciados, inasociaciones y complejos, presentes en el municipio de Pasto, según paisajes, clima, litología y atributos como pendiente, erosión, pedregosidad e inundabilidad.

5.1 Unidades cartográficas y taxonomía

Las diferentes unidades cartográficas de suelos se describen de acuerdo con las características generales como clima, zonas de vida, vegetación, geología, geomorfología, propiedades físicas, químicas y mineralógicas, génesis y taxonomía. Clasificación de tierras por su capacidad de uso (clases y subclases agrológicas). Ver tabla 46.

5.1.1 Suelos de Altiplanicie.

Representan superficies extensas, de relieve plano a fuertemente escarpado, cubiertas por derrames fluvio-volcánicos y/o hidrovulcánicos; localizadas a diferentes altitudes y limitadas en uno o varios de sus bordes por escarpes, profundos, producto de los levantamientos, de los procesos erosivos y de los

³⁵ IGAC. 2004, Estudio general de suelos del departamento de Nariño.





fenómenos de remoción en masa, los cuales han transformado y disectado el paisaje, subdividiendo su morfología inicial en formas menores, recortadas por las corrientes de agua, algunas de ellas afectadas por procesos tectónicos; los materiales están constituidos por depósitos de ceniza volcánica que yacen sobre tobas de ceniza, pumitas, andesitas, lapilli y aglomerados; por depósitos mixtos aluviales que cubren tobas de ceniza, lapilli y aglomerados; por rocas conglomeráticas que yacen sobre areniscas y limolitas y por tobas de ceniza, lapilli, pumitas, aglomerados y andesitas, recubiertos por ceniza volcánica en forma sectorizada.

5.1.1.1 Suelos de Altiplanicie en clima frío húmedo y muy húmedo.

Presentan formas de relieve variado, ligeramente planos, ligeramente ondulados, moderadamente ondulados, moderadamente quebrados, fuertemente quebrados, moderadamente escarpados y fuertemente escarpados, en altitudes entre 2000 y 3000 m.sn.m, con temperaturas de 12 a 17°C y precipitaciones de 1000 a 1.400 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. En el municipio de Pasto conforman este paisaje la unidad ALB.

- Consociación Pachic Melanudands Símbolos: ALBb, ALBc

Esta consociación geográficamente se localiza en el municipio de Pasto, en los corregimientos de Genoy, Mapachico, Cabrera, San Fernando, Jamondino y la Laguna, en alturas entre 2000 y 3000 metros, en clima frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas entre 12 y 17°C y precipitaciones de 1000 a 1.400 mm anuales. Las unidades cartográficas ALBb corresponden a la subclase IIIsc3 por capacidad de uso y la unidad ALBc a la subclase por capacidad de uso IIIf3. (ALBb 425.64 has y ALBc 1.411.98 has).

- Consociación Pachic Melanudands Símbolos: ALDd, ALDe.

Esta unidad se encuentra localizada en el municipio de, Pasto, en los corregimientos de Genoy, Morasurco, Cabrera San Fernando Mocondino, La



Laguna y Jamondino, en alturas entre los 2000 y 3100 metros sobre el nivel del mar, en clima frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas de 12 a 18°C y precipitaciones de 1000 a 1.400 mm anuales. La unidad cartográfica ALDd corresponde a la subclase IIIt3 por capacidad de uso y la unidad ALDe a la subclase VIIt3 por capacidad de uso. (ALDd 254 has, ALDe 2.800,47 has).

5.1.1.2 Suelos de Altiplanicie en clima frío seco.

Altiplanicie a una altitud entre los 2200 y 3000 metros, con temperaturas entre 12 y 17°C y precipitaciones de 800 a 1000 mm anuales, corresponde a la zona de vida de bosque seco montano bajo. La formación de origen tectónico presenta relieve muy variado, ligeramente plano, ligeramente ondulado, moderadamente ondulado, moderadamente quebrado, fuertemente quebrado, moderadamente escarpado y fuertemente escarpado, con material original constituido por depósitos de ceniza volcánica sobre tobas de ceniza, lapilli y aglomerados. Unidades cartográficas de símbolo: AMB, AMD, AME.

➤ Consociación Vitric Haplustands. Símbolos: AMBa, AMBb, AMBc.

Comprende áreas de poca extensión, localizada en zonas aledañas a la ciudad de Pasto, en sectores como Bellavista y Obonuco, y en los corregimientos de la Laguna, Morasurco, Mapachico, Gualmatán Jonjovito, Catambuco Cabrera Buesaquillo y San Fernando en alturas comprendidas entre 2400 y 2600 metros sobre el nivel del mar, de clima frío, relativamente seco, con una precipitación anual de 800 mm y temperaturas de 12 a 18°C. Su superficie se extiende a lado y lado de la carretera que conduce de Pasto a Ipiales, hasta unos pocos metros de la cabecera del corregimiento de Catambuco. Las unidades cartográficas AMBa, AMBb y AMBc corresponden a la subclase IIIc4 por capacidad de uso. (AMBa 30.24 has AMBb 998.11 has, AMBc 1.044 has).

➤ Asociación Vitrandic Dystrustepts – Typic HaplustalFs. Símbolo: AMDd.

Ocupan la posición de lomas de la altiplanicie en Pasto en los corregimientos de Morasurco Buesaquillo, Mocondino y San Fernando. 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 metros, con temperaturas de 12 a 18°C y precipitaciones entre 800 y 1000 mm anuales. La unidad cartográfica AMDd



corresponde a la subclase IVtc4 por capacidad de uso. Los principales limitantes para el uso y manejo son las escasas lluvias, la susceptibilidad a la erosión y las fuertes pendientes. (AMDd 356 has).

- Grupo Indiferenciado Typic Haplustepts, Typic Ustorthents, Misceláneo de Cenizas y Vitrandic Dystrustepts, escarpados, erosionados. Símbolo: AMEf2, AMEg2

Esta unidad en clima frío seco, alturas entre 2300 y 2700 metros, precipitaciones de 800 a 1000 mm anuales y temperaturas entre 12 y 18°C, presenta áreas de poca extensión, localizadas en los corregimientos de Genoy, Mapachico, La Caldera, Morasurco, Gualmatán Buesaquillo, Catambuco, Jonjovito, y La Laguna y conformando el cañon del río Pasto, Símbolos: AMEf2, AMEg2, corresponden a la subclase VIIItc4 por capacidad de uso. (AMEf 369.92 has, AMEg2 5059 has).

5.1.1.3 Suelos de Altiplanicie en clima medio y muy húmedo.

Unidad formada por acumulación y erosión posterior de los materiales depositados, formando relieves variados; ligeramente ondulados, moderadamente ondulados, moderadamente quebrados y fuertemente quebrados, con fuertes disecciones y taludes profundos. Se encuentra en altitudes comprendidas entre los 1620 y 2000 metros, con temperaturas entre 18 y 24°C y precipitaciones de 1000 a 2000 mm anuales. Corresponde a la zona de vida bosque húmedo premontano. Son suelos desarrollados a partir de depósitos espesos de ceniza volcánica y de tobas de ceniza, lapilli y aglomerados. En el municipio se encuentran estos suelos en el corregimiento de la Caldera con la unidad cartográfica AQ

Consociación Humic Udivitrands Símbolo: AQBc.

En el municipio se encuentra presente la Unidad cartográfica (AQBc 386.54 has) que pertenece a la subclase IIIt5 por capacidad de uso.

5.1.1.4 Suelos de altiplanicie en clima medio y seco.

Son superficies desarrolladas por acumulación y labrado de los diferentes materiales formadores de los suelos; constituidos por tobas de ceniza, lapilli y



aglomerados. Este modelado por erosión ha dado lugar a superficies variables; ligeramente onduladas, moderadamente onduladas, moderadamente quebradas, fuertemente quebradas, moderadamente escarpadas y fuertemente escarpadas, de entalles profundos.

Se localizan en altitudes comprendidas entre los 1000 y 2000 metros, caracterizados por temperaturas entre 18 y 24 ° C y precipitaciones de 800 a 1000 mm anuales. Suelos localizados en los Corregimiento de la Caldera, Genoy Y morasurco La precipitación deficiente ha impedido el lavado de las bases y propiciado su acumulación, condición que se manifiesta por la presencia de abundantes carbonatos. Los pocos e intensos aguaceros y la baja permeabilidad de los suelos han contribuido a la erosión de éstos. Corresponden a la zona de vida de bosque seco premontano. En este paisaje se ha cartografiado la unidad, ARC.

Grupo Indiferenciado Typic Ustorhents, Misceláneo Rocoso, Entic Haplustolls y Typic Argiustolls, escarpados, erosionados. Símbolos: ARCg2.

Esta unidad cartográfica en áreas de pequeña extensión, localizadas en los corregimientos La caldera Genoy y Morasurco, representa el tipo de relieve de cañones, dentro del paisaje de altiplanicie, resultado de un proceso de erosión concentrada sobre las laderas o a lo largo de líneas de falla que dio origen a incisiones en forma de V formados por los ríos; con taludes escarpados, que presentan algunas formas secundarias representadas por pequeños resaltos. La unidad (ARCg2 112.53 has) corresponden a la subclase VIIItc6 por capacidad de uso.

5.1.2 Suelos de Montaña.

Son superficies de relieve irregular, con vertientes predominantemente complejas, de pendientes variables y ambientes morfogénicos diferentes, con más de 300 metros de desnivel; se encuentran en diferentes altitudes climas desde que van desde los 1620 a 4276 metros, entre las provincias de humedad seca, húmeda y muy húmeda. Presentan litología y sedimentos variados como: depósitos de ceniza volcánica, pumitas, tobas, lapilli, depósitos orgánicos, andesitas, diabasas, basaltos, neises, metalimolitas, metadiabasas, esquistos, migmatitas, grawacas, calizas, areniscas, limolitas y depósitos coluviales. Esta unidad de montaña para su descripción se ha dividido por climas.





5.1.2.1 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 metros. 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, MEC, MEE.

Grupo Indiferenciado Typic Melanocryands, Acrudoxic Haplocryands y Misceláneo Rocoso, extremadamente fríos Símbolos: MEAf, MEAg.

Esta unidad se encuentra ubicada en el volcán Galeras, en alturas comprendidas entre 3600 y 4200 metros sobre el nivel del mar en los corregimientos de Genoy y Mapachico. El piso térmico es extremadamente frío, con temperaturas inferiores a 8°C, alta nubosidad, baja exposición solar y fuertes vientos. Dentro del paisaje de montaña, presenta relieves moderados y fuertemente escarpados con pendientes entre 50-75% y mayores del 75%, largas, rectilíneas. Geomorfológicamente pertenece a la caldera del estrato-volcán, disectada en un patrón de drenaje en forma radial. Las unidades cartográficas MEAf y MEAg corresponden a la subclase VIII_{tc}1 por capacidad de uso. (MEAf 228 has, MEAg 289.97 has).

Consociación Typic Melanocryands Símbolo: MECe.

Ubicada en cercanías del páramo de Bordoncillo en el municipio de Pasto, en alturas comprendidas entre los 3700 y 4200 metros, correspondiente al clima extremadamente frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas entre 4 y 8°C y precipitaciones mayores de 800 mm anuales. La Unidad cartográfica MECe pertenecen a la subclase VIII_{tc}1 por capacidad de uso. (MECe 3743 has).

Grupo Indiferenciado Lithic Melanocryands y Misceláneo Rocoso, extremadamente fríos, escarpados. Símbolo: MEEg.



Geográficamente esta unidad en el municipio de Pasto se encuentra en los corregimientos de El Socorro, Santa Barbara, Catambuco, Mocondino , La Laguna y el Encano, ocupando la posición de filas dentro del paisaje de montaña denudacional, en alturas entre 3700 y 4200 metros, en clima extremadamente frío húmedo y muy húmedo, con precipitaciones entre 800 y 2000 mm anuales y temperaturas entre 4 y 8°C, de alta nubosidad y fuertes vientos. La unidad cartográfica MEEg corresponde a la subclase VIIIc1 por capacidad de uso. (MEEg 1010 has).

5.1.2.2 Suelos de montaña en clima muy frío húmedo y muy húmedo.

Presenta superficies de relieve variable, fuertemente escarpado a moderadamente quebrado y moderadamente ondulado a ondulado, a una altitud entre los 3000 y 3700 metros, 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. Corresponde a las zonas de vida de bosque húmedo y muy húmedo montano. 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. Unidades cartográficas MHA, MHC, MHE en el municipio de Pasto.

Consociación Acrudoxic Melanudands Símbolos: MHAc, MHAd, MHAe, MHAf, MHAg.

En el municipio de Pasto, son áreas de moderada extensión, localizadas principalmente en las zonas de influencia cerca al volcán Galeras y al parámo de Bordoncillo especialmente en sectores aledaños a cuchilla el Tábano, cerro Alcalde entre otros; ocupan la posición de coladas de lava en alturas comprendidas entre los 3000 y 3700 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas entre los 8 y 12°C y precipitaciones entre los 800 y 2000 mm anuales, en clima muy frío húmedo y muy húmedo, con fuertes vientos, bajas temperaturas y ocurrencia de heladas. La unidad cartográfica MHAc corresponde a la subclase VIsc2 por capacidad de uso; las unidades, MHAd y MHAe a la subclase VIsc2 y las unidades MHAf y MHAg a la subclase VIIIc2. (MHAc 451,22 has, MHAd 1074,73 has, MHAe 2.829,91 has, MHAf 7531 has, MHAg- 289,97 has).



Consociación Alic Hapludands Símbolos: MHCb, MHCc.

Son áreas ubicadas cerca al volcán Galeras, y páramo de Bordoncillo, en sectores de Obonuco, ocupan la posición de artesas y campos morrénicos dentro del paisaje de montaña denudacional; en alturas entre los 3000 y 3700 metros, en clima muy frío húmedo y muy húmedo, con precipitaciones entre 800 y 2000 mm anuales y temperaturas entre los 8 y 12°C, con fuertes vientos y la ocurrencia de heladas. Las unidades cartográficas MHCb y MHCc corresponden a la subclase Visc2 por capacidad de uso. (MHCb 36,41 has, MHCc 1.016.84 has).

Grupo Indiferenciado Histic Endoaquands e Hydric Haplofibrists, encharcables. Símbolo: MHDay.

Son áreas presentes en cercanía al páramo de Bordoncillo y volcán Galeras en sectores del oriente de la Laguna Verde, en alturas entre los 3000 y 3300 metros, con temperaturas entre 8 y 12°C, precipitaciones entre 800 y 2000 mm anuales, en clima muy frío húmedo y muy húmedo. La unidad cartográfica MHDay corresponde a la subclase VIIIch2 por capacidad de uso. (MHDay 283.49 has).

Grupo Indiferenciado Typic Placudands, Lithic Melanudands y Misceláneo Rocoso, escarpados. Símbolo: MHEf, MHEg.

En el municipio de Pasto, en los corregimientos de San Fernando, Socorro, El Encano, Santa Barbara, Catambuco, Mocondino, Jamondino, y la Laguna se presentan unidades localizadas ocupando la posición de filas y vigas dentro del paisaje de montaña denudacional, en alturas comprendidas entre los 3300 y 3500 msnm, con temperaturas de 8 a 12°C, precipitaciones entre 800 y 2000 mm anuales, en clima muy frío húmedo y muy húmedo. Las unidades cartográficas MHEf y MHEg corresponden a la subclase VIIItc2 por capacidad de uso. (MHEf 10.840,90 has MHEg, 1.073,78 has).

5.1.2.3 Suelos de Montaña en clima frío húmedo y muy húmedo.

Estos suelos de ladera de diferente forma, longitud y gradiente, en áreas de vertientes entre las montañas forman relieves ondulados, ligeramente ondulados, ligera, moderada y fuertemente quebrados, moderada y fuertemente escarpados, con pendientes desde 3% a mayores de 75%, en altitudes entre los 2000 y 3400 metros, 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, constituido por depósitos de ceniza volcánica que yacen sobre distintos materiales geológicos como andesitas, metalimolitas, metadiabasas, diabasas, basaltos, neis, migmatitas, anfíbolitas, pumitas, tobas, areniscas, limolitas y depósitos coluviales heterométricos. Por otra parte se presentan suelos desarrollados a partir de limolitas, grawacas, calizas, esquistos y en algunos casos por acumulación de residuos orgánicos y depósitos mixtos lacustres. Unidades: MLA, MLE, MLF, MLG, MLC, MLH.

Consociación Acrudoxic Melanudands Símbolos: MLAb, MLAc, MLAd, ML Ae, ML Af, ML Ag.

Esta unidad representa áreas de poca extensión, localizadas en lugares como Tescual, cerro Morasurco, en áreas aledañas a la laguna de la cocha, zona sur oriental del departamento de Nariño por donde corta la falla de afiladores, y en los corregimientos de Catambuco, el Encano, El Socorro, Santa Barbara, Jamondino, La Caldera, Obonuco, Mapachico, Gualmatán, y Genoy. Representan las coladas de lava, en alturas entre 2000 y 3000 metros sobre el nivel del mar, de clima frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas de 12 a 18°C y precipitaciones entre 800 y a 1000 mm anuales pertenece a un clima frío húmedo y muy húmedo. Su relieve es moderado a fuertemente escarpado, con pendientes mayores a 50% muy largas y rectilíneas.

Las unidades cartográficas presente en el municipio. (MLAb 316,36 has, MLAc 1.917,01 has, MLAd 474,76 has, ML Ae 3.679,72 has, ML Ag 910,42 has, ML Af 1331 has).

La unidad cartográfica MLAb corresponde a la subclase IIIsc3 por capacidad de uso; la unidad MLAc a la subclase IIIft3; la unidad MLAd a la subclase IVft3; la unidad ML Ae a la subclase VIft3; la unidad ML Af a la subclase VIIft3 y la unidad ML Ag a la subclase VIIIft3

Consociación Acrudoxic Fulvudands Símbolos: MLEd, MLEe.

Esta unidad cartográfica en áreas de moderada extensión, está localizada en los corregimientos de el Encano, Santa barbara, Gualmatán, Catambuco, Jamondino y Obonuco ocupando la posición de lomas dentro del paisaje de



montañas del municipio, en alturas comprendidas entre los 2000 y 3000 msnm, en clima frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas entre los 12 y 18°C y precipitaciones de 1000 a 1400 mm anuales. La unidad cartográfica MLEd (483 has) corresponde a la subclase IVts3 por capacidad de uso; la unidad MLEe (4558 has) a la subclase VIts3.

Consociación Typic Hapludands. Símbolo: MLGb.

Esta unidad en áreas de poca extensión se presenta en relieve de coluvios dentro del paisaje de montañas, ubicadas en los corregimientos de Catambuco, Socorro, Santa Barbara y el Encano en alturas comprendidas entre 2000 y 3000 metros, en clima frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas entre 12 y 18°C y precipitaciones de 1000 a mm anuales. La unidad cartográfica MLGb corresponde a la subclase IIIs3 por capacidad de uso. (MLGb 656 has).

Consociación Acrudoxic Fulvudns. Símbolos: MLCf, MLCg.

Esta unidad representa áreas de muy poca extensión localizadas en los corregimientos de Santa Barbara, y el Encano en alturas comprendida entre 2000 y 3000 metros con temperaturas que varían entre 12 y 18°C y las precipitaciones entre 1000 y 2.000 m.m anuales con clima frío húmedo y muy húmedo. El relieve que caracteriza a esta unidad es moderado a fuertemente escarpado, con pendientes mayores del 50%, muy largas y rectilíneas, En el municipio se encuentran las unidades cartográficas MLCf (4936 has).

La unidad cartográfica MLCf corresponde a la sub-clase VIIts3 y la unidad MLCg a la subclase VIIIIt3 por capacidad de uso

Grupo Indiferenciado Fluvanquentic Humaquepts e Hidric Haplofibrists Encharcables. Símbolo: MLHay

Esta unidad representa a áreas localizadas en los alrededores de la laguna de la Cocha y en el embalse del río bobo en alturas entre 2900 y 3100 m.s.n.m con temperaturas entre 12 y 18°C y precipitaciones de 1.000 a 1.400 mm anuales. Este grupo indiferenciado alcanza un área de 5127 has.

Son suelos desarrollados a partir de depósitos orgánicos mixtos lacustres, son



pobremente drenados encharcables a inundables, superficiales, limitados por el nivel freático y de fertilidad moderada.

Estos suelos en el municipio corresponden a la sub –clase Vh3 por capacidad de uso

5.1.2.4 Suelos de montaña de clima medio húmedo y muy húmedo.

Esta unidad representa formas complejas e irregulares, con superficies de relieve variable, fuerte y moderadamente escarpado, fuerte y moderadamente quebrado y moderada y ligeramente ondulado, en altitudes entre 1000 y 2000 metros con temperaturas de 18 a 24°C y precipitaciones entre 800 y 1000 mm anuales, corresponden a las zonas de vida de bosque húmedo y muy húmedo premontano. Los materiales parentales son los depósitos de ceniza volcánica que cubren esquistos, metadiabasas metalimolitas, diabasas, basaltos y depósitos coluviales heterométricos; además se presentan suelos desarrollados a partir de diabasas, basaltos, esquistos, areniscas, limolitas, depósitos coluviales heterométricos y los depósitos aluviales mixtos. En el municipio de Pasto se ubica la unidad cartográfica MQA,

Consociación Acrudoxic Hapludands. Símbolos: MQAf.

Representan áreas a, localizadas en el municipio de Pasto en el corregimiento de la caldera. La unidad cartográfica MQAf corresponde a la subclase VIIIt5 por capacidad de uso. (MQAf 341,11 has).

5.1.2.5 Suelos de piedemonte en clima frío húmedo y muy húmedo.

Se agrupan en esta unidad los suelos desarrollados de relieves ligeramente planos, ligeramente ondulados y moderadamente ondulados en altitudes entre 2000 y 3000 metros con temperatura entre 12 y 18 grados y precipitación entre 1000 y 1400 m.m. anuales, localizados en los corregimientos de Santa Barbara y el Encano corresponde a la zona de vida de bosque húmedo y muy húmedo montano Bajo. En el municipio se encuentra la unidad cartográfica PLB.

Consociación Acrudoxic Fulvudans. Símbolo PLB.

Se localiza entre los 2.200 y 2.600 m.s.n.m. en clima frío húmedo y muy húmedo



con temperaturas entre 12 y 18 grados y precipitación de 2000 m.m. anuales.

Los suelos se han desarrollados a partir de cenizas y arenas volcánicas y se caracterizan por ser muy profundos, bien drenados de textura franco gruesos y arenosos y de baja fertilidad.

En el municipio de Pasto se localizan las unidades cartográficas PLBb (PLBb 358 has) y (PLBc 2.520,07 has) que corresponden a la sub-clase IV sc3 por capacidad de uso.

Tabla 46. Clasificación de suelos del municipio de Pasto.

Tipo	Clima	Símbolo	Taxonomía	Área (Has)	Sub-clase
Altiplanicie	Frío húmedo y muy húmedo	ALBb	Pachic Melanudands	425,64	IIIsc3
		ALBc	Pachic Melanudands	1411,98	IIIIt3
		ALDd	Pachic Melanudands	2800,47	IIIIt3
		ALDe	Pachic Melanudands	0,01	VIIt3
		AMBa	Vitric Haplustands	30,24	IIIc4
	Frío seco	AMBb	Vitric Haplustands	998,11	IIIc4
		AMBc	Vitric Haplustands	2424,71	IIIc4
		AMDd	Vitrantic Dystrustepts - Typic Haplustalfs	735,74	IVItc4
		AMEf2	Grupo Indiferenciado Typic Haplustepts, Typic Ustorhents, Misceláneo de Cenizas y Vitrantic Dystrustepts, escarpados, erosionados	369,92	VIIIItc4





Tipo	Clima	Símbolo	Taxonomía	Área (Has)	Sub-clase
		AMEg2	Grupo Indiferenciado Typic Haplustepts, Typic Ustorthents, Misceláneo de Cenizas y Vitrandic Dystrustepts, escarpados, erosionados	4625,33	VIII ^{tc} 4
	Medio húmedo y muy húmedo	AQBc	Humic Udivitrands	386,54	III ^t 5
	Medio seco	ARCg2	Grupo Indiferenciado Typic Ustorthents, Misceláneo Rocoso, Entic Haplustolls y Typic Argiustolls, escarpados, erosionados	112,53	VIII ^{tc} 6
Montaña	Extremadamente frio húmedo y muy húmedo	MEAf	Grupo Indiferenciado Typic Melanocryands, Acrudoxic Haplocryands y Misceláneo Rocoso, extremadamente fríos	319,68	VIII ^{tc} 1
		MEAg	Grupo Indiferenciado Typic Melanocryands, Acrudoxic Haplocryands y Misceláneo Rocoso, extremadamente fríos	4,10	VIII ^{tc} 1
		MECe	Typic Melanocryands	767,05	VIII ^{tc} 1
		MEEg	Grupo Indiferenciado Lithic Melanocryands y Misceláneo Rocoso, extremadamente fríos, escarpados	4455,86	VIII ^{tc} 1





Tipo	Clima	Símbolo	Taxonomía	Área (Has)	Sub-clase
Montaña	Muy frío húmedo y muy húmedo	MHAc	Acrudoxic Melanudands	451,22	VIsc2
		MHAd	Acrudoxic Melanudands	1074,73	VIItsc2
		MHAe	Acrudoxic Melanudands	2829,91	VIItsc2
		MHAf	Acrudoxic Melanudands	6183,17	VIIIItc2
		MHAg	Acrudoxic Melanudands	289,97	VIIIItc2
		MHCb	Alic Hapludands	36,41	VIsc2
		MHCc	Alic Hapludands	1016,84	VIsc2
		MHDay	Grupo Indiferenciado Histic Endoaquands e Hidryc Haploribristis, encharcables	283,49	VIIIch2
		MHEf	Grupo Indiferenciado Typic Placudands, Lithic Melanudands y Misceláneo Rocoso, escarpados	10840,90	VIIIItc2
	MHEg	Grupo Indiferenciado Typic Placudands, Lithic Melanudands y Misceláneo Rocoso, escarpados	1073,78	VIIIItc2	
	Frio húmedo y muy húmedo	MLAb	Acrudoxic Melanudands	316,36	IIIsc3



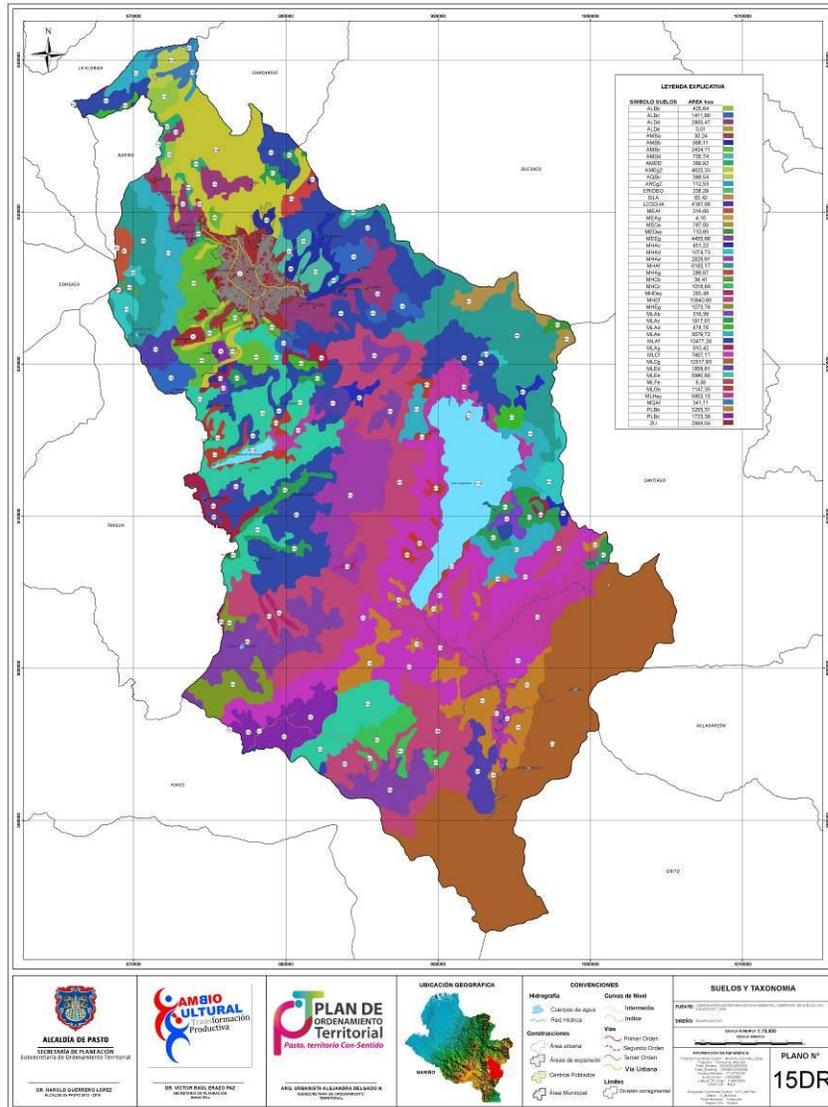


Tipo	Clima	Símbolo	Taxonomía	Área (Has)	Sub-clase
		MLAc	Acrudoxic Melanudands	1917,01	IIIIt3
		MLAd	Acrudoxic Melanudands	474,76	IVts3
		MLAe	Acrudoxic Melanudands	3679,72	VIIt3
		MLAg	Acrudoxic Melanudands	910,42	VIIIt3
		MLCf	Acrudoxic Fulvudands	7607,17	VIIIt3
		MLCg	Acrudoxic Fulvudands	12517,93	VIIIIt3
		MLEd	Acrudoxic Fulvudands	1859,61	IVts3
		MLEe	Acrudoxic Fulvudands	5990,68	VIIt3
		MLGb	Typic Hapludands	656	IIIIs3
		MLHay	Grupo Indiferenciado Fluvaquentic Humaquepts e Hydric Haplofibrists, encharcables	1147,35	Vh3
		MLAf	Acrudoxic Melanudands	5902,15	VIIIt3
Piedemonte	Medio húmedo y muy húmedo	MQAf	Acrudoxic Hapludands	341,11	VIIIt5
	Frio húmedo y muy húmedo	PLBb	Acrudoxic Fulvudands	3255,31	IVsc3
PLBc		Acrudoxic Fulvudands	1723,39	IVsc3	

Fuente. SIG POT. IGAC Estudio general de suelos 2004.



Plano 9. Suelos del municipio de Pasto.



Fuente. Estudio de Suelos IGAC 2004.

5.2 Aptitud y Manejo de los Suelos – Clases Agrológicas.

Se tomó como base la información contenida en el Levantamiento General de Suelos del Departamento de Nariño (IGAC, 1.999) y en el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del departamento de Nariño 2004 del mismo Instituto.





La clasificación de suelos por Clases y Subclases agrológicas, aporta información sobre las características físicas y químicas de unidades que se comportan de forma similar, la fertilidad, las limitaciones que presentan para el uso y el manejo que se debe dar a los mismos, con el fin de interpretar su capacidad de producción, el riesgo de deterioro y la respuesta en relación a la implementación de prácticas de manejo y así hacer uso adecuado y mantener y conservar la calidad del recurso suelo y del medio ambiente, para garantizar una producción sostenible.

5.2.1 Capacidad de uso del suelo.

Para la capacidad de uso de los suelos del municipio de Pasto, se asocio a características de clasificación y capacidad de uso de la tierra. Para el presente estudio se retomó la información bibliográfica y cartográfica correspondiente al “Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Nariño”, realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y publicado en el año 2004, a escala 1:100.000.

Para la clasificación de la tierras por capacidad de uso se tomo como base la información sobre el medio natural, las unidades cartográficas, componentes taxonómicas, propiedades físicas, químicas y mineralógicas y la descripción de perfiles contenida en el Levantamiento General de Suelos del departamento de Nariño (IGAC, 2004). Las tierras se clasificaron hasta nivel de subclase con su respectiva fase climática.

La determinación de las diferentes clases agrológicas, se hicieron según los limitantes o el limitante general más severo, las clase son VIII y se representan con números romanos.

Para el establecimiento de las subclases se realizo según los limitantes de: pendiente, suelo, drenaje, clima, topografía o erosión, solos o en combinación.

Las unidades de tierra se representan mediante un símbolo formado por un número romano, una o más letras minúsculas y un número arábigo, los cuales indican la clase, subclase y el clima respectivamente.



Clases I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII.

Subclases (limitantes generales)
h: limitante por drenaje.
s: limitante por suelo.
c: limitante por clima.
t: limitante por pendiente.
e: limitante por erosión.

Fase climática: 1: Extremadamente frío húmedo y muy húmedo.
2: Muy frío húmedo y muy húmedo.
3: Frío húmedo y muy húmedo.
4: Frío seco.
5: Medio húmedo y muy húmedo.

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 de producir, el riesgo de deterioro y la manera como los suelos responden a las diferentes prácticas agrícolas y de manejo.

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. Sirve como medio para orientar un uso adecuado de los suelos y garantizar una producción sostenible a través de mantener y conservar la calidad del recurso suelo y del medio ambiente.

El sistema de clasificación por capacidad comprende tres categorías: clase, subclase y grupo de manejo o unidad de capacidad.

La Clase por capacidad, agrupa suelos que presentan similar grado relativo de limitaciones y/o riesgos en cuanto a daño y cultivos. Las clases agrologicas son ocho y se designan con números romanos (I a VIII). Las cuatro primeras clases corresponden a suelos mecanizables, aptos para cultivos de alta productividad, pastos y bosques adaptados a las condiciones climáticas. Las clases VI y VII son de aptitud forestal o para implementar cultivos. Igualmente son aptas para pastos con empleo de buenas prácticas de manejo. La clase VIII tiene el mayor número



de limitaciones y riesgos. La aptitud es vida silvestre, investigación, recreación y conservación de los recursos naturales especialmente las fuentes de agua y cuencas hidrográficas. en el municipio de pasto existen 7 clases de suelos de la dos a la ocho.

La Subclase es una división de la clase, agrupa suelos que tienen condiciones similares de limitaciones y riesgos en su uso. (Estudio General de Suelos y zonificación de Tierras, Departamento de Nariño 2.004.

Las limitaciones se pueden presentar solas o en combinación y se designan con letras minúsculas:

T	Pendientes inclinadas o escarpadas.
E	Susceptibilidad a la erosión o erosión presente.
H	Exceso de humedad (mal drenaje inundaciones/ encharcamientos).
S	Limitaciones en la zona radicular por obstáculo físico y/o químico.
C	Limitaciones climáticas por bajas temperaturas heladas exceso de nubosidad y por exceso o déficit de lluvias.

El Grupo de Manejo es una división de la Subclase, agrupa suelos que tienen el mismo número de limitaciones específicas comunes, potencialidad y prácticas de manejo similares.

5.3 Clases de Suelos del Municipio de Pasto.

5.3.1 Suelo Clase II.

Representa 540,03 has del área total del municipio, equivalente al 0,50 %, son suelos de relieve plano a ondulados. Tienen pendientes menores al 7%, profundos a moderadamente profundos, bien drenados, de textura arcillosa fina y franco fina, ligeramente ácidos, con alta saturación de bases y fertilidad moderada. Corresponde a las áreas de Aranda, Catambuco, Obonuco y Gualmatan.

Este tipo de suelos por su topografía permite el empleo de maquinaria agrícola para las diferentes actividades en los cultivos. Son aptos para el cultivo de papa, cereales (trigo, maíz, cebada), zanahoria, repollo, coliflor, remolacha, cebolla y



frutales. Se lo puede utilizar para ganadería con cultivo de pastos naturales y/o mejorados.

5.3.2 Suelo Clase III.

Suelos con relieve en los siguientes rangos: fuertemente inclinados a fuertemente ondulados con pendientes que no excedan del 25%. Erosión hasta de tipo ligero o no más del 30% del área de tipo moderado en áreas inferiores al 10% profundidad efectiva superficial a muy profunda. Sin piedras hasta pendientes del 12% y pedregosos en pendientes del 12 al 25%. La salinidad no excede del 30% para los suelos salino sódicos. El drenaje natural excesivo, bueno a moderado, imperfecto a pobre. Encharcamientos ocasionales en lapsos cortos con un máximo de 30 días acumulados por año. Retención de agua baja, mediana, alta o muy alta. Permeabilidad lenta, moderadamente rápida. Nivel de fertilidad alto a muy bajo. Tiene una o varias limitaciones más altas que las de la clase II que inciden en la selección de los cultivos transitorios o perennes. Requiere prácticas de manejo y conservación de aplicación rigurosa.

Esta clase tiene una extensión de 9331,79 hectáreas que corresponden a 8.85% del área total, y se encuentra en los 17 corregimientos del municipio, incluye las Subclases III t3, III c4, III t5, III sc3.

5.3.3 Suelo Clase IV.

Suelos con pendientes similares a las de la clase III; erosión con grados más altos que los de la clase anterior: ligera hasta el 40%, moderada hasta el 20% y severa hasta el 10% del área. Profundidad efectiva muy superficial a muy profunda; pedregosidad similar a la de la clase III, salinidad hasta un 40% del área para suelos salino sódicos; drenaje natural desde excesivo hasta pobremente drenados; encharcamientos ocasionales en dos ciclos al año, hasta por 60 días acumulados; inundabilidad también hasta por 60 días acumulados y en dos ciclos anuales, retención de agua excesivamente alta, muy alta a muy baja; permeabilidad muy lenta hasta muy rápida. Nivel de fertilidad muy bajo a alto. Presentan limitaciones moderadas y severas de uso debido a una o más de las siguientes: erosión moderada, escasa y mala distribución de las lluvias, alta saturación de aluminio, pendientes fuertemente inclinadas, profundidad efectiva superficial, fertilidad baja, abundantes fragmentos de roca, y nivel freático



superficial.

Esta clase comprende las subclases: IVts3 IV tc4, IV sc3 y se encuentran en el municipio con una extensión de 839,55 hectáreas, que representan el 0.78% del total del área del municipio en los corregimientos de Santa Barbara,, El Encano, Catambuco, Gualmatán, Obonuco Jamondino, La Caldera Morasurco, Buesaquillo, Mocondino, San Fernando

5.3.4 Suelo Clase V.

Esta clase de tierras presentan pendientes inferiores al 3%, plano-cóncava y ligeramente plano. Se inundan durante períodos muy largos, por lo cual la aptitud se reduce a bosques y pastos tolerantes al exceso de humedad para ganadería en algún período del año. Se encuentran en los pisos térmicos frío de la depresión de montaña y cálido del plano de inundación de la planicie aluvial. Representa el 9.58 % del área del municipio correspondiente a 15407,90 has. Esta clase se encuentra en los corregimientos de Santa Barbara, eL Socorro, Catambuco y el Encano Esta clase comprende las subclases: Vh3.

5.3.5 Suelo Clase VI.

Se presentan en los climas muy frío, frío, y, medio así como medio seco. Los suelos varían en la profundidad efectiva de profunda a superficial, bien drenados, extremadamente ácidos a ligeramente alcalinos. El relieve es ligeramente inclinado a ligeramente escarpado. Presentan limitaciones severas de uso debido a una o más de las siguientes causas: alta saturación de aluminio, vientos fuertes, heladas frecuentes, nubosidad alta, lluvias excesivas o escasas, baja fertilidad, presencia de abundantes fragmentos de roca, pendientes escarpadas, afloramientos rocosos y erosión moderada.

Esta clase comprende las siguientes Subclases: VI ts3, VI tsc2, Cubren un área de 4041,20 hectáreas con el 3.90% con relación al área total del municipio, y se encuentra en los corregimientos Santa Barbara, El Socorro, Genoy El Encano, Catambuco, Gualmatán, Obonuco Jamondino, La Caldera Morasurco, Buesaquillo, Mapachico Cabrera , y La Laguna.

5.3.6 Suelo Clase VII.

Suelos de relieve similar a los de la clase VI o también muy escarpados, con pendientes mayores del 50%. La erosión es más grave que en los suelos de clase VI. El área puede estar afectada por erosión ligera hasta 100%, moderada hasta 70%, severa hasta 50%, y muy severa hasta 30%. Muy superficiales a muy profundos, pedregocidad nula a excesiva. Suelos salinos, salinosódicos el 70% del área. Drenaje natural desde excesivo a muy pobre, encharcamientos hasta 120 días acumulados al año, las inundaciones de 4 a 6 meses al año. Nivel de fertilidad de alto a muy bajo. Tienen limitaciones severas de uso debido a una o más de las siguientes causas: relieve escarpado, lluvias escasas y/o excesivas, profundidad efectiva muy superficial, muy alta susceptibilidad a la erosión. Además presentan limitaciones menos severas por erosión moderada, fertilidad baja, afloramientos rocosos, o alta saturación de aluminio. Esta clase se encuentra en los corregimientos de Jamondino, La Laguna, Mocondino, Catambuco, Santa Barbara, El Encano, El Socorro, San Fernando, Cabrera, Buesaquillo, Morasurco y La caldera.

Comprende las siguientes subclases: VIIts3, y VII ts5: Cubren un área de 25282,93 hectáreas, representando el 22.79% de la superficie total del municipio, es importante destacar que de todas las subclases de la cuenca la que mayor cobertura tiene es la VIIts3, presenta limitaciones por pendientes inclinadas o escarpadas y también por limitaciones en la zona radicular por obstáculos físicos y/o químicos, de acuerdo a la simbología expresada anteriormente.

5.3.7 Suelo Clase VIII.

Las tierras de esta clase se presentan en clima extremadamente frío, muy frío, frío, y medio húmedo; así como en clima frío, y medio; en relieves planos y moderada a fuertemente escarpados; suelos de variada profundidad, desde muy superficial a muy profundos y muy fuertemente ácidos a moderadamente alcalinos. Presentan limitaciones extremadamente severas de uso debido a muy poca profundidad efectiva, pendientes escarpadas, encharcamientos prolongados, temperaturas bajas, vientos fuertes, poco brillo solar, alto contenido de sales y sodio, lluvias excesivas o escasas, muy alta saturación de aluminio, o fertilidad muy baja.



Se cuenta con una extensión de 32978,87 hectáreas, correspondiente al 19.65% del total, del municipio, y se encuentra en los 17 corregimientos del municipio, con las siguientes Subclases: VIII tc4, VIII tc6, VIII t3, VIII tc1, VIII ch2, VIII tc2.

Tabla 47. Clases Agrologicas del municipio de Pasto

Símbolo	Área (Has)	Porcentaje (%)
II	540,03	0.54
III	9331,79	9.40
IV	839,55	0.73
V	15407,90	14.99
VI	4041,20	15.99
VII	25282,93	26.53
VIII	32978,87	31.79
TOTAL		100.00

Fuente. Este estudio, estudio de suelos IGAC 2004

La zona urbana de pasto se encuentra asentada sobre suelos de clases agrologicas II, III, IV, VI, VII, y VIII las tres primeras clases son de vocación agrícola, de los cuales se ocupa cerca del 78%.

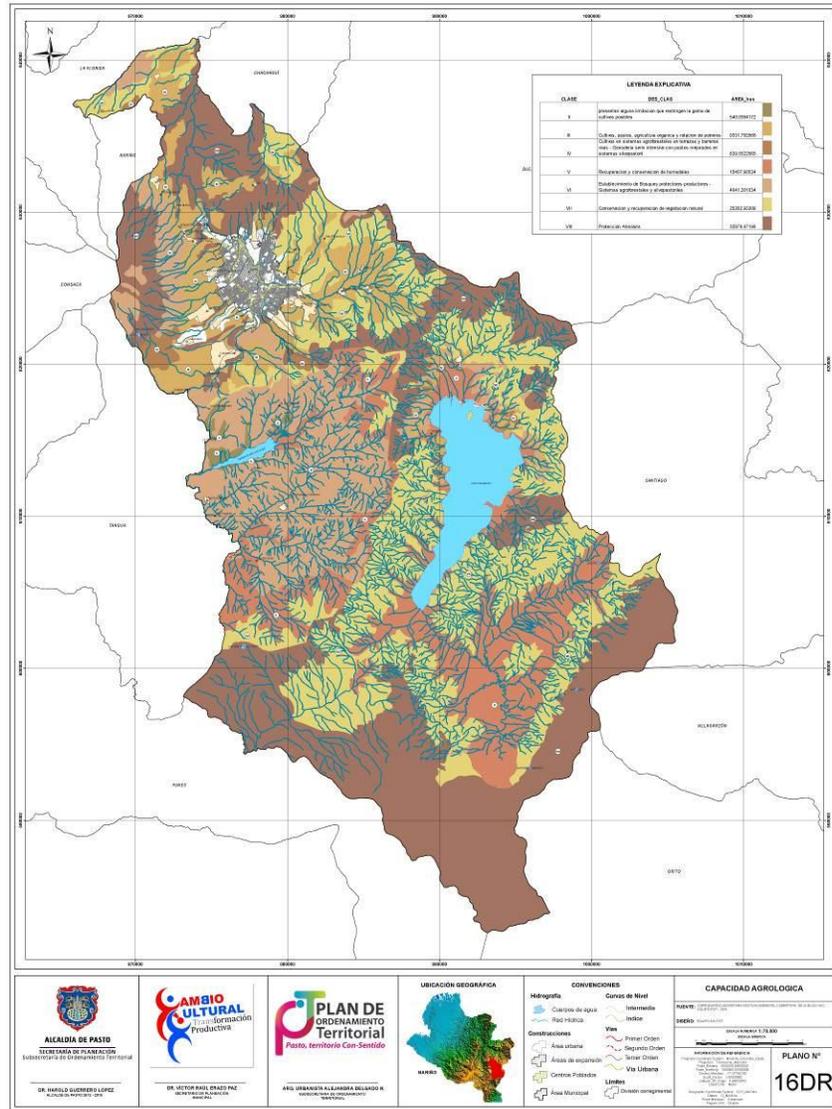
La ciudad de San Juan de pasto está soportada sobre suelos en su mayoría de clase III.

En el lapso comprendido entre 1968-98 la clase de suelo II es la que ha tenido mayor incremento por la utilización de la expansión urbana .La presión actual sobre esta clase se está dando en los sectores de Aranda Catambuco, Jonjovito y Obonuco.





Plano 10. Clases agrologicas del municipio de Pasto.



Fuente. Estudio de suelos IGAC 2004.

5.4 Subclases de suelos del Municipio de Pasto.

Clase III

Subclase III t3: Esta subclase se encuentra localizada en los corregimientos de Genoy, Morasurco, Cabrera, San Fernando, Gualmatan, Jamondino, La Laguna, Mocondino, Catambuco, El Socorro, El encano, y Santa Barbara.





Ocupa la posición de mesas, lomas, coladas de lava y abanicos de clima frío húmedo y muy húmedo.

La integran los suelos: ALBb, ALBc, ALDd Pachic Melanudands, MLAc Acrudoxic Melanudands y MLGb Typic Hapludands 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. 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, hortalizas y algunos sectores con pastos introducidos y naturales para ganadería extensiva y semiintensiva.

Son recomendados para cultivos como papa, hortalizas, cebollas, haba, arveja, curuba, mora y pastos introducidos como kikuyo, rye-grass, para ganadería semiintensiva.

En estas tierras es necesario implementar 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.

Subclase III c4: En el municipio esta subclase está ubicada en los corregimientos de Obonuco, La laguna, Morasurco, Gualmatan, Jonjovito, Catambuco, Mapachico, jamondino, Cabrera. San Fernando, Mocondino, y Buesaquillo.

Comprenden las tierras del clima frío seco de las mesas de la altiplanicie. Corresponde a los suelos: Vitric Haplustands AMBA, AMBb, AMBc de relieve plano a moderadamente inclinado, con pendientes 0-3, 3- 7 y 7-12%, 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.



El uso está limitado por las heladas periódicas una o más por semestre. Son suelos que presentan baja retención de humedad y moderada profundidad efectiva. Son recomendados para cultivos como trigo, cebada, papa, arveja, maíz, hortalizas, frutales (perales, manzanos, ciruelos), mora, fresas y otros cultivos de clima frío. Igualmente se pueden utilizar en ganadería extensiva y semiintensiva con pastos como kikuyo, rye- grass y pasto azul.

Las pendientes suaves o de poca inclinación permite el empleo de maquinaria agrícola accionada por tractores para labores preparatorias, culturales y de cosecha. Se recomienda realizar 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.

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

Subclase III t5: Esta subclase se encuentra localizada en el corregimiento de la Caldera. Corresponde a las mesas y lomas de la altiplanicie situadas en clima medio húmedo y muy húmedo.

Comprende suelos Humic Udivitrands AQBc, de relieve moderada y fuertemente inclinado, con pendientes 7- 12 - 25%, muy profundos a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas franco arenosas y franco arcillosas a arcillosas, gravillosas y cascajos, muy fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad alta, moderada, y baja; altos en materia orgánica y suelos con moderado contenido de aluminio activo.

Estas tierras tienen uno o más de los siguientes limitantes moderados que restringen su uso: pendientes inclinadas y susceptibilidad a la erosión; además limitaciones ligeras debido a la presencia de fragmentos de roca en el suelo, la baja retención de humedad y el mediano contenido de aluminio activo.



Son recomendados para cultivos de semi-bosque como café, plátano, frutales como aguacate, tomate de árbol, cítricos y pastos introducidos como pará y micay para ganadería semiintensiva.

Es necesario implementar prácticas de manejo como siembras en curvas de nivel y en surcos en sentido transversal a la pendiente, aplicación de fertilizantes, control de plagas, enfermedades y malezas; además se debe conservar los bosques naturales existentes, construir zanjas de desagüe para el manejo de las aguas de escorrentía, sembrar especies de pastos mejorados y establecer un manejo de praderas adecuado.

Subclase III sc3: En el municipio esta subclase está ubicada en los corregimientos, de Catambuco, y El Encano, Estas tierras se localizan en el clima frío húmedo y muy húmedo de las mesas, coladas de lava y abanicos.

Conforman esta unidad los suelos Acrudoxic Melanudands MLab. Los suelos de esta unidad se encuentran en relieve plano, de pendientes 0-3% y ligeramente inclinado, con pendientes 3-7%, son profundos y muy profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas, y moderadamente finas, fertilidad moderada, alta y baja, moderada a muy fuertemente ácidos, con baja disponibilidad de bases, altos contenidos de carbono orgánico y alta retención de fosfatos.

Los principales limitantes para el uso lo constituyen la mediana saturación de aluminio, la baja fertilidad, las heladas frecuentes, o la baja retención de humedad.

Actualmente están dedicadas a cultivos mixtos comerciales y de subsistencia tales como maíz, papa, hortalizas, arveja y pastos como grama natural y kikuyo, utilizados para pastoreo semiintensivo.

Estas tierras son recomendadas para cultivos de clima frío como papa, maíz, arveja, habas, hortalizas, arracacha, fríjol, frutales y pastos introducidos como kikuyo, rye-grass, brasilero.

En estas tierras se requiere la aplicación de cal y de fertilizantes; además se debe implementar prácticas adecuadas de manejo y conservación como: sembrar en



sentido transversal a la pendiente, rotación de cultivos y de potreros, especialmente en aquellas áreas de mayor pendiente, incorporación de materia orgánica, control de plagas, malezas y enfermedades, introducir especies de pastos mejorados y la aplicación de riego para controlar las heladas. La mayor parte de estas tierras son mecanizables.

Clase III s3: Ocupa la posición de coluvios de montaña de de clima frio húmedo y muy Humedo.

Esta unidad conforma los suelos Typic Hapludans MLGb de relieve ligeramente inclinado, de suelos bien drenados de texturas medias con alta retención de fosfatos. La principal limitante de estos suelos es la moderada profundidad efectiva. Son tierras recomendadas para cultivos diversificados, como arveja frijol pastos.

CLASE IV

Subclase IV sc3: En el municipio esta subclase está ubicada en los corregimientos de Santa Barbara y El Encan. Estas tierras pertenecen al clima frío húmedo y muy húmedo del abanico del piedemonte.

Integran esta unidad los suelos Acrudoxic Fulvudands PLBb, PLBc, con pendientes 3-7% y 7-12%, muy profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y gruesas, moderada a fuertemente ácidos, fertilidad baja y moderada, con bajo contenido de calcio, magnesio y potasio, alto contenido de aluminio intercambiable, bajo contenido de fósforo disponible, altos en materia orgánico y alta retención de fosfatos.

Los limitantes severos para el uso lo constituyen las excesivas lluvias, la alta nubosidad, la alta susceptibilidad a la erosión, la alta saturación de aluminio y la baja fertilidad difícilmente corregible.

Se encuentran con cobertura de bosque natural y pastos de grama natural y kikuyo para ganadería extensiva.

El uso recomendado se limita a cultivos tolerantes a los altos contenidos de aluminio y que se adapten a las condiciones climáticas como mora, curuba,





tomate de árbol, y en especial para pastos introducidos como kikuyo, Ray_grass, pasto azul, orejuela de pastoreo para ganadería semiintensiva de doble propósito, o para ganadería estabulada con pastos de corte como brasilero, avena, alfalfa y en bosques naturales protectores y protectores - productores.

Subclase IV ts3: Esta subclase se encuentra localizada en los corregimientos de El Encano, Santa Barbara, Gualmatan, Catambuco, Obonuco, Jamondino, y La Caldera.

Estas tierras se presentan en las lomas, crestas y coladas de lava de clima frío húmedo y muy húmedo.

Conforman esta unidad los suelos Acrudoxic Melanudands MLAd y Acrudoxic Fulvudands MLEd, con pendientes 12-25%, muy profundos a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y finas, ligera a fuertemente ácidos, fertilidad moderada y baja, bajo y mediano contenido de calcio, magnesio y potasio, alto y bajo contenido de carbono orgánico, bajo contenido de fósforo y alto contenidos de aluminio intercambiable en algunos suelos.

El relieve moderadamente quebrado, la susceptibilidad a la erosión, la moderada profundidad efectiva de los suelos, la alta saturación de aluminio y la fertilidad baja en algunos suelos son los principales limitantes para el uso y manejo de las tierras.

Estas tierras se encuentran en cultivos transitorios y cultivos como maíz, papa, y pastos no manejados para ganadería extensiva.

Son aptas para cultivos como papa, trigo, fríjol, arveja, hortalizas, haba, cebolla, curuba, mora, para pastos introducidos como kikuyo, brasilero, rye-grass para ganadería semiintensiva y extensiva, o para silvicultura.

Es necesario implementar prácticas de manejo como sembrar a través de la pendiente, realizar aplicación de fertilizantes compuestos de acuerdo con las necesidades de los cultivos y la disponibilidad de nutrientes en el suelo, aplicación de cal, incorporación de materia orgánica, control de malezas, plagas y enfermedades, evitar las quemas y el sobrepastoreo, rotación de potreros y



manejar adecuadamente las aguas de escorrentía.

Subclase IV tc4: En el municipio esta subclase está ubicada en los corregimientos Corregimientos de Morasurco, Buesaquillo, Mocondino y San Fernando.

Pertenece a las lomas de clima frío seco. La conforma los suelos Vitrandic Dystrustepts - Typic Haplustalfs AMDd, 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, y naturales y otras gramíneas de pastoreo para ganadería.

Son aptas para cultivos como papa, haba, ajo, cebada, maíz, trigo, hortalizas, mora de castilla, curuba, fresas, perales, ciruelos, manzano y/ o para pastos como kikuyo, Ray_grass. 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.

En estas tierras es recomendable implementar 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, 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.

CLASE V

Subclase V h3: Esta subclase se encuentra localizada en los corregimientos de





Santa barbara, Socorro, Catambuco, y El Encano. Ocupa la posición de montaña de clima frío húmedo y frío muy húmedo.

Forman parte los suelos Fluvaquentic Humaquepts e Hydric Haplofibrists (MLHay), de relieve plano a ligeramente plano, con pendientes 0-3%, superficiales, de texturas moderadamente gruesas, gruesas y material orgánico poco descompuesto, pobremente drenados, encharcables, muy fuerte y fuertemente ácidos, fertilidad moderada, alto contenido de carbono orgánico, alta relación carbono/nitrógeno, baja disponibilidad de fósforo, mediano contenido de aluminio intercambiable y baja saturación de bases.

Los limitantes para el uso y manejo lo constituyen el drenaje muy pobre, los encharcamientos y el nivel freático muy alto. Además presenta alta acidez, moderada saturación de aluminio y ocasionalmente heladas.

En pequeños sectores donde el nivel freático está más profundo o son mejor drenados se siembran cultivos como papa, repollo, col, cebolla de tallo y coliflor.

En las áreas inundables o con nivel freático superficial se utilizan los pastos no manejados para ganadería extensiva, con rendimiento aceptable especialmente en las épocas de poca precipitación.

Estas tierras no tienen aptitud agrícola. Para corregir en parte las limitaciones debidas al nivel freático alto, se recomienda la construcción de zanjas de drenaje. El efecto del exceso de humedad sobre los cultivos se puede disminuir sembrando en caballones altos; además es conveniente aplicar fertilizantes y encalar a fin de obtener producciones aceptables en las cosechas, lo cual implica altos costos de operatividad.

CLASE VI

Sub clase VI ts3: En el municipio esta subclase está ubicada en los corregimientos del Socorro, Santa barbara, Gualmatan, Catambuco, Jamondino Genoy, Obonuco, Mapachico, Morasurco y la Caldera, Corresponde al clima frío húmedo y muy húmedo de las lomas de la altiplanicie, las coladas de lava, lomas y crestas de montaña.





En esta unidad se encuentran los suelos Pachic Melanudands ALDe, Acrudoxic Melanudands MLAe, Acrudoxic Fulvudands MLEe, MLFe. Agrupan suelos con pendientes 25-50%, muy profundos, profundos y algunas veces moderadamente profundos y superficiales, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas, moderadamente finas y finas, muy fuerte y fuertemente ácidos, fertilidad baja y moderada, baja saturación de bases, bajo y mediano contenidos de calcio, magnesio y potasio, bajos contenidos en fósforo, alto contenido de carbono orgánico y alta retención de fosfatos; algunos de los suelos presentan alto y mediano contenido de aluminio intercambiable y otros alto contenido de calcio, magnesio y potasio y baja retención de humedad.

Los limitantes severos son el relieve fuertemente quebrado, la susceptibilidad a la erosión, la muy alta saturación de aluminio y la baja fertilidad. En adición algunos suelos presentan baja retención de humedad, presencia de afloramientos rocosos y poca profundidad efectiva.

Actualmente se encuentran dedicadas a cultivos como papa, arveja, cebolla, hortalizas, cultivos de subsistencia como maíz, frijol, haba y arveja y pastos naturales e introducidos de pastoreo para ganadería extensiva y semiintensiva.

Son tierras aptas para cultivos de clima frío como arveja, maíz, ajo, frijol, cebollas, hortalizas, trigo, haba, frutales mora, curuba, fresas y para pastos naturales o introducidos como rye-grass, kikuyo, trébol blanco, trébol rojo y orejuela.

Se requieren prácticas intensas de manejo y conservación de suelos, en especial en aquellas zonas dedicadas a actividades agrícolas. Algunas de estas prácticas son: siembras en fajas alternas, en curvas a nivel, o en surcos o líneas en contorno, construcción de zanjas y canales de desagüe para el manejo de las aguas de escorrentía y rotación de cultivos; además se debe utilizar los sistemas de labranza a mano y con tracción animal, la aplicación de fertilizantes y enmiendas (cales), el control de plagas, malezas y enfermedades, e introducir especies de pastos mejorados, efectuar buen manejo de pastizales con prácticas que incluyan rotación de potreros, eliminando el sobrepastoreo y la sobrecarga de ganado.



Sub clase Visc2: Se encuentra en climas muy frío húmedo y muy húmedo de las coladas de lava artesas y campos morrénicos. Lo integran los suelos Acrudoxic melanudans Acrudoxic Hapludans (MHAb, MHAc) Alic Hapludans, Pachic Fulvudans, MHCb, MHcc. Son suelos con pendientes 3-7% y 7_12% muy profundos, muy fuertemente ácidos, de fertilidad baja, y alta materia orgánica.

Los principales limitantes, son alta saturación de aluminio, heladas, y la poca profundidad efectiva Son tierras aptas para cultivos de clima frío como arveja, maíz, cebollas hortalizas y para pastos naturales.

Esta subclase se encuentra localizada en los corregimientos de Obonuco Gualmatan, Mapachico, el encano y Santa Barbara.

Subclase VI tsc2: En el municipio esta subclase está ubicada en los corregimientos de Morasurco Buesaquillo. Cabrera, Genoy, El encano, Gualmatan, Mapachico, Obonuco, El Socorro, Catambuco, Santa Barbara y La laguna.

Pertenece al clima muy frío húmedo y muy húmedo de las coladas de lava, artesas y campos morrénicos de la montaña.

La integran los suelos Acrudoxic Melanudands MHAc, MHAd, MHAe y Alic Hapludands MHCb, MHcc, de pendientes 12-25% y 25-50%, 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.

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 sectores en cultivos de subsistencia como papa.

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 baja pendiente siempre y cuando se lleven a acabo 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, de vital importancia para la protección de las fuentes de abastecimiento de agua y de la vida silvestre.

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 sobrepastoreo y la sobrecarga de ganado

Clase VII

Subclase VII ts3: En el municipio esta subclase está ubicada en los corregimientos de Jamondino, La Laguna, Mocondino, Catambuco, Santa Barbara, El encano, El Socorro, San Fernando, Cabrera Buesaquillo, Morasurco, y la Caldera.

Ocupa sectores de las coladas de lava, crestas y filas-vigas de montaña de clima frío húmedo y muy húmedo.

En esta unidad se encuentran algunos de los siguientes suelos: Acrudoxic Fulvudands (MLCf) y 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.

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.

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

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 bosques naturales es necesario mantener y conservar este tipo de cobertura vegetal, para así proteger y mantener las fuentes de agua, los suelos, la fauna y la vida silvestre.

Subclase VII ts5: Esta subclase se encuentra localizada en el corregimiento de la Caldera. Corresponde a sectores de filas-vigas y crestas de montaña de clima medio húmedo y muy húmedo.

La integran los suelos Acrudoxic Hapludands (MQAf), de pendientes 50-75%, predominantemente superficiales, limitados por fragmentos de roca, material saprolítico o contacto lítico, de texturas moderadamente gruesas, gruesas y moderadamente finas y finas gravillosas y cascajosos, bien drenados y excesivamente drenados, muy fuertemente ácidos y moderadamente ácidos a neutros, baja y alta retención de humedad, fertilidad alta, moderada y baja, bajo contenido de fósforo aprovechable, altos en materia orgánica y algunos con alto contenido de aluminio intercambiable.



El relieve moderadamente escarpado, la alta susceptibilidad a la erosión y la poca profundidad efectiva, representan los principales limitantes para el uso y manejo de los suelos; además tienen limitaciones menos severas por la baja retención de humedad y en algunos suelos la alta saturación de aluminio.

La mayor parte de la unidad se encuentra bajo bosque natural intervenido; algunos sectores en pastos no manejados y manejados de pastoreo para ganadería extensiva, y en menor proporción cultivos mixtos como café, plátano, maíz, caña y algunos sectores en rastrojo.

Son además aptas para la conservación de la vegetación natural, con bosques protectores de los recursos naturales y bosques productores - protectores. Sin embargo en algunos sectores de menor pendiente, se las puede utilizar en cultivos permanentes de semibosque como café, plátano, cítricos, y para pastos como micay, gordura y plantas forrajeras. Existen pequeñas áreas de pendientes suaves en las cuales se pueden sembrar cultivos limpios como maíz y frijol.

Es importante proteger y conservar la vegetación natural existente, mantener la cobertura vegetal y reforestar con especies nativas y/o exóticas. En aquellas áreas donde se desarrollan actividades agropecuarias es necesario implementar prácticas intensivas de manejo y conservación como sembrar a través de la pendiente bien sea en surcos o al contorno, en fajas alternas, construcción de zanjas de drenaje para el manejo de las aguas de escorrentía, implementar la siembra de guadua como recurso para proteger las cuencas hidrográficas y como alternativa económica para la población.

CLASE VIII

Subclase VIII ch2: En el municipio esta subclase está ubicada en los corregimientos de la Laguna de la Cocha y embalse del río Bobo.

Comprende las tierras de clima extremadamente frío, muy frío húmedo y muy frío muy húmedo, de la depresión y campos morrénicos de montaña.

Representan esta unidad los suelos Hydric Haplofibrists (MHDay), encharcables, de relieve plano a ligeramente plano, con pendientes 0-3%, muy superficiales, muy pobremente drenados, constituidos principalmente por material orgánico poco





descompuesto y algunas veces por materiales minerales de texturas moderadamente gruesas, muy fuerte y fuertemente ácidos y fertilidad moderada. La muy poca profundidad efectiva, el drenaje muy pobre, los encharcamientos prolongados, las temperaturas bajas, los fuertes vientos y el poco brillo solar constituyen los principales limitantes para el uso y manejo de las tierras.

La mayor parte de estas tierras se encuentran predominantemente bajo cobertura vegetal herbácea de gramíneas, con vegetación arbustiva dispersa, perteneciente a la formación de páramo.

Estas tierras no tienen aptitud agropecuaria y forestal. Son tierras que deben ser conservadas y preservadas.

Es importante mantener la vegetación, la vida silvestre y preservar el hábitat en estas zonas. Estas tierras representan la fuente y reserva de aguas que surten y mantienen las cuencas hidrográficas.

Subclase VIII t3: Esta subclase se encuentra localizada en los corregimientos de Jamondino, Catambuco, Santa Barbara, El Encano, El Socorro, la Caldera y Genoy.

Pertenece al clima frío húmedo y muy húmedo de las coladas de lava, filas y vigas, crestas de la montaña y los cañones de la altiplanicie.

La conforman los suelos Acrudoxic Melanudands (MLAg) y Acrudoxic Fulvudands (MLCg).

El relieve es fuertemente escarpado, con pendientes mayores del 75%. Los suelos son muy profundos y profundos y algunos moderadamente profundos a muy superficiales, limitados por fragmentos de roca, de texturas moderadamente gruesas y gruesas, algunas con abundante gravilla, cascajo y guijarro y en otros casos moderadamente finas, bien drenados y excesivamente drenados, muy fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad baja y moderada, baja y mediana saturación de bases, bajo y mediano contenido de calcio, magnesio, potasio y fósforo, alto y mediano contenido de aluminio intercambiable, alto contenido de carbono orgánico y alta retención de fosfatos.



Las pendientes fuertemente escarpadas, abruptas y la muy alta susceptibilidad a la erosión son los limitantes extremadamente severos de estas tierras. Complementan las limitaciones, en grado menos severo, la alta saturación de aluminio, la baja fertilidad y en algunos casos la poca profundidad efectiva, la baja retención de humedad y la erosión en grado moderada.

Estas tierras son aptas para bosques protectores. Se debe por todos los medios impedir que la cobertura de bosque natural sea intervenida. Se debe controlar y tomar medidas acerca de los procesos erosivos que actualmente afectan algunas unidades, con programas de reforestación tanto en las áreas afectadas como en aquellos lugares desprotegidos; por otra parte se debe controlar y tomar medidas para evitar el avance y establecimiento de cualquier tipo de actividad agropecuaria.

Subclase VIII tc1: En el municipio esta subclase está ubicada en los corregimientos de Genoy y Mapachico El encano Paramo de Bordoncillo, Socorro, Santa Barbara, Catambuco, Mocondino.

Pertenece a los climas nival y subnival muy húmedo y extremadamente frío húmedo y muy húmedo del estratovolcán, filas, campo morrénico y coladas de lava de montaña.

A esta unidad pertenecen los suelos Typic Melanocryands, Acrudoxic Haplocryands y Misceláneo Rocoso, extremadamente fríos (MEAf), (MEAg), Typic Melanocryands (MECe) y Lithic Melanocryands y Misceláneo Rocoso, extremadamente fríos, escarpados (MEEg).

Presenta relieves desde fuertemente inclinados y ligeramente escarpados, con pendientes 12-50% a fuertemente escarpado, con pendientes mayores del 75%. Los suelos son superficiales y profundos, de texturas moderadamente gruesas, con abundante gravilla y cascajo, bien drenado, muy fuerte y moderadamente ácido, 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.

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.

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 eléctrica.

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 nativa.

Subclase VIII tc2: Esta subclase se encuentra localizada en los corregimientos de Buesaquillo, Cabrera, Genoy, El encano, la Laguna, Gualmatan, Mapachico, Obonuco, Morasurco, San Fernando, Socorro, Santa barbara, Mocondino, y Jamondino.

Estas tierras ocupan la posición de filas-vigas y coladas de lava de montaña de clima muy frío húmedo y muy húmedo.

La integran los suelos Acrudoxic Melanudands (MHAf), (MHAg), Typic Placudands, Lithic Melanudands y Misceláneo Rocosos, escarpados (MHEg), (MHEf), de relieve moderada y fuertemente escarpado, con pendientes 50-75% y mayores del 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 fosfatos.

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 extensiva.

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 natural.

Subclase VIII tc4: En el municipio esta subclase está ubicada en los corregimientos de Genoy La laguna Mapachico, La caldera Morasurco, Jamodino Obonuco, Catambuco, Jomjovito, Gualmatán y Buesaquillo. Corresponde al clima frío seco de los cañones de la altiplanicie y las filas-vigas de montaña.

Forman parte los suelos Typic Haplustepts, Typic Ustorthents, Misceláneo de Cenizas y Vitrandic Dystrustepts (AMEf2) y (AMEg2), de pendientes 50- 75% y mayores del 75%, moderadamente profundos y profundos, de texturas moderadamente gruesas gravillosas, cascajosas y pedregosas y moderadamente finas y finas, bien drenados y excesivamente drenados, fuertemente ácidos a neutros, fertilidad moderada y alta, alta capacidad catiónica de cambio, alto y mediano contenido de carbono orgánico, mediana saturación de bases y bajo contenido de fósforo aprovechable. Están afectados por erosión hídrica laminar, en surcos y algunos sectores con desarrollo de cárcavas.

Las pendientes fuertemente escarpadas y las lluvias escasas y mal distribuidas constituyen los limitantes de estas tierras. En adición presentan, en menor grado, otros limitantes, como la alta susceptibilidad a la erosión, los afloramientos rocosos, la erosión moderada y en algunos suelos la poca profundidad efectiva.

Estas tierras son útiles para la preservación y protección de las cuencas hidrográficas, en las cuales se deben desarrollar y realizar programas de reforestación y permitir la regeneración de la vegetación natural.

Es fundamental implementar prácticas intensivas de manejo y conservación de los recursos naturales; por otra parte es imprescindible ejecutar programas para



la recuperación y el control de las zonas afectadas por la erosión; así como mantener en forma permanente la cobertura vegetal.

Subclase VIII tc6: Esta subclase se encuentra localizada en los corregimientos de La Caldera, Genoy, y Morasurco. Pertenece a las tierras de clima medio seco de las filas - vigas de la montaña y los cañones de la altiplanicie.

La integran los suelos Typic Ustorthents, Misceláneo Rocoso, Entic Haplustolls y Typic Argiustolls (ARCG2), de pendientes 50-75% y mayores del 75%, muy superficiales y superficiales, limitados por fragmentos de roca, material lítico y/o saprolítico, excesivamente drenados y bien drenados, de texturas moderadamente finas y moderadamente gruesas con abundante gravilla y guijarro, fuertemente ácidos a neutros, altos en materia orgánica y fertilidad moderada y alta. Están afectados por erosión hídrica en surcos y cárcavas. En algunos sectores se presentan afloramientos rocosos.

Las pendientes escarpadas y la escasa y mala distribución de las lluvias son los factores limitantes más severos de estas tierras. En adición, en grado menos severo, presentan limitaciones por erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión y/o poca profundidad efectiva de los suelos.

Estas tierras son aptas para la conservación de la vegetación natural con el fin de proteger las cuencas hidrográficas y para bosques protectores de los recursos naturales y vida silvestre.

Teniendo en cuenta las actuales condiciones se recomiendan realizar prácticas de conservación, con programas de recuperación de las zonas afectadas por la erosión, mediante reforestaciones con especies nativas, establecimiento de barreras vivas, barreras muertas, y en lo posible se debe conservar la vegetación natural existente y suspender cualquier tipo de actividad agropecuaria.

En la tabla 43 se pueden observar las diferentes asociaciones y consociaciones de suelos con las correspondientes subclases. En el plano siguiente se pueden observar las clases de suelos correspondientes al municipio de Pasto.



Tabla 48. Clases y subclases del municipio de Pasto.

Clase	Subclase	Asociación/ Consociación
Clase III	III t3	ALBb, ALBc, ALDd, MLAc, MLGb
	III c4	AMBA, AMBb, AMBc
	III t5	AQBc
	III sc3	MLAb
Clase IV	IV sc3	PLBb, PLBc
	IV ts3	MLAd, MLEd
	IV tc4	AMDd
Clase V	V h3	MLHay
Clase VI	VI ts3	ALDe, MLAe, MLEe, MLFe
	VI tsc2	MHAc, MHAd, MHAe, MHCb, MHCC
Clase VII	VII ts3	MLCf, MLAf
	VII ts5	MQAf
Clase VIII	VIII ch2	MHDay
	VIII t3	MLAg, MLCg
	VIII tc1	MEAf, MEAg, MECe, MEEG
	VIII tc2	MHAf, MHAg, MHEg, MHEf
	VIII tc4	AMEf2, AMEg2
	VIII tc6	ARCg2

Fuente. Este Estudio





5.5 Conflictos de uso del suelo.

La determinación de los conflictos de uso del suelo se fundamenta esencialmente en un procedimiento y/o cruce simultáneo de las temáticas definidas en el plano de uso actual del suelo versus la Capacidad de Uso de las Tierras (Clases Agrológicas), resultado que establece la presencia de conflictos de uso, Las principales categorías de conflicto establecidas se definen a continuación

5.5.1 Sin conflicto

Corresponden a las tierras que no presentan un conflicto, corresponden a aquellos terrenos donde existen condiciones de oferta ambiental propicias para el desarrollo de los usos actuales, no presentando la generación procesos de erosión, fenómenos de remoción en masa y/o pérdida de la fertilidad natural, corresponden especialmente a las tierras que aún conservan rasgos de vegetación nativa como los bosques naturales densos, fragmentados, de galería y/o ripario y la vegetación nativa. Su área asciende a 68.464 hectáreas que representan el 67,59% del área rural del municipio lo cual se representa en la tabla y en el plano.

Estas tierras sin conflicto se encuentran presentes en los corregimientos de La caldera, Genoy, Morasurco Buesaquillo Cabrera San Fernando, Jonjovito Gualmatán, Catambuco, Mocondino, Mapachico, Obonuco, y La Laguna, en la Cuenca del río Pasto , en la cuenca del Bobo en los corregimientos de El socorro y Santa Bárbara y en la Cuenca del Guamues en el corregimiento del Encano.

5.5.2 Conflicto medio

Corresponde a los suelos que presentan un conflicto medio, o sea aquellos terrenos que de acuerdo con su uso potencial poseen una vocación para el desarrollo de actividades tanto de protección como de explotación, representadas entre otras por las tierras aptas para el desarrollo de bosques protectores – productores, bosques productores y plantaciones maderables, siendo estas tierras explotadas por medio de usos actuales referidos a la actividad pecuaria y en menor proporción agrícola de tipo diverso.

Estas tierras presentan rasgos visibles de deterioro de los recursos, en especial por la presencia de procesos erosivos activos y/o potenciales, destrucción de la





vegetación nativa, agotamiento del suelo, ausencia de fauna y demás recursos asociados.

El área de este tipo de conflicto en el municipio es 30.188 hectáreas equivalente al 29.01% del área del área rural del municipio representada en la tabla y en el plano

En la cuenca del río Pasto existen áreas dedicadas a las actividades agrícolas y pecuarias, siendo tierras de aptitud forestal este tipo de conflicto se presenta especialmente en las veredas Pradera bajo en el corregimiento de la Caldera y en los corregimientos de Genoy, Morasurco, Buesaquillo, San Fernando, Jonjovito, Gualmatán, , Mocondino, Mapachico, Jamondino, Obonuco y la Laguna

En la cuenca del río bobo se genera un conflicto medio provocado por la alta producción agropecuaria en ecosistemas susceptibles a la degradación y movimientos en masa y por la ganadería extensiva correspondiendo a áreas subutilizadas en ganadería extensiva en las cuales no se mejoran los pastos, no se semi-estabula el ganado, no se ensila y jamás se fertilizan los pastos, y el sobre pastoreo origina el desarrollo de procesos erosivos, este tipo de conflictos se presenta en los corregimientos de El Socorro, y Santa Barbara.

En la Cuenca del Guamues las tierras de conflicto medio corresponden a las áreas con vocación forestal que se encuentran en cultivos limpios o pastos rodeando el lago, en el Corregimiento del Encano en las veredas el Naranjal, Santa Lucia, Santa Teresita Santa Rosa, Santa Clara, Ramos, Motilón, El Puerto y San José.

5.5.3 . Conflicto alto

En el municipio de Pasto, este tipo de tierras hace referencia principalmente a los suelos que presentan un conflicto alto de uso del suelo, representado, en tierras que se encuentran principalmente en usos referidos a la actividad agrícola y pecuaria, tanto intensiva como tradicional, en zonas en donde se ha destruido el bosque y sectores altamente degradados, su área es de 3.559 hectáreas con el 3.39% del área rural del municipio.

El conflicto alto en la cuenca del río Pasto está relacionado con el uso de



coberturas de misceláneos y cultivos de clima frío y templado, pastos naturales y suelos desnudos en ecosistemas que deben ser protegidos y conservados ampliando la frontera agropecuaria, estas zonas se encuentran dentro de la cuenca donde su cobertura vegetal y su uso actual no corresponde con la capacidad de uso del suelo, por lo cual se presentan procesos de pérdida de suelos que pueden generar impactos negativos en los ecosistemas.

Este tipo de conflicto se presenta principalmente en el corregimiento Mapachico, en las veredas Anganoy y Villa María, en el corregimiento Catambuco en las veredas, Cruz de Amarillo, San José de Catambuco y San Antonio y en los corregimientos de Buesaquillo, Jonjovito, Gualmatan y Obonuco

En la cuenca del río Bobo se presenta un conflicto alto por intervención de ecosistemas estratégicos que se concentran en las zonas de alta significación ambiental, interviniendo tierras de vocación para protección producción o protección por lo que están causando el desequilibrio del medio natural por erosión en suelos y pérdida de la cobertura protectora afectando la oferta hídrica local presentándose principalmente en las veredas los Angeles y El Carmen del corregimiento de Santa Bárbara y en el corregimiento del Socorro.

En el corregimiento del Encano, sobre la Cuenca del río Guamues en el humedal Ramzar existen áreas con conflicto de uso alto, que corresponden a aquellas, cuyo uso potencial es el de la protección de los suelos por la fragilidad de los suelos y que se encuentran en cultivos limpios, pastos, rastrojos, y o bosques altamente explotados, especialmente por la extracción de madera, leña, y carbón. , Estas áreas se ubican en las veredas de Motilón Mojondinoy Santa teresita, Motilón Romerillo, Ramos Santa Lucia y Santa Isabel.

Tabla 49. Relación de áreas con conflictos de uso del suelo.

Conflicto	Área (ha)	%
ALTO	3.560	3.39
MEDIO	30.189	29.01



SIN CONFLICTO	68.465	67.59
TOTAL		100.00

Fuente: Este estudio.

5.6 Coberturas y usos del suelo en el municipio de Pasto.

La cobertura vegetal del municipio se encuentra definida con base al nivel altitudinal y climático, lo que permite la biodiversidad de ecosistemas, sin embargo la cobertura forestal, se viene reduciendo, siendo remplazada por actividades agrícolas y pecuarias; que ha ocasionado desequilibrios ecológicos, alteración del régimen hídrico y pérdida de la biodiversidad (flora y fauna).

La cobertura vegetal y uso del suelo del municipio de Pasto según la clasificación CORINE LAND COVER está representada por los siguientes tipos de Cobertura, Superficies de agua, territorios agrícolas, Bosques y áreas seminaturales, territorios artificializados.

5.6.1 Territorios Artificializados

Se caracterizan por cumplir una función urbana y de prestación de servicios; como usos predominantes se tienen: la vivienda, el comercio, la recreación y las áreas de residencia.

Comprende el área de actual de la ciudad y las áreas de expansión o sea aquellas áreas que están siendo incorporadas al perímetro urbano de la ciudad.

5.6.2 Zonas urbanizadas

Esta cobertura corresponde a las zonas urbanizadas, en el municipio de Pasto. Comprende un área de 3.452,61 hectáreas que representan el 3.10% del área total del municipio, de las cuales 2.367 hectáreas corresponden al área urbana del municipio de Pasto equivalente al 2.12% del área del municipio, y 1.088,88 hectáreas corresponden a los centros poblados.

Las zonas urbanizadas incluyen además de las áreas con presencia de infraestructura los espacios verdes y zonas y redes de comunicación



5.6.3 Tejido urbanocontinuo (1.540 has)

Corresponden a las áreas conformadas por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada

5.6.4 Tejido urbano discontinuo (269 has)

Corresponde a los espacios formados por edificaciones y zonas verdes. la infraestructura construida, Las vías y las edificaciones se encuentran de una manera dispersa y discontinua encontrando áreas cubiertas por vegetación.

5.6.5 Territorios Agrícolas

Son áreas dedicadas a la producción agropecuaria y otra materias primas industriales sea que se encuentren con cultivos, pastos, o en barbecho. Estos territorios comprenden áreas de cultivos transitorios, permanentes, áreas de pastos y zonas agrícolas heterogéneas

Los sistemas agropecuarios, se caracterizan por la carencia de una tecnología apropiada, una estructura agraria minifundista y las limitaciones de los servicios de apoyo (crédito, asistencia técnica).

5.6.6 Pastos.

Este tipo de cobertura en el municipio está representada por coberturas de pastos naturales, pastos mejorados, pastos enrastrados.

5.6.6.1 Pastos naturales.

La ganadería dentro de la región, es extensiva y semi-extensiva con explotación de tipo doble propósito, carne y leche, esta actividad se desarrolla tanto en la parte baja como en las laderas y debido a su mal manejo, como también a los suelos, han traído como consecuencia su erosión, la pérdida de la biodiversidad y desestabilización de los taludes que protegen a las microcuencas.

Entre las especies más representativas están el kikuyo que es el pasto



predominante y constituye la base para el ganado de leche, levante y engorde; otros pastos presente son el saboyá, el raygrass y el pasto brasilero.

Entre los factores limitantes de la producción podemos mencionar el mal manejo de las praderas y la no se utilización de pastos mejorados. Entre los diferentes tipos de pasto tenemos los enmalezados o enrastrajados y los pastos limpios

5.6.6.2 Pastos Limpios

Esta cobertura está conformada por las áreas ocupadas con pastos limpios con un porcentaje mayor al 70% las cuales cuentan con tecnología En esta categoría en el municipio de pasto se encuentran alrededor de 2.476,6 hectáreas y cuyo uso es el pastoreo semi-intensivo para ganadería de leche.

5.6.6.3 Pastos enmalezados

Comprende las tierras ocupadas con cobertura arbustiva y herbácea, como resultado de la tala de bosques, corresponde a una etapa sucesional hacia el bosque secundario, Los rastrojos bajos están conformados por comunidades mixtas de herbáceas y arbustos. Los rastrojos altos están conformados por especies arbustivas que no superan los 5 m de altura. Este tipo de cobertura se encuentra presente en todo el municipio en un área de 3.140,1 hectáreas equivalente al 2.98 % del área del municipio.

5.6.7 Areas Agrícolas Heterogeneas

Son unidades que agrupan dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales dispuestas en mosaicos que hace difícil su separación en coberturas individuales y caracterizadas por su tamaño reducido de los predios. Entre estas unidades tenemos:

5.6.7.1 Mosaico de cultivos

Estas áreas corresponden a coberturas conformadas por cultivos transitorios, anuales o permanentes en los cuales el tamaño de las áreas son muy pequeñas (inferior a 25 Has) I con un área en el municipio de 3.524 hectáreas y donde se



practica una agricultura de subsistencia, de acuerdo a su ciclo de producción los cultivos pueden ser:

5.6.7.2 Cultivos transitorios

Los cultivos de tipo transitorios son aquellos, que presentan ciclos de producción menor o igual a un año y requieren de labores de limpieza, fertilización, antes de su cosecha.

Transitorios: las especies predominantes son papa, cebolla de tallo, maíz, trigo y misceláneos como zanahoria, coliflor, repollo, remolacha, ulloco, haba, arveja, frijol, acelga y yuca entre otros.

5.6.7.3 Cultivos transitorios de clima frío.

Este tipo de cultivos se encuentran en el altiplano de Pasto, en los corregimientos de Catambuco, Obonuco, La Laguna, Cabrera, Buesaquillo, Morasurco, Mapachico, Gualmatán.

Para la zona de la Cocha se identifican el cultivo predominante en la región de la Cocha, es la papa en sus diferentes variedades; producen también cebolla, repollo, haba, arveja, maíz, ulluco y otras hortalizas, para esta zona es creciente el establecimiento de la mora de castilla.

En la comunidad Indígena están las tradicionales chagras, que forman parte de su cultura, donde se presentan sistemas de cultivos organizados dentro del predio, donde se cultiva diferentes especies dentro de una misma unidad, entre los cuales se destacan: caléndula, fríjol, col, achira, calabaza, motilón, orégano, laurel, haba, maíz, chilacuán, sauce, lulo, poroto, borrachero entre muchos otros, que son utilizados para la seguridad alimentaria de la familia y como fuente de medicina natural. Cultivos anuales o transitorios de clima templado.

Son aquellos cultivos tradicionales que se encuentran en laderas y ocupan un área de 29,34 hectáreas. Se encuentran especialmente en la Caldera, Genoy.



5.6.7.4 Cultivos permanentes

Comprenden las áreas dedicadas a cultivos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año los cuales producen varias cosechas.

Semipermanentes y permanentes: lo representan los cultivos de mora, caducifolios (peros, manzanos, durazno, ciruelos) localizados principalmente en el corregimiento del Encano y la Laguna y en la parte baja de los corregimientos de Genoy, Nariño y la Caldera se presenta cultivos cebolla, de fique en pequeña escala, café, caña y cítricos.

5.6.7.5 Cultivos permanentes de clima frio.

Los cultivos permanentes de clima frio ocupan un área de 73.94 has que se siembran en el altiplano del municipio de pasto, especialmente en en el corregimiento de la laguna, Buesaquillo y en el corregimiento de la Laguna.

5.6.7.6 Cultivos permanentes de clima templado.

Localizados principalmente entre los 1500 y 2600 msnm, donde se cultiva café, frutales, plátano yuca, tomate, frijol y maíz. En esta zona predominan las áreas cubiertas por cultivos en áreas de mediana producción, en donde la mayor parte la producción es dedicada para su subsistencia, sin embargo, los suelos son aptos para una gran variedad de cultivos y pastos con prácticas de conservación de suelos y en menor proporción existen pastos con ganadería.

5.6.7.7 Mosaico de Pastos y Cultivos

Este tipo de Coberturas corresponden a áreas reducidas de pastos y cultivos que se encuentran distribuidas especialmente en la zonas, media y alta en los diferentes climas, caracterizadas por la falta de tecnología, el mal manejo y las bajas producciones Esta categoría de mosaico de pastos y cultivos se encuentra en el municipio de Pasto, en un área de 20.309,8 hectáreas.

5.6.7.8 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales

Comprende las áreas ocupadas por cultivos y pastos en combinación con espacios naturales, y ocupan un área en el municipio de 2.859,9 hectáreas con cultivos como, papa, maíz, cebolla larga, arveja, frijol, cilantro, tomate de árbol



que se localizan entre los 2600 y 3000 msnm en clima frío húmedo y misceláneos como: zanahoria, brócoli, coliflor, repollo remolacha, ulloco haba arveja frijol acelga. Los espacios naturales están conformados por áreas ocupadas con bosques naturales, arbustales, bosque de galería, vegetación secundaria.

5.6.7.9 Mosaico de pastos con espacios naturales.

Esta cobertura corresponde a áreas ocupadas por cobertura de pastos en combinación con espacios naturales donde las parcelas de pastos. En el municipio esta cobertura cuenta con 4080 hectáreas representando un 3.87% del área total del municipio

5.6.8 Bosques y Áreas Seminaturales

Comprende coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, que se han desarrollado sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales como resultado de procesos climáticos; también por los territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, además en esta categoría se incluyen otras coberturas como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición.

5.6.8.1 Bosques.

5.6.8.2 Bosque Denso.

Cobertura arbórea de dosel superior a 5 metros, más o menos continuo cuya área de representa más del 70% del área total de la unidad, (IGAC, 2008).

Esta cobertura corresponde principalmente al Bosque Natural Primario (BNP) al área boscosa que no han sido intervenidas por la mano del hombre, está localizada en alturas entre los 2800 y 3000 m.s.n.m con temperaturas de 12 a 16 °C. Denominado según la clasificación realizada por Cuatrecasas (1979) como Bosque Alto-Andino. Comprende un área de 8.781.78 hectáreas que representa el 7.90%, del área total del municipio, está localizada exclusivamente en el extremo nororiental del municipio Entre las principales especies se encuentran el Encino (*Weinmannia pubescens Kunth*), Manduro (*Clethra fagifolia*), Mata gente (*Dendropanax glaberrimus*), Motilón silvestre (*Freziera reticulata*), Naranjuelo (*Capparido doratissima*), Mano de oso (*Oreopanax discolor*), Aliso (*Alnus*





acuminata).

Ubicado antes de los páramos altos, en la zona del volcán Galeras, en la región de los Alisales y en la cuenca alta del río Guamués. Predomina vegetación de bosques densos o relictos boscosos no intervenidos, dominado especies como el mate, (*Clusia multiflora*) Pumamaque, (*Schefflera marginata*) encino, (*Weinmannia pubescens Kunth*) el naranjo (*Ocotea* sp) y el huraco (*Ocotea Guayanensis*). Localizados en la cuenca alta, específicamente en los corregimientos de Morasurco, La Laguna, Obonuco, Catambuco y Genoy en el municipio de Pasto.

Bosque abierto.

Comunidad vegetal arbórea de dosel discontinuo superior a 5 metros y de distribución dispersa. Entre las familias más representativas están Piperaceae, Melastomataceae, Asteráceae y Cunnoniaceae. En el municipio existe un área de 1.760,3 hectáreas Estos bosques están sometidos a la extracción de leña para uso doméstico y no maderable.

5.6.8.3 Bosque Fragmentado.

Ubicado sobre las cuencas de los ríos Guamués, Bobo y los Alisales, conformado por un cobertura de tipo de bosques semidensos y arbustos donde sobresalen las especies como el amarillo, Encinos, (*Weinmannia pubescens*); Motilón, (*Freziera reticulata*) Olloco, (*Hedyosmum bomplandianum*) Cancho, (*Brunellia tomentosa*) Chilca (*Baccharis latifolia*) Carrizo. (*Cortadeiras*) Chilco (*Baccharis latifolia*).

Entre las especies más comunes en estos bosques se destacan: Zaque mula (*Acalypha* sp) Higuerón, (*Ficus* sp.) Mestizo, (*Sloanea* sp), Cordoncillo, (*Piper pulchrum*) Arrayan (*Myrcianthes* sp.), Carbonero (*Albizia carbonaria*) Cucharo (*Myrsine macrogemma*), Encino (*Weinmannia pubescens*); Impamo (*Clusia multiflora*); Mate Olloco (*Hedyosmum bomplandianum*) Pelotillo (*Viburnum pichinchenses*), Roble (*Quercus humboldtii*), Sindayo, (*Panopsis* sp); Tabasco (*Prunus* sp).

5.6.8.4 Bosque de Galería y Ripario.

La mayor extensión del bosque de galería se concentra en la cuenca media del río Pasto. El municipio de Pasto presenta una menor cobertura. La vegetación natural está representada por las especies de Balso (*Ochroma pyramidale*), Roble *Quercus humboldtii* Carbonero *Calliandra* sp Cascarillo (*Chinchona pubescens*), Guamo (*Inga* sp.), Nacedero (*Trichantera gigantea*), Guayaba (*Psidium*





guajaba), Guadua (*Guadua angustifolia* Kunth). Sometidos a procesos extractivos.

5.6.9 Plantación Forestal

Son aquellas coberturas forestales establecidas por el hombre, mediante proyectos de reforestación, con un fin económico y se componen de especies de rápido crecimiento y implementadas como monocultivo. Dentro del municipio esta clase de bosque ocupa una superficie de 300 hectáreas del total del municipio correspondiente al % donde las especies vegetales más frecuentes son; Pino (pino sp), Eucalipto (*Eucaliptus globulus*), Aliso (*Alnus acuminata*) con el fin de obtener subproductos como: pulpa, madera aserrada y postes.

Vegetación de Páramo y Sub páramo.

5.6.9.1 Páramo Zonal (PZ).

Las especies más abundantes (*Espeletia barclayana* y *Espeletia argentea*); en los estratos más bajos predomina la valeriana (*Valeriana longifolia*). En las áreas más húmedas el pajonal se alterna con algunos chuscales estrato rasante ocupa un buen porcentaje de la cobertura total. En los estratos más altos aparecen las bromeliáceas como las puyas y gramíneas como la cortadera.

Los tipos de vegetación predominante son: el Aliso la cual es una especie endémica, el frailejón, musgos, helechos y pajonales.

Esta vegetación está dominada por pajonales o gramíneas como paja ratón (*Callamagrostis*), carrizo (*Cortadeiras*), frailejón (*Espeletia* sp), chite (*Hypericum*), vira-vira (*Gnaphalium* spp), chusque (*Chusque* spp), romero de páramo (*Senecio* spp), gaque (*Clusia* spp), y cardo (Puyas). Especies arbóreas y arbustivas compuestas por Mortiño (*Hesperomeles* spp), Chilco (*Baccharis* spp), Quiebra barriga (*Pernettya* spp), y Encenillo (*Weinmania* spp).

Musgos Entre estas especies se encuentran los musgos de la turba (*Sphagnum* spp) llantén de páramo (*Plamta gorigida*), característicos de zonas pantanosas y algunos arbustos que pueden alcanzar varios metros de alto.



5.6.10 Rastrojo.

Su vegetación es de tipo arbustiva baja y herbazales constituida por especies heliofíticas de porte pequeño como las chilcas, Baccharis pucasacha, moquillo, helechos y carrizo.

5.6.11 Superficies de agua

Esta cobertura en el municipio está representada por los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales.

5.6.11.1 Aguas continentales

Esta cobertura corresponde a cuerpos de aguas, permanentes, intermitentes y estacionales como lagos, lagunas, ciénagas, depósitos y estanques naturales o artificiales de agua dulce (no salina), embalses y cuerpos de agua en movimiento, como los ríos

5.6.11.2 Ríos (50 m)

Un río es una corriente natural de agua que fluye y que, posee un caudal considerable y desemboca en un lago o en otro río. Se considera como unidad mínima aquellos ríos que presenten un ancho del cauce mayor o igual a 50 metros que en el municipio alcanza 6 hectáreas.

5.6.11.3 Lagunas, lagos, ciénagas naturales

Corresponden a superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar.

Para esta cobertura se reportan 4.467 hectáreas cubiertas por espejos de agua y que se localizan, en la ribera del Lago Patascoy y el de mayor relevancia el Lago Guamués, que es el espejo de agua más grande, es un sistema que genera múltiples bienes y servicios ambientales, entre otros, sirve como hábitat para el mantenimiento de flora y fauna, almacena y regula grandes cantidades de agua, facilita el transporte acuático y propicia la recreación ecológica.

Tabla 50. Cobertura vegetal.

NIVEL 1	NIVEL 2	COBERTURA	USO	Area
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo	Residencial	1.540
		Tejido urbano discontinuo	Residencial	269
Territorios agrícolas	Pastos	Pastos Limpios	Pastoreo	2.476,6
		Pastos enmalezados	Ganadería semiintensiva	3.140,1
	Areas agrícolas heterogéneas	Mosaico de cultivos	Agricultura	3.524,0
		Mosaico de pastos y cultivos	Agropecuario	20.309,8
		Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	Agropecuario	2.859,9
		Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario	4.080,9
Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque denso alto de tierra firme	Conservación y/o Protección	40.375,7
		Bosque fragmentado con pastos y cultivos		3.595,4
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Conservación y/o Protección	156
		Bosque de galería y ripario	Conservación y/o Protección	165,4
		Plantación forestal	Comercial	30,8
	Areas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal denso de tierra firme no arbolado	Conservación y/o Protección	18.506,5
		Arbustal abierto	Conservación y/o Protección	1.760,3
		Vegetación secundaria o en transición	Conservación y/o Protección	2.336,6
	Areas con poca vegetación herbácea y/o arbustiva	Arbustal denso	Conservación y/o Protección	220,1



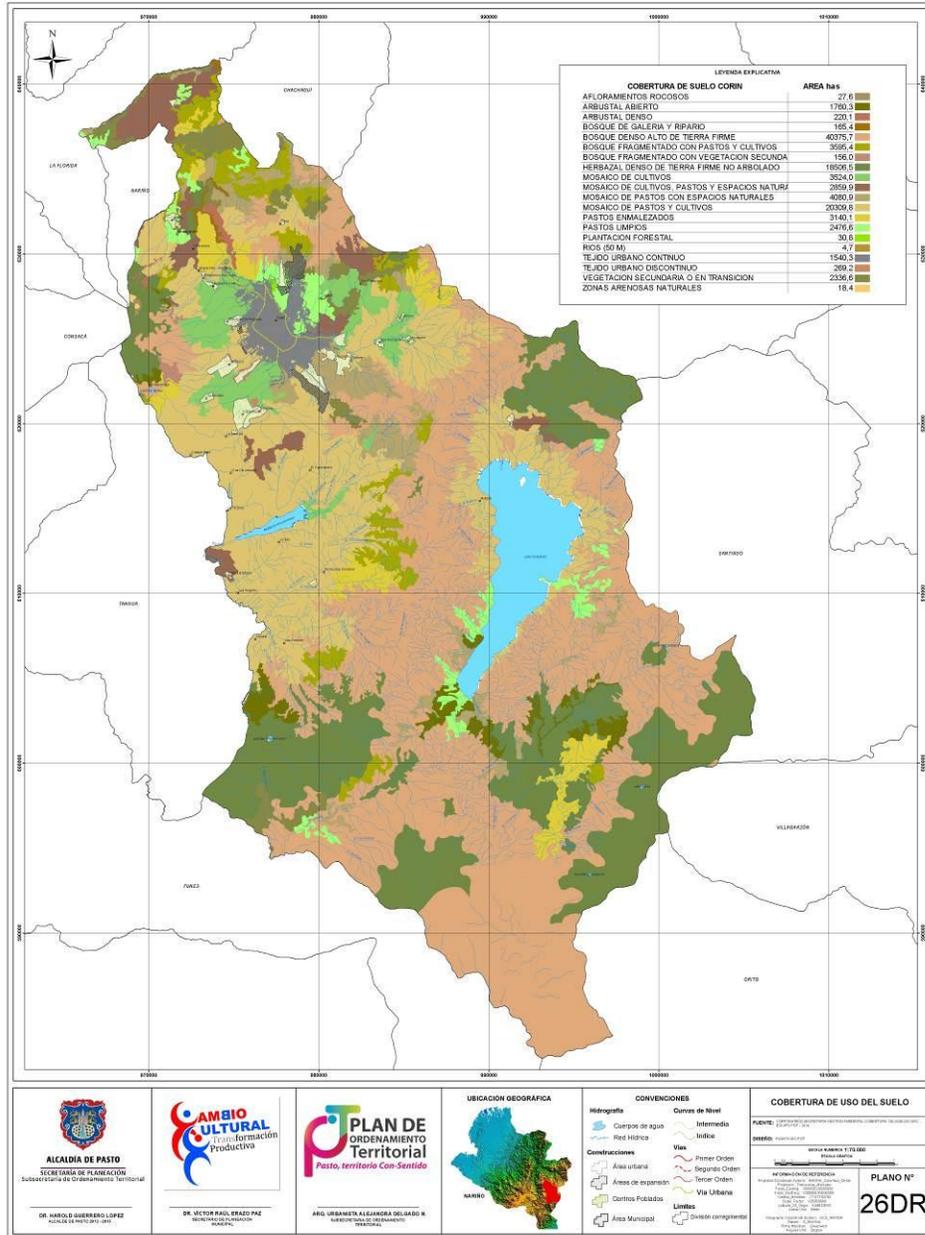
	Areas abiertas sin o con poca vegetación	Zonas arenosas naturales	Conservación y/ Protección	18,4
		Afloramientos rocosos	Conservación y/ Protección	45
Superficies de agua	Aguas continentales	Rios	Conservación y/ Protección	4,7
		Lagunas, lagos, ciénagas naturales	Conservación y/ Protección	4.467

Fuente: Este estudio. IDEAM 2010 Leyenda nacional de coberturas de la tierra, leyenda nacional de coberturas de la tierra - Metodología CORINE Landcover adaptada para Colombia escala 1-100.000 IDEAM 2010.





Plano 11. Cobertura vegetal municipio de Pasto.



Fuente. Este estudio SIG POT

6 ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP EN EL MUNICIPIO DE PASTO.

Las áreas naturales protegidas deben basar su misión en dos aspectos principales, la conservación del patrimonio natural y cultural y la racionalización del aprovechamiento de los recursos naturales en el marco de un desarrollo sostenible, su protección es fundamental para el desarrollo regional ya que son vitales los bienes y servicios ambientales que estas áreas de conservación prestán en forma directa e indirecta para beneficio de las poblaciones. A nivel nacional existen instrumentos normativos que reorientan la gestión ambiental y la administración y el manejo de las áreas protegidas en Colombia entre las que se encuentran la constitución política de Colombia de 1991, la ley 99 de 1993, el plan nacional de desarrollo, la política nacional de biodiversidad y la política de parques.

Es de vital importancia adelantar un proceso de la planificación y gestión de la biodiversidad del municipio, que permita aunar esfuerzos entre las instituciones y las empresas privadas y las comunidades para que esa gran riqueza biótica y cultural que posee el municipio, sea potenciada, manejada y conservada en forma sostenible y lograr a través de los bienes y servicios derivados, un mejor desarrollo ambiental social y económico, que redunde en la calidad de vida de los habitantes.

De conformidad con el Decreto 2372 de 2010, un área protegida se define como la superficie de tierra o mar consagrada a la protección o mantenimiento de la biodiversidad a perpetuidad, así como de los recursos naturales y culturales asociados, manejados a través de instrumentos jurídicos u otros eficaces.

La reserva, alínderación, declaración, administración y sustracción de las áreas protegidas bajo las categorías de manejo integrantes del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, SINAP son Determinantes Ambientales y por lo tanto normas de superior jerarquía que no pueden ser desconocidas, contrariadas o modificadas en la elaboración, revisión y ajuste y/o modificación del Plan de Ordenamiento Territorial – POT del municipio, de acuerdo con la Constitución y la ley. Por tanto, la Alcaldía de Pasto, en la formulación del POT Pasto 2014-2027 acoge la



regulación y el uso del suelo establecido en los planes de manejo de las áreas reservadas, delimitadas y declaradas como áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y respeta tales declaraciones considerando las figuras definidas de protección por parte de las autoridades ambientales competentes, armonizando los procesos de ordenamiento territorial que se adelanten por fuera de ellas, entre las que están: El Santuario de Flora y Fauna Galeras, El Santuario de Flora Isla de la Corota como áreas protegidas de carácter nacional; se destacan a nivel regional el corredor Bordoncillo que hace parte de la reserva Forestal Central y del Corredor Andino Amazónico Bordoncillo Patascoy y del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha; Los Cerros de Morasurco, Tábano y Divina Pastora que hacen parte del SILAP Sistema Local de Áreas Protegidas para conservación de recursos hídricos con ecosistemas naturales de Páramo, bosque altoandino, bosque andino amazónico insular y bosque andino.

Los ecosistemas naturales del municipio de Pasto con representatividad en el SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS – SINAP, son: Páramo, bosque altoandino, bosque andino amazónico insular contenidos en Reserva Forestal Central, los Parques Nacionales, los bosques protectores de fuentes hídricas abastecedoras de acueductos y las reservas de la sociedad civil. Desde el enfoque de la conservación en conectividad del territorio, los principales ecosistemas estratégicos de bosques altoandinos y andinos identificados como zonas de importancia ambiental para la recarga de recursos hídricos, y hábitat de fauna y flora silvestre en el municipio, solo cuenta con una pequeña área con declaración como Áreas protegidas formando parte del SINAP Subregional Pacifico Andes Occidentales y del SILAP Pasto.

Tabla 51. Áreas protegidas en el municipio de Pasto.

ÁREAS PROTEGIDAS PÚBLICAS	DENOMINACIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA	DECLARATORIA
Sistema de Parques Nacionales Naturales	Santuario de Flora y Fauna Galeras	Pasto Gualmatán: Gualmatán Alto Obonuco: San Felipe, San Antonio Mapachico: San Cayetano, Los Lirios, San Juan de Anganoy Genoy: Bellavista, Castillo Loma	Resolución de creación, 052 del 25 de marzo de 1985, y Acuerdo 013 de 1985 del INDERENA





	Santuario de Flora Isla La Corota	El Encano: El Puerto	Acuerdo 032 de 1977 de la Junta Directiva del INDERENA y la Resolución ejecutiva 171 de 1977 del Ministerio de Agricultura,
	Santuario de Flora y Plantas Medicinales Orito - Ingi - Ande	Departamentos de Nariño, Municipio de Pasto y Departamento de Putumayo.	Creación 16 de junio de 2008.
Parques Naturales Municipales	RESERVA MUNICIPAL EL ESTERO El Estero	El Encano: El Estero, Santa teresita, El Naranjal, Santa Isabel	creada y declarada mediante el Acuerdo 024 de Junio 04 de 1977 del Concejo Municipal de Pasto
Reservas Forestales Protectoras nacionales	Reserva Forestal Central Ley 2ª de 1959		Ley 2ª de 1959
Reservas forestales regionales	Reserva forestal La Cocha Patascoy ³⁶	HUMEDAL INTERNACIONAL RAMSAR GUAMUES (incluye La Cocha) El Encano: todas las veredas	Creada por el acuerdo 005/71 y 058/73 y resoluciones ejecutivas 231/71 y 073/74 del Ministerio de Agricultura, con un área inicial de 49.915 has., posteriormente mediante Resolución 2268/06 se aprobó la sustracción de 26500 has La laguna de la Cocha mediante el decreto 698 del 2000 del MAVST, fue designada como Humedal de Importancia Internacional Ramsar
Reservas Forestales protectoras municipales	Morasurco, Campanero, El Tábano Divina Pastora	Morasurco 80.52 divina 103.7 tabano y campanero 531.5	artículo primero de la Ley 2ª de 1959 sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables
Áreas Protegidas Privadas			
Reservas Naturales de la Sociedad Civil	Pullitopamba JANACATU PACHANOY	Declarada mediante la Resolución No 0205 del 23 de agosto de 2003 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - UAESPNN	Mediante el Acuerdo 041 de Noviembre 29 de 2010 del Concejo Municipal de Pasto se crea el Sistema Local de Áreas Protegidas del Municipio SILAP-Pasto

³⁶ Atlas de las reservas Forestales Protectoras Nacionales de Colombia. MAVDT-CI.





RED DE RESERVAS DE LA SOCIEDAD CIVIL Pasto El Encano: Ramos, Motilón, Bellavista, San José, Campo Alegre, Santa Clara, Naranjal, El Estero, Santa Isabel, Santa Lucía.			Mediante el Acuerdo 041 de Noviembre 29 de 2010 del Concejo Municipal de Pasto
Red de reservas de la sociedad civil Mapachico: San Cayetano Obonuco: San Felipe..			No están declaradas se trabajan en el marco del proceso de zona con función amortiguadora del santuario de Flora y Fauna Galeras y en el marco del SILAP Pasto

Fuente. Decreto 2372 de 2010

6.1 Áreas protegidas de orden nacional

Las determinantes ambientales para el Ordenamiento territorial contenidas en la resolución 738 de 2011 de CORPONARIÑO, establece el respeto a su connotación como áreas protegidas de orden nacional, la inclusión de sus límites (como coordenadas geográficas) conforme a lo establecido por la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales; la inclusión del diagnóstico correspondiente, su componentes estratégico, prospectivo (propuesta de uso y manejo) y programático (programas, proyectos y seguimiento), de conformidad con sus estudios y Planes de manejo.

Hay que destacar que el Sistema de Parques Nacionales es administrado por la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

6.1.1 Santuario de Fauna y Flora Galeras

El Santuario de Flora y Fauna Galeras, se localiza en el sector nor-occidental del municipio subcuenca del Rio Pasto, Coordenadas Latitud norte 1° 9' 09,21" y 1° 15' 41,16" y Longitud oeste 77° 19' 37,10" y 77° 26' 28,73"; con límites entre los municipios de Tangua, Pasto, Nariño y La Florida, Sandoná, Yacuanquer y Consacá. En la Resolución de creación, 052 del 25 de marzo de 1985, y Acuerdo 013 de 1985 del INDERENA su área se estimó en 7.615 hectáreas, sin embargo, de





acuerdo al proceso de demarcación del Santuario, el área real alcanza las 8.215,4 hectáreas, de las cuales el área de intersección del parque en el municipio de Pasto es de 1460,70 hectáreas, con una distribución altitudinal entre los 1950 msnm y los 4276 msnm, en la cima del Complejo Volcánico en territorio del municipio de Pasto.

El Santuario de Flora y Fauna Galeras hace parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, hace parte del ramal centro oriental de la cordillera occidental de los Andes Colombianos en el Nudo de Los Pastos, extremo sur – occidental del departamento de Nariño, república de Colombia.

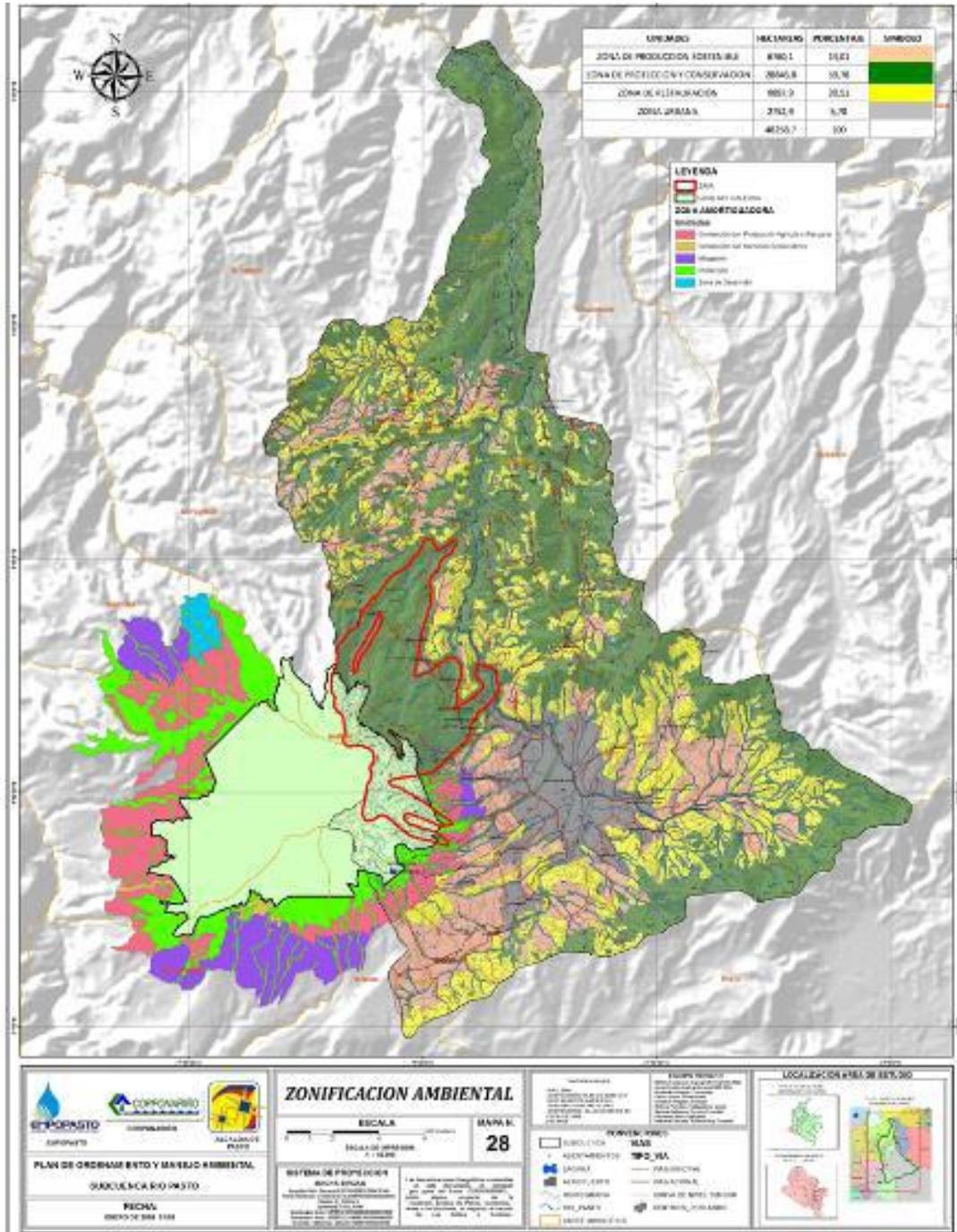
El SFFG fue declarado como área protegida en el año de 1985; Allí se originan fuentes únicas de abastecimiento de agua potable para varias poblaciones del departamento de Nariño, incluyendo su capital, Pasto. Las tres más importantes lagunas del área son la laguna Telpis, la laguna Mejía y la laguna Negra.

Hay que destacar que el Sistema de Parques Nacionales es administrado por la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.





Plano 12. Sub Cuenca del Rio Pasto



Fuente: Corponariño. POMCH del rio Pasto. 2010





6.1.1.1 Los objetivos de conservación del Santuario de Flora y Fauna Galeras.

Dentro de los objetivos de conservación del SFF GALERAS se tienen: i) Contribuir al mantenimiento y regulación del recurso hídrico que se origina en el interior del Área Protegida que satisface la demanda hídrica de la capital del departamento de Nariño y de seis municipios circunvecinos ii) Conservar los páramos, eriales, bosque alto andino y andino del SFF Galeras, con el fin de mantener la diversidad biológica y conectividad ecosistémica de la región; iii) Conservar los sitios de valor cultural, paisajístico y ecoturístico del Santuario de Flora y Fauna Galeras.

Los Valores Objetos de Conservación del Santuario de Flora y Fauna Galeras relacionados con la biodiversidad corresponden a los biomas de páramo, bosque alto andino, bosque andino y el recurso hídrico, como ecosistemas garantes de servicios ambientales.

Tabla 52. Valores Objeto de Conservación del SFF Galeras

AMBITO	VOC (Ecosistemas, Comunidades y Poblaciones)	VOC (Especies)
- Bienes y Servicios Ambientales	SISTEMAS ACUÁTICOS Laguna Verde Laguna Verde (cerca de Pasto) Laguna Negra Laguna Mijitayo Laguna Telpis Laguna Mejía Cuerpos de Agua (Ríos y quebradas)	
- Biodiversidad	ECOSISTEMA - COMUNIDADES Bosque andino Bosque alto andino Páramo*	Mamíferos – Venados: <i>Mazama rufina</i> (Venado Soche) * <i>Mazama americana</i> (Venado Comun) * <i>Pudu mephistophilus</i> (Venado Conejo) *
- Cultural	POBLACIONES-ESPECIES - FAUNA Mamíferos Aves* Anfibios Insectos (Mariposas)*	
	POBLACIONES-ESPECIES - FLORA Bosque de Encino* Grupo de especies de árboles maderables Grupo de especies No maderables	<i>Weinmannia rollottii</i> Killip (Encino blanco o Guayabillo)* <i>Weinmannia mariquitae</i> Szyszyl. (Encino colorado) * <i>Espeletia pycnophylla</i> (Frailejon) * <i>Puya clava-herculis</i> Mez & Sodiro (Puya-Chupalla) * <i>Anthurium sp.</i> (Hoja de monte) * <i>Geonoma undata</i> (Palmas y Palmiches para ramos) <i>Heliocarpus americanus</i> (Balso blanco)





Plano 13. Localización del Santuario de Flora y Fauna de Galeras Y ZAVA



Fuente. Parques Nacionales

6.1.1.2 Los Ecosistemas y especies más relevantes del Santuario de Flora y Fauna Galeras.

Ubicado dentro del Orobioma del Zonobioma Húmedo Tropical (ZHT), incluye tres biomas:

- 1) Páramo: por encima de los 3400 a 3500 msnm hasta la cima del CVG sobre los 4276 m, zona caracterizada por su cobertura rocosa y presencia de plantas cojín en algunos sectores y pajonales frailejonales en otros.
- 2) Bosque alto andino: franja de vegetación característica entre los 2600 msnm y el límite con la franja del páramo; en esta zona aún se encuentran áreas de vegetación sin intervención antrópica.
- 3) Bosque andino: franja de vegetación muy intervenida y con varios sectores fraccionados; se encuentra por debajo del bosque alto andino, sobre los 2600



msnm y se extiende hasta los valles y hondonadas de las cuencas hidrográficas que se encuentran alrededor del Santuario; esta franja de bosque en sectores de la cuenca Juanambú de los municipios de Pasto, Tangua, ha perdido su conectividad con otras áreas de bosque que se extienden hacia los cerros La Pastora en el occidente o el Páramo de Las Ovejas hacia el sur de Nariño; así mismo, ha perdido su conectividad con los bosques que se encuentran sobre el pie de monte de la costa Pacífica debido a la actividad de las Comunidades humanas asentadas en el área.

6.1.1.3 Zona con función amortiguadora del área circundante al Santuario de Flora y Fauna Galeras propuesta por Parques Nacionales.

En el artículo 31 del decreto 2372 de 2012 se menciona la función amortiguadora de las áreas protegidas considerada como el área que deberá cumplir una función que permita mitigar los impactos negativos que las acciones humanas puedan causar sobre los ecosistemas. “El ordenamiento territorial que se adopte por los municipios para estas zonas deberá orientarse a atenuar y prevenir las perturbaciones sobre las áreas protegidas, contribuir a subsanar alteraciones que se presenten por efecto de las presiones en dichas áreas, armonizar la ocupación y transformación del territorio con los objetivos de conservación de las áreas protegidas y aportar a la conservación de los elementos biofísicos, los elementos y valores culturales, los servicios ambientales y los procesos ecológicos relacionados con las áreas protegidas”. Igualmente las Corporaciones Autónomas Regionales deberán tener en cuenta la función amortiguadora como parte de los criterios para la definición de las determinantes 388 de 1997. En este sentido Corponariño ha adoptado la propuesta de zona con función amortiguadora (Resolución 738 27 de septiembre de 2011); igualmente en el marco del trabajo en el Sistema Local de áreas protegidas se incluye esta zona para el ordenamiento ambiental del municipio categorizándolo como suelo de protección por estar dentro de la zona de amenaza volcánica alta.

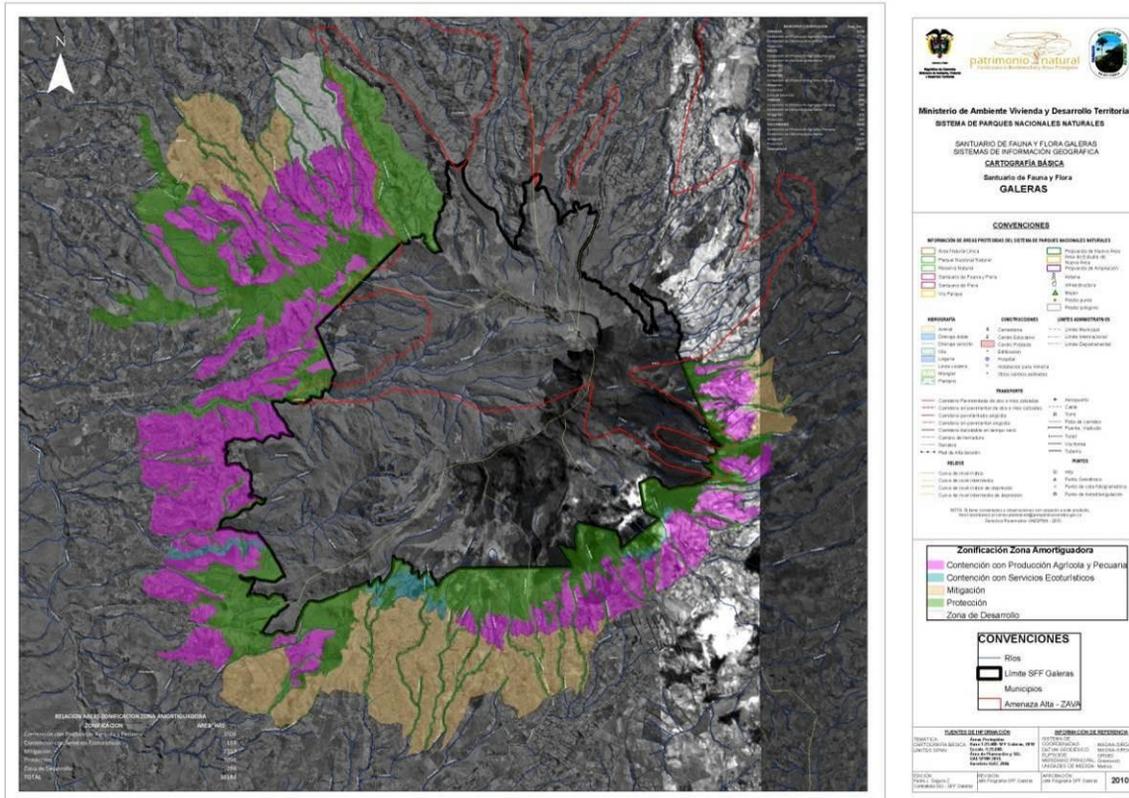
La zonificación ambiental de la zona con función amortiguadora del Santuario de Flora y fauna Galeras, delimitada dentro del municipio de Pasto, de acuerdo con los objetivos asignados y con el fin de hacer un manejo diferenciado de los distintos sectores bien conservados (corredores o parches), con poca intervención humana, muy degradados y sectores con concentración de población humana,





etc, corresponde a la subdivisión de las siguientes zonas: de protección, contención con servicios ecoturísticos, contención con servicios agrícolas y pecuarios, zona de mitigación y zona de desarrollo.

Plano 14. Zona Propuesta Zona función amortiguadora del Santuario de Flora y Fauna Galeras para el SFF Galeras.

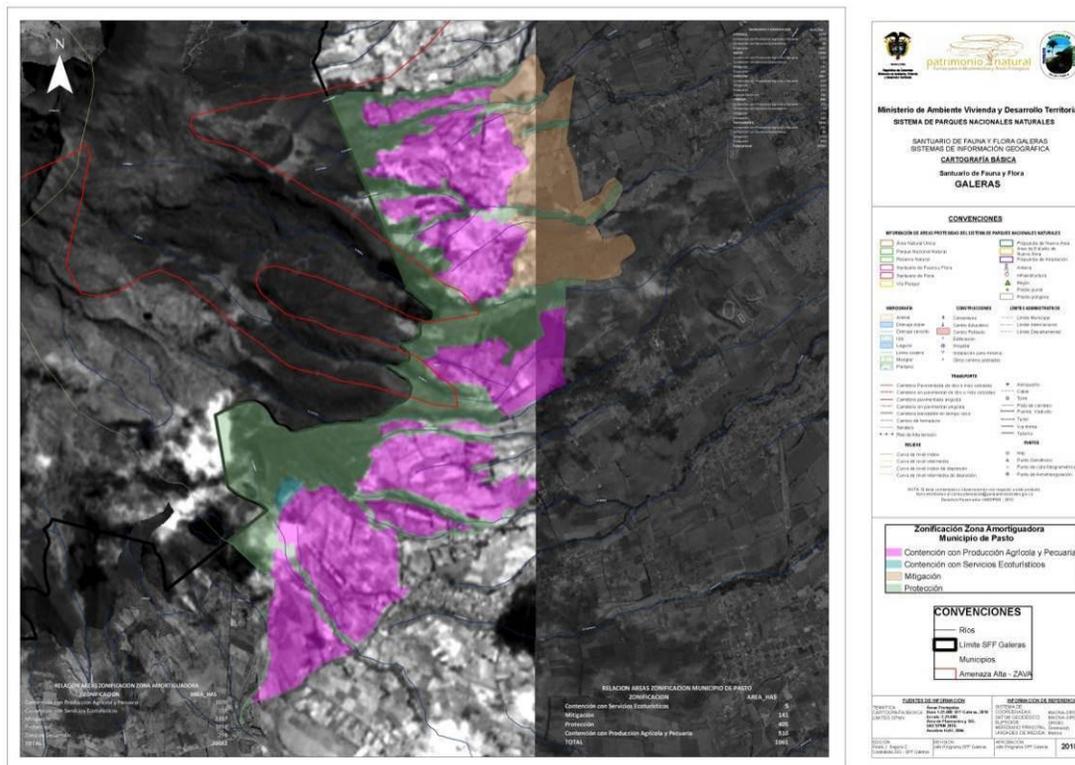


Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia-Plan de manejo SFF Galeras 2013-201





Plano 15. Propuesta Zona función amortiguadora del Santuario de Flora y Fauna Galeras para el SFF Galeras para el municipio de Pasto.



Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia-Plan de manejo SFF Galeras 2013-2018

6.1.2 Santuario de flora Isla la Corota³⁷

El Santuario de Flora Isla La Corota (SFIC) hace parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. El SFIC se encuentra ubicado en el corregimiento del Encano, área rural del Municipio de Pasto, en el Departamento de Nariño; localizado en el norte de la Cuenca Alta del Río Guamués, en la vertiente amazónica de la zona andina del sureste de Colombia, que corresponde al corredor biológico andino de la Vertiente Amazónica Colombo-Ecuatoriana, y hace parte de todo el contexto ecosistémico del Humedal de La Laguna de La Cocha. Tiene una elevación de 2.760 metros.

³⁷ Parques Nacionales de Colombia, Unidad Administrativa Andes Suroccidentales. Resumen caracterización Santuario de Flora Isla La Corota 2011.





Según la clasificación de las zonas de vida establecidas por Holdridge, el Santuario se ubica dentro de la zona de Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Declarado, alinderado y reservado mediante el Acuerdo 32 de 1977 de la Junta Directiva del INDERENA aprobado mediante la Resolución ejecutiva 171 de 1977 del Ministerio de Agricultura, El Santuario de Flora Isla la Corota, se localiza en la isla La Corota norte de la Laguna de la Cocha, Cuenca alta del río Guamués. Vertiente amazónica al sur oriente del municipio de Pasto. Registra una extensión de 14 has en tierra y 2 más en totora alrededor de la isla, como tal, hace parte del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha. Coordenadas geográfica 01.07.56,1 N y 77.09.11,24 O. Tiene como Objetivos de conservación:

- 1) Proteger el bosque andino insular lacustre de la ecorregión Norandina en el Nudo de los Pastos, por su valor ecológico y su potencial en la prestación de bienes y servicios para la región.
- 2) Proteger la Torora (*Juncus* sp) como ecosistema acuático y hábitat de aves residentes y migratorias existentes en el área de protección y la zona de influencia.
- 3) Contribuir a la protección de las poblaciones de flora y fauna asociada al bosque andino insular lacustre en el contexto del Humedal Ramsar de la Laguna de la Cocha.

Mediante la Resolución número 056 de enero 26 de 2007, artículo tercero, con respecto al ordenamiento se adopta la zonificación y régimen de usos, para un periodo de cinco años, establecidos de acuerdo con los artículos 331 y 332 del Código Nacional de los Recursos naturales renovables y del medio ambiente, así:

- 1) Zona intangible. Zona en la cual el ambiente ha de mantenerse ajeno a las más mínimas alteraciones humanas, a fin de que las condiciones naturales se conserven a perpetuidad, para el <Santuario de Flora Isla la corota se encuentra distribuida así: Zona intangible de bosque primario, Zona intangible de totora.
- 2) Zona de recuperación natural, distribuida en Zona de recuperación natural del costado suroccidental, Zona de recuperación natural del costado oriental, Zona



de recuperación del costado suroriental, zona de recuperación natural de totora del borde noroccidental, Zona de recuperación natural del Sendero El Quiche.

3) Zona histórica cultural.

4) Zona de recreación general exterior.

En esta pequeña área el 90% corresponde a un bosque andino en avanzado estado de regeneración ubicado en un ambiente insular lacustre de agua dulce; por lo que se le denomina un ecosistema de Bosque Andino Insular Lacustre, características bastante particulares que lo hacen único en Colombia. el cual le proporciona habita y alimento a una gran variedad de fauna entre ellas 55 especies de aves terrestres, siete especies de anfibios, tres especies de murciélagos y una gran variedad de insectos.

La flora del santuario está representada aproximadamente 500 especies de plantas de 80 familias, algunas de las más representativas en cuanto al número de especies son Orchidaceae (38 Especies), Asteraceae (37 especies), Piperaceae (12 Especies), Ericaceae (11 Especies), Bromeliaceae (7 Especies) entre otras.

6.1.3 Santuario de Flora y Plantas Medicinales ORITO INGI ANDE.

Se localiza entre los Departamentos de Putumayo y Nariño, comprende los Municipios de Orito (9317, 392 ha), Pasto (743,976 ha) y Funes (142,892 ha). El santuario tiene una extensión de 10.204,26 hectáreas, situado entre una altura entre 700 y los 3.300 msnm y según la clasificación de Holdrige de zonas de vida comprende el Bosque Montano y húmedo tropical. Su fecha de creación fue 16 de junio de 2008.

Objetivos de Conservación del SFPM Orito Ingi-Ande:

- 1) Contribuir con la permanencia de las plantas de uso medicinal presentes en el área del SF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande.
- 2) Garantizar la permanencia de un espacio natural para el desarrollo e implementación de los usos, prácticas, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas propias de la cosmogonía y la medicina tradicional de





los indígenas asociados a la Cultura del Yagé (Etnias Kofán, Kamentsa, Inga, Siona y Coreguaje), necesarios para su mantenimiento.

3) Aportar al mantenimiento de las relaciones ecológicas entre los ecosistemas andinos y los ecosistemas amazónicos.

6.2 Reservas Forestales Protectoras.

Son espacios geográficos de propiedad pública o privada, en los que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Se reservan para destinarlas al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales. La reserva, delimitación, alinderación, declaración y sustracción de las Reservas Forestales que alberguen ecosistemas estratégicos en la escala nacional, corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, en cuyo caso se denominarán Reservas Forestales Protectoras Nacionales. La administración corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Ministerio.

6.2.1 Reserva Forestal Central_Ley 2ª DE 1959³⁸

La Zona de Reserva Forestal Central designada mediante el artículo primero de la Ley 2ª de 1959 sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables, sobre las cuales tiene Jurisdicción CORPONARIÑO como autoridad ambiental, se ubica en términos generales en los siguientes límites: una zona de 15 Kilómetros hacia el lado Oeste, y otra, 15 kilómetros hacia el Este del divorcio de aguas de la Cordillera Central, desde el cerro Bordoncillo, aproximadamente a 20 Kilómetros al Este de Pasto en límites con el municipio de Buesaco. En Nariño, se estiman 57.641 has, como parte de la Reserva Forestal Central, de las cuales 248.88 hectareas se encuentran en el municipio de Pasto.

La reserva, delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción de las Reservas Forestales que alberguen ecosistemas estratégicos en la escala

³⁸ Reservas forestales Ley 2ª de 1959. MAVDT. 2008





regional, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, en cuyo caso se denominarán Reservas Forestales Protectoras Regionales. El uso sostenible en esta categoría, hace referencia a la obtención de los frutos secundarios del bosque en lo relacionado con las actividades de aprovechamiento forestal. No obstante, el régimen de usos deberá estar en consonancia con la finalidad del área protegida, donde deben prevalecer los valores naturales asociados al área y en tal sentido, el desarrollo de actividades públicas y privadas deberá realizarse conforme a dicha finalidad y según la regulación que para el efecto expida el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Entiéndase por frutos secundarios del bosque los productos no maderables y los servicios generados por estos ecosistemas boscosos, entre ellos, las flores, los frutos, las fibras, las cortezas, las hojas, las semillas, las gomas, las resinas y los exudados.

6.2.2 Páramo Bordoncillo³⁹

El Páramo de Bordoncillo, estrella hídrica propuesta como reserva de la biosfera, es la zona de páramos más extensa en el límite sur oriental del municipio de Pasto. Hace parte de la reserva Forestal Central, un ecosistema estratégico de alto valor ambiental hidrológico y soporte de procesos productivos y de desarrollo regional para gran parte del Departamento de Nariño y el Alto Putumayo. Presenta una extensión total de 7.055,54 has, de las cuales 1.167,06 pertenecen al municipio de Pasto, hace parte del Corredor Andino Amazónico Doña Juana – Cascabel – Bordoncillo – Patascoy, ecosistema estructural y funcional biodiverso de importancia hídrica, en donde nacen importantes corrientes como el río Juanambú, Guamués y Putumayo. Su conectividad territorial, alto índice de población y desarrollo sociocultural, define una Eco-región Supradepartamental estratégica para el desarrollo regional, la cual hace parte del Corredor Intermodal Tumaco – Puerto Asís – Belem do Para, que permitirá fortalecer el aparato productivo del país y como elemento que otorga ventajas competitivas a la región fronteriza nariñense. CORPONARIÑO en el año 2002 elaboró conjuntamente con CORPOAMAZONIA el plan de manejo del Corredor andino Amazónico de Bordoncillo Patascoy, el cual se encuentra en ejecución.

³⁹ CORPONARIÑO. 2007. Los páramos de Nariño.





6.2.3 Reserva forestal protectora Laguna De La Cocha Cerro Patascoy⁴⁰

Creada por el acuerdo 005/71 y 058/73 y resoluciones ejecutivas 231/71 y 073/74 del Ministerio de Agricultura, con un área inicial de 49.915 has., posteriormente mediante Resolución 2268/06 se aprobó la sustracción de 26500 has. Ubicada en el límite oriental del municipio, entre los 2500 y 3500 msnm, nacimiento de la Laguna de la Cocha una de las lagunas más extensas y conservadas, considerada como el reservorio de agua dulce más grande de Nariño, declarada como sitio Ramsar en el año 2000. Pertenece al distrito Bosques Andinos Nariño Oriental, en su interior se encuentra el santuario de Flora Isla la corota. Su administración se encuentra a cargo de la Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO. Presenta límites artificios (cuchillas, divisorias, cotas e imaginarios (límites municipales). Las zonas de reserva forestal protectora son de utilidad pública e interés social y generadoras de bienes y servicios básicos para la población urbana y rural y esencial para contribuir al desarrollo humano sostenible.

6.2.4 El Humedal Ramsar Laguna de la Cocha Ecosistema con distinción Internacional.

Con la finalidad de orientar la gestión ambiental hacia la conservación, protección, recuperación y uso sostenible para el bienestar de la comunidad que lo habita, La laguna de la Cocha mediante el decreto 698 del 2000 del MAVST, fue designada como Humedal de Importancia Internacional Ramsar.

La zonificación ambiental del Humedal Ramsar La Cocha, incluida dentro del Plan de Manejo Ambiental Integral del Humedal Ramsar Laguna de La Cocha, Para fines de ordenamiento se considerarse como determinante ambiental en el POT de Pasto, respaldado en el Acuerdo No. 010 del 29 de julio de 2011, del Consejo directivo de CORPONARIÑO.

Las distinciones internacionales tales como, Sitios Ramsar, Reservas de Biósfera, AICAS y Patrimonio de la Humanidad, entre otras, no son categorías de manejo de áreas protegidas, sino estrategias complementarias para la conservación de la

⁴⁰ MAVDT-CI Atlas de las Reservas Forestales.
207





diversidad biológica. Las autoridades encargadas de la designación de áreas protegidas deberán priorizar estos sitios atendiendo a la importancia internacional reconocida con la distinción, con el fin de adelantar acciones de conservación que podrán incluir su designación bajo alguna de las categorías de manejo previstas en el la normatividad vigente.

Como áreas de Interés para la Conservación de aves (AICAS), figuran el SFF Galeras, La Cocha, y la región de Bordoncillo Patascoy.

6.3 Áreas Protegidas Municipales

Mediante el Acuerdo 041 de Noviembre 29 de 2010 del Concejo Municipal de Pasto se crea el Sistema Local de Áreas Protegidas del Municipio SILAP-Pasto y se declaran como área priorizadas para establecer escenarios de conservación el área protegida municipal Morasurco, el área protegida Municipal Tábano Campanero y el área protegida municipal Divina Pastora. A continuación se describen los principales ecosistemas estratégicos protegidos a nivel municipal.

6.3.1 Reserva municipal El Estero.

La Reserva Municipal del Río El Estero una de las mayores áreas en conservación con una extensión de 10.366.5 Ha, a cargo de la Alcaldía de Pasto, creada y declarada mediante el Acuerdo 042 de Junio 04 de 1977 del Concejo Municipal de Pasto es representativo de los ecosistemas alto amazónicos de páramo, páramos azonales y bosque alto andino. Está ubicada en la vereda El Estero, sur del corregimiento del Encano, entre la cuchilla del cerro Patascoy en los límites del departamento del Putumayo; al occidente desde la divisoria de aguas de la subcuenca del lago Guamués hasta las divisorias de aguas de la micro cuenca Guamués alto, hasta llegar a la desembocadura del río el estero; al Sur desde la desembocadura del río Esterillo hasta el nacimiento del mismo, por la divisoria de aguas de la micro cuenca Guamués medio hasta encontrar la cuchilla del cerro Patascoy. En esta área se conservan relictos de bosque primario rodeando uno de los ecosistemas altomazonicos únicos los páramos azonales del Estero, caracterizados por su localización altitudinal atípica a 2760 msnm.





6.3.2 Páramos El Tábano Campanero.

El páramo El Tábano Campanero es la menos intervenida del municipio, aún conserva vegetación de páramo y bosque alto andino, se ubica a 3.600 msnm en el Corregimiento de Catambuco (vereda San José de Casanare), cuenta con una extensión de 499.97 ha de paisajes montañosos y de valles fluvio – volcánicos y aluvio - glaciares, con influencia tectónica y volcánica andino amazónica.

Este páramo junto con el páramo de Bordoncillo se reconocen como la divisoria de aguas de las cuencas de los ríos Pasto y Bobo y se constituyen en áreas ambientalmente estratégicas como principales zonas de recarga acuífera del municipio en donde nacen importantes afluentes hídricos hacia la vertiente del Pacífico en la parte andina pertenecientes a la cuenca del Patía (ríos Pasto y Guáitara) y hacia la vertiente del Amazonas (río Guamués cuenca del río Putumayo).

6.3.3 Páramo de la Divina Pastora.

Ubicado entre los 2800 msnm hasta los 3500 msnm, presenta una extensión de 2500 has entre los Corregimientos de San Fernando (150 has), El Encano (700 has), Mocondino (50 has) y el corregimiento de La Laguna (1600 has). Abastece las principales Microcuencas de Rosaloma, El Barbero, Las Minas, Pozo Hondo y El Socorro. De las cuales el municipio ha adquirido 103,7 ha de páramo y cuchilla de alta montaña en el Corregimiento de La Laguna (vereda Wilquipamba, Alto San Pedro) y en el Corregimiento de El Encano (vereda Bella Vista).

6.3.4 Páramo Cerro Morasurco.

Ubicado entre el Municipio de Pasto y Buesaco, a 2950 - 3500 msnm, tiene una extensión 3952,7 ha ectáreas de las cuales 137.17 hectáreas hacen parte del municipio. La Alcaldía Municipal de Pasto y EMPOPASTO cuentan con siete predios en el Área Protegida Municipal Morasurco para una extensión total de 80,52 ha, en donde se protege vegetación de páramo y alta montaña, de importancia para la regulación de caudales hídricos provechados para consumo





humano y riego, quebradas El Tejar y El Quinche, Cujacal, Purgatorio, Cabrera, Aguapamba, La Chorrera, Campo Alegre, El Flautal, Las Tiendas, El Retiro, las cuales proporcionan el recurso a los corregimientos de Cabrera, Buesaquillo y La Laguna. Es un ecosistema muy intervenido.

6.4 Áreas Protegidas por la Sociedad Civil.

Parte o toda el área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por la voluntad de su propietario se destina para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación de largo plazo se reconoce como Reserva Natural de la Sociedad Civil. Corresponde a la iniciativa del propietario del predio, de manera libre, voluntario y autónomo destinar la totalidad o parte de su inmueble como reserva. La regulación de esta categoría corresponde en su integridad a lo dispuesto por el Decreto 1996 de 1999. Podrán coexistir áreas protegidas privadas, superpuestas con áreas públicas, cuando las primeras se sujeten al régimen jurídico aplicable del área protegida pública y sean compatibles con la zonificación de manejo y con los lineamientos de uso de ésta.

Los propietarios privados que deseen que los predios destinados como reserva natural de la sociedad civil se incluyan como áreas integrantes del SINAP, deberán registrarlos ante la autoridad competente. Así mismo, en ejercicio de la autonomía y de la voluntad, podrán solicitar la cancelación del registro para retirar el área del SINAP. El registro de estas áreas protegidas se adelantará de conformidad con lo previsto en el Decreto 1996 de 1999 o la norma que la modifique, derogue o sustituya. (Ver Tabla 53). La caracterización ambiental y/o Plan de manejo de cada reserva se puede obtener, contactando al propietario de la misma o pedir al MADS.

En la tabla siguiente se puede observar las Reservas naturales de la sociedad civil SFF en la zona con función amortiguadora SFF Galeras con plan de manejo.



Tabla 53. Reservas naturales de la sociedad civil.

MUNICIPIO	No. de reservas por vereda	VEREDA	No.	Nombre de la Reserva	area de conservación	area de producción
PASTO	4	LOS LIRIOS	1	Sol y Sombra de los Encinos	4,	2,05
			2	Alto de los Meneses	5	8,11
			3	Peña Blanca	3,9	5,89
			4	la mirla	1	5
	1	GUALMATAN	5	la pampa	3	8
	9	SAN FELIPE	6	San cayetano	0,3	0,93
			7	chaquilulo	0,14	2,49
			8	El capulí	0,17	1,11
			9	El mirador en el sector Villota	0,52	8,63
			10	Las cuevas	0,22	1,48
			11	El ojo de agua	0,14	1,55
			12	La espina negra	0,15	1,67
			13	El arrayán	0,27	0,63
			14	el mirador	1,5	6
	2	OBONUCO	15	El Arrayán Panchindo	12	
			16	Panchindo	60	
PASTO			16		92,31	53,54

Fuente: Parques Nacionales.

Dentro de las Reservas de La Sociedad Civil de Mapachico están Bello Amanecer, El Aliso, El Espinal, El Manantial, El Muñeco, El Parana, El Paramillo 1, El Paramillo 2, El Paramo, El Rinconcito, El Rosario, Los Encinos, Los Tinto, Los SixeS

El Sistema Local de Áreas Protegidas SILAP- Pasto, registra las siguientes Reservas Naturales de la Sociedad Civil en el Municipio de Pasto, las cuales hacen parte





del Nudo URCUNINA de RESNATUR- Red de Reservas de la Sociedad Civil.

6.4.1 Reserva Natural Pullitopamba.

Declarada mediante la Resolución No 0205 del 23 de agosto de 2003 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - UAESPNN. Localizada en el Municipio de Pasto, corregimiento Genoy, vereda Pullitopamba, en el área de amortiguamiento del Santuario de Flora y Fauna Galeras, Coordenadas 1,292790 Latitud, -77,385950 Longitud. Cuenta con un área total de 20 Has, entre los 2.000 y los 2.450 msnm entre las zonas de vida de Páramo y bosque altoandino, de las cuales un área de 3 Has de bosque se encuentra en conservación; zona donde existen nacimientos de agua para la región, y en donde se previene y se hace un control efectivo frente a la erosión.

6.4.2 Otras reservas Naturales de la Sociedad Civil no registradas en el SINAP.

Red de Reservas Naturales de La Cocha Pasto, corregimiento El Encano En alrededores de la Laguna de la Cocha 49 Reservas de la Sociedad Civil, mantienen en conservación un área aproximada de 603.35 hectáreas, entre los ecosistemas presentes en estas áreas se encuentran Páramo, bosque alto andino, bosque andino, al mismo tiempo que promueven el ecoturismo hacia el Humedal. Estas reservas vienen siendo apoyadas por la Asociación para el Desarrollo Campesino ADC y la Asociación de reservas de la Cocha. Ver anexa 4.

Redes de reservas naturales de El Galeras: Mapachico 14, Tierra Andina 80, El Silencio 3 y San Felipe 8 Pasto (Corregimiento de Genoy, vereda Mapachico), Yacuanquer, Consaca y Sandoná Páramo, bosque Alto Andino 105.⁴¹

6.4.2.1 Reserva Natural Janacatú.

Sin registro localizada al nororiente del Municipio de Pasto Coordenadas 1,244960 Latitud, -77,265270 Longitud, cuenta con un área total de 62.56 has, de las cuales 42.31 has son áreas en conservación de las últimas manchas boscosas para Pasto, donde nace el agua que abastece a la vereda a su alrededor y donde se adelantan un proceso social y educativo muy significativo.

⁴¹ Plan de Acción en Biodiversidad para el Departamento de Nariño 2006:2030





6.5 Predios adquiridos por el Municipio para protección

El municipio en desarrollo de la normatividad establecida en la ley 99 de 1993, art 11, ha adquirido predios en las cuencas abastecedoras de acueductos veredales y municipales, con el fin de preservar el recurso hídrico que sustenta el desarrollo socioeconómico. El Municipio de Pasto, conjuntamente con CORPONARIÑO y EMPOPASTO han adquirido 1169 has en las cuenca Pasto, Bobo y Guamués. (VER ANEXO 1: Predios adquiridos por el municipio de Pasto para la protección de recursos hídricos) planes de manejo.

Tabla 54. Áreas protegidas en el municipio de Pasto

Áreas protegidas	Denominación	Área de influencia	Declaratoria
Sistema de Parques Nacionales Naturales	Santuario de Flora y Fauna Galeras	Pasto Gualmatán: Gualmatán Alto Obonuco: San Felipe, San Antonio Mapachico: San Cayetano, Los Lirios, San Juan de Anganoy Genoy: Bellavista, Castillo Loma	Resolución de creación, 052 del 25 de marzo de 1985, y Acuerdo 013 de 1985 del INDERENA
	Santuario de Flora Isla La Corota	El Encano: El Puerto	Acuerdo 032 de 1977 de la Junta Directiva del INDERENA y la Resolución ejecutiva 171 de 1977 del Ministerio de Agricultura,
Parques Naturales Municipales	RESERVA MUNICIPAL EL ESTERO El Estero	El Encano: El Estero, Santa teresita, El Naranjal, Santa Isabel	Creada y declarada mediante el Acuerdo 024 de Junio 04 de 1977 del Concejo Municipal de Pasto
Reservas Forestales Protectoras nacionales	Reserva Forestal Central Ley 2ª de 1959		Ley 2ª de 1959





Áreas protegidas	Denominación	Área de influencia	Declaratoria
Res-ervas forestales nacionales	Reserva forestal La Cocha Patascoy ⁴²	HUMEDAL INTERNACIONAL RAMSAR GUAMUES (incluye La Cocha) El Encano: todas las veredas	Creada por el acuerdo 005/71 y 058/73 y resoluciones ejecutivas 231/71 y 073/74 del Ministerio de Agricultura, con un área inicial de 49.915 has., posteriormente mediante Resolución 2268/06 se aprobó la sustracción de 26500 has La laguna de la Cocha mediante el decreto 698 del 2000 del MAVST, fue designada como Humedal de Importancia Internacional Ramsar
Reservas Forestales protectoras municipales	Morasurco, Campanero, El Tábano Divina Pastora	Morasurco 80.52 divina 103.7 tabano y campanero 531.5	artículo primero de la Ley 2ª de 1959 sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables
Reservas Naturales de la Sociedad Civil	Pullitopamba JANACATU PACHANOY	Declarada mediante la Resolución No 0205 del 23 de agosto de 2003 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - UAESPNN	Mediante el Acuerdo 041 de Noviembre 29 de 2010 del Concejo Municipal de Pasto se crea el Sistema Local de Áreas Protegidas del Municipio SILAP- Pasto
Red de reservas de la sociedad civil Pasto El Encano: Ramos, Motilón, Bellavista, San José, Campo Alegre, Santa Clara, Naranjal, El Estero, Santa Isabel, Santa Lucía.			Mediante el Acuerdo 041 de Noviembre 29 de 2010 del Concejo Municipal de Pasto
Red de reservas de la sociedad civil Mapachico: San Cayetano Obonuco: San Felipe, San Antonio			Mediante el Acuerdo 041 de Noviembre 29 de 2010 del Concejo Municipal de Pasto

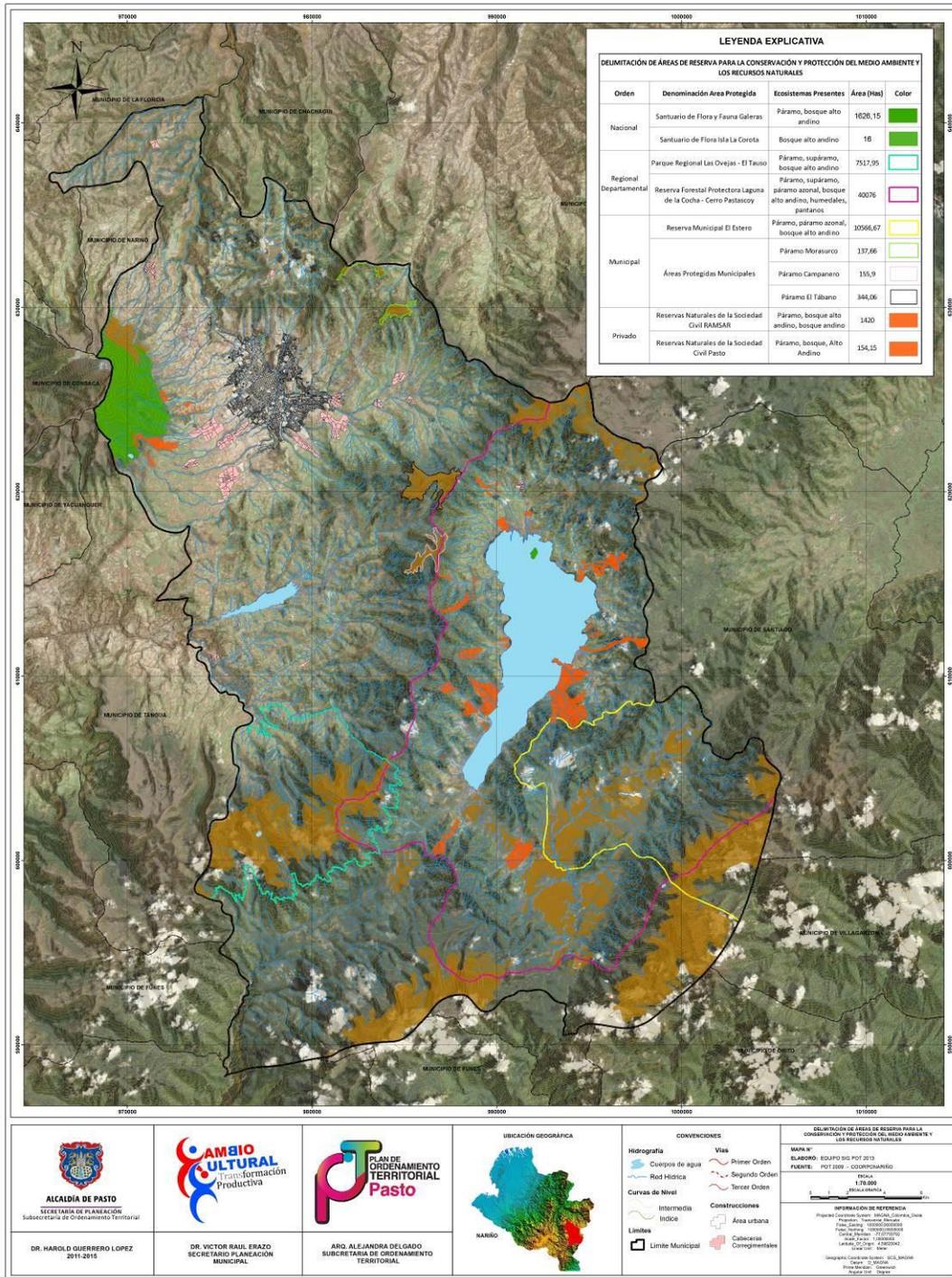
Fuente. Decreto 2372 de 2010

⁴² Atlas de las reservas Forestales Protectoras Nacionales de Colombia. MAVDT-CI.





Plano 16. Areas protegidas Nacionales, Municipales y privadas



Fuente. Este estudio SIG POT.





6.6 Corredores de Conservación.

La constitución de corredores biológicos es una estrategia para la concertación de manejo del espacio rural (ordenamiento territorial) en el municipio de Pasto, de acuerdo a la aptitud de los usos del suelo para la conservación de los bienes y servicios ecosistémicos y aportar al bienestar de la población rural convirtiendo el corredor en un instrumento para el desarrollo sostenible y para disminuir la vulnerabilidad de la región ante los desastres naturales y antropicos, a la vez que favorece el mantenimiento de la diversidad biológica, disminuyendo la fragmentación y mejorando la conectividad del paisaje y de los ecosistemas estratégicos para la provisión de agua.

Una de las acciones de la alcaldía municipal de Pasto en el sistema local de áreas protegidas es la conservación de la diversidad biológica de la tierra y maximizar los "servicios ambientales" que los ecosistemas saludables proveen a la sociedad, son dos de los motivos primordiales para la conservación de la naturaleza.

Tabla 55. Corredores de conservación propuestos por el SILAP.

Nombre	Área (Has)	Microcuencas	Corregimientos/Veredas	Eje Articulador
1. CORREDOR GALERAS	6.286 Has	Q. Miraflores, Q. Cubijan Cujacal – Jongovito,	Corregimiento de Catambuco: Cubijan Alto.	Vivero Alcaldía de Pasto Quebrada Mijitayo
		Obonuco, Q. Mijitayo – Obonuco, Q. Midoro, Q. Juanambú.	Corregimiento de Obonuco	
		Q. Rosales, Q. El Chilco, Q. Payacones, Q. San Francisco, Q. Los Saltos, Q. Guaico, Q. El Vergel, Q. Agua Fría.	Corregimiento de Mapachico: Los Lirios.	
		Q. Genoy, Q. El Chorrillo, Q. Pradera, Q. El Vergel.	Corregimiento de Genoy: Villa María.	
		Q. Ato Viejo.	Corregimiento La Caldera.	



Nombre	Área (Has)	Microcuencas	Corregimientos/Veredas	Eje Articulador
2. MORASURCO, BUESAQUILLO, CABRERA, LA LAGUNA, EL ENCANO, CATAMBUCO	7.670 Has	Quebrada Bermúdez, Q. Yuyas	Corregimiento Morasurco.	Área Protegida Municipal Morasurco Granja Experimental Botana (UDENAR)
		Q. La Huecada, Q. El Ciruelo, Q. El Derrumbo, Q. Granadillo, Q. La Palizada, Q. Tacines	Corregimiento de Buesaquillo.	
		Q. Purgatorio, Q. Arrayan, Q. La Pila	Corregimiento de Cabrera.	
		Q. Campo Alegre, Q. Flautal, Q. Garrapatero, Q. Loma Redonda, Q. Las Tiendas, Q. El Retiro, Q. Pozo Hondo, Q. Las Minas, Q. La Chorrera	Corregimiento de La Laguna.	
		Q. El Socorro, Q. El Salado, Q. Bordoncillo, Q. La Playa, Q. El Páramo.	El Encano	
		Quebrada Miraflores.	Corregimiento de Catambuco:	
3. CORREDOR ANDINO AMAZÓNICO: BORDONCILLO, PATASCOY, ESTERO, EL ALCALDE, ALISALES	29.401 Has,	Q. Bordoncillo, Río Encano, Q. Torcaza, Q. La Playa, Q. El Páramo, Q. Quilinsayaco, Q. El Mosquito, Q. Moras, Q. Orejuela, Río Negro, Río Estero, Q. El Cristal, Q. La Lejía, Q. El Laurel, Q. El Derruembe, Q. La Palmita. Q. Río Verde, Alisales: Río La Loriana, Q. Santa Isabel, Q. Afiladores, Q. Santa Lucía, Río Alisales, Q. Agua Negra, Q. Ondina, Q. La Pasquilla, Q. Saracocha,	El Encano, Santa Barbara.	Reserva Municipal El Estero Predio Santa Rosa Predio Naranjal



Nombre	Área (Has)	Microcuencas	Corregimientos/Veredas	Eje Articulador
4. CORREDOR ANDINO AMAZONICO: TÁBANO OVEJAS	15.063 Has	Q. Barbero, Q. La Chorrera, Q. Rosa Loma	La Laguna	Area protegida Municipal Tabano Campanero Area protegida Municipal Divina Pastora.
		Q. Gipalo.	San Fernando	
		Q. Dolores, Q. La Toma, Q. Chorrera Negra, Q. La Pina.	Mocondino.	
		Q. El Guaico. Q. Guachucal.	Jamondino.	
		Río Miraflores, Botana, Río Jurado, Río Bermejál	Catambuco	
		Q. El Verde, Río Cimarrones, Q. El Derumbe, Q. El Marañón, Río Las Iglesias, Q. El Socorro, Q. Yerbabuena, Q. Las Encinas, Q. Las Ovejas,	Santa Bárbara	
ARTICULADOR RURAL URBANO		Q. Miraflores, Q. Mijitayo, Q. Chapal, Guachucal, Dolores, Q. Chorro Alto, Río Blanco, Q. Membrillo Guaico, Q. Charguayaco, Q. Cujacal, San Miguel (jongovito)		Centro Ambiental Chimayoy; Parque Chapalito, Unidad Deportiva Recreativa y Ambiental de Obonuco (UDRA), Parque Ambiental Janacatu, Rivera Río Pasto, Quebrada Chapal,



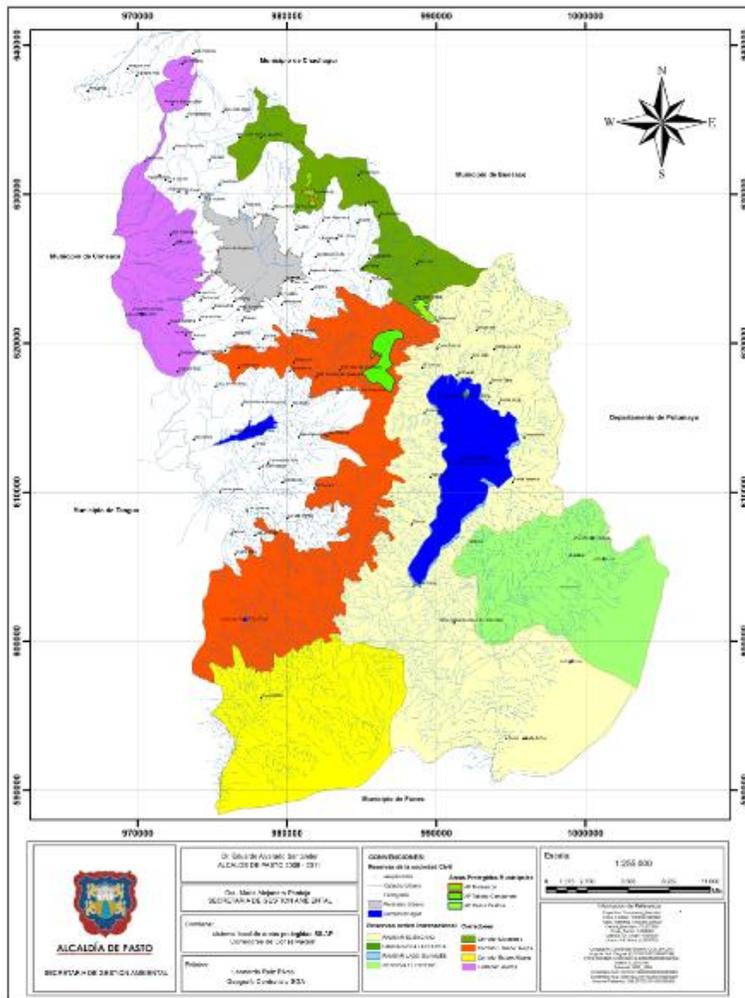


Nombre	Área (Has)	Microcuencas	Corregimientos/Veredas	Eje Articulador
Total corredores	58.420 Has.			

Fuente. Sistema Local de Areas Protegidas SILAP.

La Secretaria de Gestión Ambiental está trabajando en la declaración de áreas protegidas en los corregimientos del Encano y Cabrera.⁴³

Plano 17. Corredores de conservación



Fuente. Secretaria de Gestión Ambiental

⁴³ Secretaria de Gestión Ambiental - Pasto
219





6.7 Localización de acueductos en corredor de protección.

El municipio de Pasto posee 137 acueductos municipales ubicados en diferentes zonas del municipio tanto en zonas rurales como urbanas, los cuales se encuentran integrados por sus correspondientes Bocatomas o lugares de nacimiento en las partes cuyo metros sobre nivel del mar son superiores como divisorias de agua, lomas, montaña, el desarenador que se ubica en las partes medias y tanque de almacenamiento en las partes bajas cercanas a los centros poblados.

Teniendo en cuenta lo anterior se establece un rango de protección para las bocatomas establecido por 50 metros de lado y lado, destinado a actividades de protección y conservación entendida esta como una zona prioritaria.

Se realizó el correspondiente análisis espacial y con la ayuda de herramientas de geo procesamiento se procede a realizar la digitalización del corredor de protección el cual encierra en su totalidad a cada una de las bocatomas teniendo como puntos principales las curvas de nivel o cotas de alturas superiores.

El corredor de protección posee un área de 25.16 hectáreas ubicadas entre las cotas de altura sobre nivel del mar: 2390 m.s.n.m a 3.560 m.s.n.m. Integrado por un total de 41 Bocatomas.



7 SUELOS FORESTALES

Son suelos de clase VI VII, aptos para actividades forestales de uso Protector, Productor y protecto, productor ubicados por debajo de los 3000 m.s.n.m. con relieves que van desde suavemente ondulados a quebrados. Se localizan hacia las faldas del Galeras, cuenca media del río Pasto (corregimientos de Genoy, Mapachico y Morasurco), entorno del Lago Guamués, y del embalse del río Bobo, sub cuenca del río Opongoy (veredas La Esperanza, Las Iglesias, Cerotal, San Gabriel, el Socorro, Concepción Alto, entre otras) y subcuenca del río Los Alisales. Además se encuentra áreas hacia el cañón del río Pasto con pendientes mayores de 50% en los corregimientos de Mapachico, La Caldera y Genoy; son suelos de clima frío seco y medio, relieve quebrado, afectado por erosión de tipo laminar ligera y moderada a severa en áreas de escarpes Están limitados por pendiente, susceptibilidad a la degradación, son suelos aptos para recuperación y conservación de la cobertura natural

Los bosques de conservación corresponden a aquellas áreas forestales que deben ser mantenidas en su estado natural, limitando su intervención con el fin de evitar y/o minimizar los daños sobre los ecosistemas allí presentes propendiendo por la conservación de la biodiversidad y las especies.

Bosques de conservación en zonas de vocación protectora

Estos bosques prestan servicios ambientales de producción de agua para consumo humano y el desarrollo de sistemas productivos; se localizan en zonas de regulación hídrica o de recarga de acuíferos; se localizan en climas muy fríos y fríos húmedos, en zonas escarpadas a muy escarpadas, de pendientes fuertes que oscilan entre el 50–75 y más del 75%, en donde los suelos se caracterizan por ser excesivamente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy a extremadamente ácidos con presencia de deslizamientos o fenómenos de remoción en masa.

Reforestación Protectora consiste en la siembra de especies nativas



colombianas y el cuidado de esos árboles en áreas estratégicas como cuenca hidrográficas deforestadas, en la restauración de áreas degradadas, en la conservación del suelo, en la recuperación de flora y fauna, en la creación de corredores biológicos, y para purificar el aire

CORPONARIÑO Durante el periodo de 2007-2012 llevo a cabo programas de reforestación protectora en un área estimada de 690 hectáreas en las cuencas Pasto, Bobo y Guamues así sobre la cuenca del río Pasto 166 hectáreas, en la cuenca del río Bobo 310 hectáreas y en la cuenca del Guamúes alrededor de 690 hectáreas.

EMPOPASTO Realizo programas de reforestación protectora durante el periodo comprendido de 2002 a 2013 sobre las cuencas de Pasto y Bobo de alrededor de 591 hectáreas.

La Secretaria de Gestión Ambiental del municipio llevo a cabo programas de restauración a través de programas de reforestación protectora en los años 2012 y 2013 en un área de alrededor de 100 hectáreas, sobre la cuenca de Guamues y 100 hectáreas en la cuenca del río Pasto.

Reforestación Protectora productora corresponden a las plantaciones que se establecen en área forestal protectora y en las que el aprovechamiento directo o indirecto de la plantación está condicionado al mantenimiento de su efecto de protección del recurso según lo establecido en los decretos 2811 de 1974 y decreto 1791 de 1996.

El concepto de protector-productor tipifica suelos frágiles muy susceptibles al deterioro si son mal manejados, en pendientes fuertes; pueden manejarse bajo el concepto de la agroforestería y especies multiestrata con tecnologías apropiadas, pueden estar localizados en sectores quebrados cubiertos por cenizas volcánicas, o zonas de colinas y laderas levemente erosionadas, con pendientes suaves, algunas veces son susceptibles a remociones en masa y degradación por sobreexplotación.



Reforestación productora. Consiste en aprovechar la madera o sub productos, de las plantaciones, Las características de estas especies deben ser su rápido crecimiento y alta producción de volumen de madera principalmente. Esto significa que en determinado tiempo se hará el corte de los arboles.

La reforestación productora debe realizarse en un área forestal productora, una zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o plantados, para obtener productos forestales para la subsistencia y / o la comercialización mediante la aplicación de criterios e indicadores para el manejo sostenible. La intervención sobre estas áreas debe ser de forma tal que garanticen la conservación de la biodiversidad, la prestación de servicios ecosistemicos y valores culturales. El área registrada en el I.C.A. de cultivos forestales en el municipio de Pasto corresponde a 300 hectáreas en donde las especies forestales inscritas para aprovechamiento en un 57,6% pertenece a (*Eucalyptus spp*) y el resto a pino (*Pinus spp*)

7.1 Problemática Forestal

A nivel nacional, las tasas de deforestación reportadas fluctúan desde las 600.000 ha/año (IGAC e ICA 1987) a las 91.932 ha por año reportadas por IDEAM en 2002. Sin embargo, las últimas estimaciones hechas por el IDEAM (2011), muestran para los periodos 1990 – 2000, 2000 – 2005 y 2005 - 2010, tasas de deforestación del país de 279.757 ha/año, 314.991 ha/año y 238.273 ha/año, respectivamente Para este último periodo las regiones que mayor tasa de deforestación presentaron fueron los Andes con una tasa de 87.090 ha/año y la Amazonía con 79.797 ha/año (IDEAM 2011). Las principales causas de la deforestación en Colombia son la expansión de la frontera agropecuaria (73.3% de la deforestación), la extracción maderera (11.7%), el consumo de leña (11%) y los incendios forestales (2%) (DNP 2007), sumados a la construcción de obras de infraestructura, los cultivos ilícitos y la tala ilegal.⁴⁴

Los diferentes remanentes de bosque del municipio vienen siendo

⁴⁴ Política nacional de biodiversidad Ministerio del ambiente y desarrollo sostenible
223





sometidos principalmente en las últimas décadas a efectos de fragmentación muy fuertes por remoción, para la ampliación de la frontera agropecuaria, la construcción de vías de comunicación, la construcción de asentamientos humanos y la extracción selectiva de las especies comercialmente valiosas.

Por otro lado, es importante señalar que la pérdida de cobertura vegetal, especialmente la boscosa, además de generar la disminución de la recarga de acuíferos y la pérdida de biodiversidad, pone también en riesgo la adecuada prestación de servicios ambientales, lo cual se traduce en daños a obras de infraestructura, pérdida de cultivos, de bienes productivos y de vidas humanas.

La pérdida de la vegetación forestal en el municipio de Pasto durante el periodo comprendido 2000-2010 de acuerdo al estudio de “La tasa media anual de deforestación para el Departamento de Nariño” realizado por Corponariño es de 31.531,51 hectáreas correspondiente al 11.44% del área total deforestada en el departamento, equivalente a una tasa media anual de 3.153,15 hectáreas anuales deforestadas.

7.1.1 Cuenca del río Pasto.

Los bosques abiertos en la cuenca del río Pasto constituidos por una comunidad vegetal dominada por elementos arbóreos están distribuidos en la cuenca media y alta principalmente de la cuenca del río Pasto (Morasurco, La laguna, Catambuco, Genoy, Buesaquillo, Obonuco), Estos bosques han sido sometidos a la continua acción del hombre para a la extracción de leña para uso doméstico o como ampliación de área para actividades agropecuarias.

En la parte alta y media de la cuenca del río Pasto se presenta alta deforestación de los bosques nativos en los predios donde están ubicados los nacimientos de microcuencas abastecedoras de acueductos veredales y corregimentales, y de otra parte se están talando los bosques



para consumo de leña contribuyendo a la ampliación de la frontera agropecuaria

En la zona baja de la cuenca existe desprotección de las márgenes de los ríos y quebradas debido a procesos de deforestación y se presenta una alta incidencia de incendios forestales en épocas de verano.

El área de intervención anual pasó de 195 has/año en el periodo de 1.969 – 1.985 a 86.76 has/año durante el periodo comprendido entre 1.989 – 1.994, evidenciándose una disminución en el ritmo de deforestación debido a la desaparición temprana del bosque natural. Es decir que en 25 años se talaron 4.085 has que corresponden al 50% del total de los bosques.⁴⁵

El area de intervención en el periodo 1994-2003 fue de 901.6, un promedio de 100.2 has/año, con una tasa de deforestación de 2.5% anual Sigam Pasto 2004.

7.1.2 Cuenca del Rio Bobo.

La cuenca del río Bobo ha sido intervenida en un alto grado en su cobertura vegetal protectora. Las áreas donde se encuentra bosque protector poco intervenido existe un aporte de precipitación global adicional a la registrada por las estaciones climáticas.

En cuanto al bosque nativo, la cobertura protectora por bosque nativo de niebla, se ha extinguido en su mayor parte en la cuenca, si se incrementa el área bajo cobertura protectora en la zona con suelos para bosque protector, se incrementaría el caudal adicional necesario para cubrir el déficit hídrico y demanda actual de agua en la región.

La demanda ambiental de estos ecosistemas bocosos, se encuentran asociada a actividades de deforestación por aprovechamiento forestal, quemas para ampliación de la frontera agrícola y ganadera, consumo de leña y sobrepastoreo. Los efectos de estas intervenciones se manifiestan en pérdida de biodiversidad, y cambios en los ciclos de precipitación y escorrentía en las partes

⁴⁵ Plan de ordenamiento territorial – POT Pasto. Realidad Posible.





bajas de las cuencas, secamiento de acuíferos y disminución de caudales.

El área de bosques se han reducido con una intervención anual de 93.33 has/año para el periodo comprendido entre los años 1.969 al 1.981 y una intervención de 205 has/año para el periodo comprendido entre 1.985 a 1.993. Es decir que en 24 años se talaron 3.549 hectáreas que corresponden al 52 % del área total de bosques. Entre 1993 a 2003 tubo una intervención de 764,9 has.

En la tipificación de los bosques, se logró identificar algunas características semejantes, que sirven para agruparlas, identificarlas y ubicarlas en el sistema de bosques existentes en la subcuenca del río Bobo para lo cual se realizaron tres transectos en las veredas San Gabriel y Las Encinas. Con esta actividad se pretendió dar a conocer la correlación del tipo de la vegetación según las características comunes, como se presenta en la Tabla, y esta información fue contrastada con el estudio de CORPONARIÑO realizado en 1993, donde se muestra la coincidencia de las especies forestales que se encuentran en este tipo de bosque

Tabla 56. Lista de especies por familia bosque denso cuenca rio Bobo.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Actinidaceae	<i>Saurauria pruinosa</i>	Moquillo
Araliaceae	<i>Oreopanax discolor</i>	Mano de oso
Araliaceae	<i>Schefflera marginata</i>	Chilacuan
Brunelliaceae	<i>Brunellia tomentosa</i>	Cancho
Caprifoliaceae	<i>Viburnum pichinchense</i>	Pelotillo
Chlorantaceae	<i>Hedyosmun bomplandiabum</i>	Olloco
Chlorantaceae	<i>Hedyosmun goudoti</i>	Granicillo
Clusiaceae	<i>Clusia sp.</i>	Manduro
Clusiaceae	<i>Rapanea sp.</i>	Cucharo blanco
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	Papo



Clethraceae	<i>Clethra ovalifolia</i>	Malvo
Cunnoniaceae	<i>Weinmania balbisiana</i>	Encino blanco
Cunnoniaceae	<i>Weinmania pubescens</i>	Encenilo
Cunnoniaceae	<i>Weinmania engleriana</i>	Encino rojo
Ericaceae	<i>Cavendishia cortifolia</i>	Chaquilulo
Lauraceae	<i>Ocotea infrafravedata</i>	Ahumado
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Uraco blanco
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Uraco
Loranthaceae	<i>Gaiadendron punctatum</i>	Palo rosa
Melastomaceae	<i>Axinacal sp.</i>	Rayo
Melastomaceae	<i>Miconia harlingii</i>	Amarillo
Melastomaceae	<i>Miconia sp.</i>	Amarillo
Melastomaceae	<i>Miconi sp.</i>	Amarillo
Melastomaceae	<i>Topobea sp.</i>	Amarillo
Monimiaceae	<i>Monnima sp.</i>	Vilan
Myrsinaceae	<i>Geisathus andinus</i>	Cucharo
Myrtaceae	<i>Myrtus foliosa</i>	Arrayan
Myrtaceae	<i>Myrsia sp.</i>	Arrayanillo
Palmaceae		Palma ramo
Palmaceae		Palmiche
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	Colla
Polypodiaceae	<i>Polypodium sp.</i>	Helecho



Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	Charmolan
-----------	-----------------------	-----------

Fuente: Estudio CORPONARIÑO, 1993

Caracterización florística y estructural del bosque fragmentado (secundario)

La caracterización para este tipo de bosque, se realizó por medio de tres transectos en las veredas San José de Casanare y La Esperanza, comparando la presencia de las especies existentes con el estudio de CORPONARIÑO (1993).

En este bosque fueron encontradas un total 40 especies 23 familias y 25 géneros. Las familias Melastomaceae (5 especies), Cunnoniaceae (3 especies) y Araliaceae, Clethraceae, Rosaceae y Myrtaceae (2 especies cada una), son las mejor representadas.

En este bosque se encuentra la palma real (*Coroxylum sp.*). En general las especies en este tipo de bosque presentan mayor vegetación asociada que el primario, pero si se observa la presencia de vegetación arbustiva lianas y bejucos. Por otra parte, el cociente de mezcla en el bosque secundario, el conjunto de individuos a partir de 10 cm de diámetro presenta un valor de 1:26, lo que indica una gran tendencia a la homogeneidad, mayor que el bosque primario, en promedio cada especie esta representada por 26 individuos; es notoria la dominancia de especies como *Chefflera marginata*; *Weinmania engleriana* y reflejadas en el área basal total. Esto le da ciertas características de homogeneidad al bosque secundario, se presenta en la Tabla siguiente la lista de especies por familia en bosques secundarios.

Tabla 57. Lista de especies por familia bosque secundario.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Actinidaceae	<i>Saurauria pruinosa</i>	Moquillo
Araliaceae	<i>Oreopanax discolor</i>	Mano de oso
Araliaceae	<i>Schefflera marginata</i>	Chilacuan
Berberidaceae	<i>Berberis sp.</i>	Uña del diablo
Brunelliaceae	<i>Brunellia tomentosa</i>	Cancho
Caprifoliaceae	<i>Viburnum pichinchense</i>	Pelotillo





Chlorantaceae	<i>Hedyosmun bomplandianum</i>	Oloco
Clusiaceae	<i>Clusia sp.</i>	Manduro
Compositae	<i>Diplostaphium tabanense</i>	Puliso
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	Papo
Clethraceae	<i>Clethra ovalifolia</i>	Malvo
Cunnoniaceae	<i>Weinmania balbisiana</i>	Encino blanco
Cunnoniaceae	<i>Weinmania pubescens</i>	Encenillo
Cunnoniaceae	<i>Weinmania engleriana</i>	Encino rojo
Lauraceae	<i>Ocotea infraavedata</i>	Ahumado
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Aguacatillo
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Uraco blanco
Loranthaceae	<i>Gaiadendron punctatum</i>	Palo rosa
Melastomaceae	<i>Axinaeae sp.</i>	Rayo
Melastomaceae	<i>Miconia harlingii</i>	Amarillo
Melastomaceae	<i>Miconia sp.</i>	Amarillo
Melastomaceae	<i>Miconi sp.</i>	Amarillo
Melastomaceae	<i>Topobea sp.</i>	Amarillo
Meliaceae	<i>Cedrela montaña</i>	Cedro
Monimiaceae	<i>Monnima sp.</i>	Vilan
Myrsinaceae	<i>Geisathus andinus</i>	Cucharo
Myrtaceae	<i>Myrtus foliosa</i>	Arrayan
Myrtaceae	<i>Myrsia sp.</i>	Arrayanillo



Palmaceae		Palma real
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	Colla
Polypodiaceae	<i>Polypodium sp.</i>	Helecho
Rosaceae	<i>Hesperomeles glabrata</i>	Cerote blanco
Rosaceae	<i>Hesperomeles heterophyl</i>	Mote
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	Charmolan
Theaceae	<i>Freziera reticulata</i>	Motilón silvestre

Fuente: Estudio CORPONARIÑO, 1993

usos: carbón, leña, cercas, construcciones y aserrío: el bosque primario y secundario es su principal aportante. : *Cedrela montaña*, *Ocotea sp.*, *Weinmania sp.*, *Brunelliatomentosa*, presentan escasa participación.

Tabla 58. Principales especies forestales y arbustivas.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Aguacatillo	<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae
Ahumado	<i>Ocotea infraavelata</i>	Lauraceae
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	Betuliaceae
Amarillo	<i>Miconia sp.</i>	Melastomaceae
Amarillo	<i>Miconia sp.</i>	Melastomaceae
Amarillo	<i>Topobea sp.</i>	Melastomaceae
Amarillo	<i>Miconia harlingi</i>	Melastomaceae
Arrayan	<i>Myrtus foliosa</i>	Myrtaceae
Arrayanillo	<i>Murcia sp.</i>	Myrtaceae
Borrachero (F.bla)	<i>Datura arborea</i>	Solannaceae



Borrachero (f.Ros)	<i>Datura sp.</i>	Solannaceae
Cancho	<i>Brunellia tomentosa</i>	Brunelliaceae
Cascarillo	<i>Cinchuna pitayensis</i>	Rubiaceae
Charmolan	<i>Palicourea sp.</i>	Rubiaceae
Charmolan	<i>Rapanea sp.</i>	Myrsinaceae
Charmolan	<i>Geisanthus sp.</i>	Myrsinaceae
Chaquilulo	<i>Cavendishia cordifolia</i>	Erycaceae
Chilacuan	<i>Schefflera marginata</i>	Chilacuan
Chilca Blanca	<i>Bacharis floribundo</i>	Compositae
Chilca colorada	<i>Escallonia paniculada</i>	Escalloniaceae
Chite	<i>Hypericum sp.</i>	Hypericaceae
Cujaco	<i>Solanum ovalifolium</i>	Salannaceae
Cujaquillo	<i>Solanum sp.</i>	Salannaceae
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	Meliaceae
Cerote blanco	<i>Hesperomeles alabrata</i>	Rosaceae
Colla	<i>Piper sp.</i>	Piperaceae
Colla	<i>Tabernamontanoa sp.</i>	Compositae
Orchero	<i>Geisanthus andinus</i>	Myrsinaceae
Orchero blanco	<i>Rapante sp.</i>	Clusiaceae
Encenillo	<i>Weinmania balbisiana</i>	Cunnoniaceae
Encino blanco	<i>Weinmania pubescens</i>	Cunnoniaceae
Encino rojo	<i>Weinmania engleriana</i>	Cunnoniaceae





Eucalipto	<i>Eucalyptos globulus</i>	Myrtaceae
Fragua	<i>Befaria glauca</i>	Erycaceae
Frailejón	<i>Espeletia sp.</i>	Compositae
Granicillo	<i>Hedyosmum goudoti</i>	Chlorantaceae
Helecho	<i>Polypodium sp.</i>	Polypodiaceae
Laurel de cera	<i>Myrica pubescens</i>	Myricaceae
Malvo	<i>Clethra ovalifolia</i>	Clethraceae
Manduro	<i>Clusia sp.</i>	Clusiaceae
Mano de oso	<i>Oreopanax discolor</i>	Araliaceae
Mayo	<i>Meriana nobilis</i>	Melastomaceae
Moquillo	<i>Saurauria pruinosa</i>	Actinidaceae
Mortiño	<i>Vaccinium Floribumdum</i>	Ericaceae
Mote	<i>Hesperomeles heterophyl</i>	Rosaceae
Motilon dulce	<i>Hyeronima colombiensis</i>	Euphorbiaceae
Motilon silvestre	<i>Freziera reticulata</i>	Theaceae
Olloco	<i>Hedyosmun bomplandianum</i>	Chlorantaceae
Palma ramo		Palmaceae
Palma real		Palmaceae
Palmiche		Palmaceae
Palo rosa	<i>Gaiadendrum punctatum</i>	Loranthaceae
Papo	<i>Clethra fagifolia</i>	Clethraceae
Pelotillo – bodoquillo	<i>Viburnum pichinchense</i>	Caprifoliaceae



Pino	<i>Pinus patulata</i>	Coniferaceae
Piniyo de páramo	<i>Hypericum laricifolium</i>	Hypericaceae
Puliso	<i>Diplostaphium mollis</i>	Compositae
Pucasacha	<i>Tibouchina mollis</i>	Melastomaceae
Rayo	<i>Axinaeae sp.</i>	Melastomaceae
Sauco negro	<i>Cavendishia cordifolia</i>	Erycaceae
Siete cueros	<i>Tibouchina grosa</i>	Melastomaceae
Trompeto	<i>Boconia frutencens</i>	Papaveraceae
Uraco	<i>Ocotea sp.</i>	Lauraceae
Uraco blanco	<i>Ocotea sp.</i>	Lauraceae
Uña del diablo	<i>Berberis sp.</i>	Berberidacea
Vilan	<i>Monnima sp.</i>	Monimiaceae

Fuente: Estudio Corponariño 1993.

Tabla 59. Principales usos de las especies arbóreas.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	CARBON	LEÑA	CERCAS	CONSTR	ASERRI O
Aguacatillo	<i>Ocotea sp</i>	X				
Ahumado	<i>Ocotea infraavelata</i>	X			X	X
Amarillo	<i>Miconia sp.</i>		X	X		
Arrayan	<i>Myrtus foliosa</i>		X		X	X
Arrayanillo	<i>Murcia sp.</i>		X		X	X
Cancho	<i>Brunellia tomentosa</i>	X			X	X



Charmolan	<i>Palicourea sp.</i>		X	X		
Chaquilulo	<i>Cavendishia cordifolia</i>		X			
Chilacuan	<i>Schefflera marginata</i>		X			X
Cedro	<i>Cedrela montana</i>				X	
Cerote blanco	<i>Hesperomeles alabrata</i>		X			
Colla	<i>Piper sp.</i>		X			
Cucharo	<i>Geisanthus andinus</i>	X	X		X	X
Cucharo blanco	<i>Rapanea sp.</i>		X		X	
Encenillo	<i>Weinmania balbisiana</i>		X		X	X
Encino blanco	<i>Weinmania pubescens</i>		X		X	X
Encino rojo	<i>Weinmania engleriana</i>	X	X		X	X
Granicillo	<i>Hedyosmum goudoti</i>		X	X		
Helecho	<i>Polyipodium sp.</i>			X	X	
Malvo	<i>Clethra ovalifolia</i>	X	X			X
Manduro	<i>Clusia sp.</i>	X	X			
Mano de oso	<i>Oreopanax discolor</i>	X	X		X	X
Moquillo	<i>Saurauria pruinosa</i>		X			
Mote	<i>Hesperomeles heterophy</i>		X			





Motilon silvest	<i>Freziera reticulata</i>		X	X	X	X
Olloco	<i>Hedyosmun bomplandianu</i>			X		
Palo rosa	<i>Gaiadendrum punctatum</i>			X	X	X
Papo	<i>Clethra fagifolia</i>		X		X	X
Pelotillo	<i>Viburnum pichichense</i>		X	X		X
Puliso	<i>Diplostaphium tabanens</i>		X			
Rayo	<i>Axinaeae sp.</i>		X	X		X
Uraco	<i>Ocotea sp.</i>				X	X
Uraco blanco	<i>Ocotea sp.</i>				X	
Uña del diablo	<i>Berberis sp.</i>			X		
Vilan	<i>Monhima sp.</i>		X			

Fuente: CORPONARIÑO (1993) / Encuesta proyecto diciembre de 2003

Mucho se ha especulado en torno a la influencia de los bosques sobre los caudales; sin embargo, se ha investigado muy poco al respecto; un estudio detallado de este tipo requiere una larga serie de años de observación. El presente análisis es una aproximación a la realidad de lo que esta sucediendo en el seno de estos ecosistemas de bosque como integrantes físicos del sistema cuenca hidrográfica.

Con el fin de tener una información más detallada, se analizó por separado los bosques primarios, secundarios y el páramo, que es un componente importante en la valoración de los recursos hídricos por su alta capacidad de captación de las precipitaciones.

La precipitación promedia anual se estimó en 1.150 mm de estos el 70% (805 mm), están disponibles en la cuenca, el 30% restante (345 mm) es devuelto a la atmósfera por medio del proceso de la evapotranspiración (para el bosque



primario y secundario), en cambio en el páramo este porcentaje es muy bajo debido a las condiciones climáticas que se dan en él, así la actividad de las plantas prácticamente cesa a temperaturas inferiores a 5°C, en estos lugares los 750 mm (año), se pierde una cantidad mínima por los procesos enunciados.

VEGETACIÓN NATURAL

De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de L.R. Holdridge (19) los bosques en estudio se encuentran en las siguientes formaciones: bmh-M, Bosque muy Húmedo montano bh-M, bosque húmedo montano P-SA Paramo Sub andino y bs-MB. Bosque seco montano bajo.

Bosque denso el mayor cubrimiento lo hace en el bmh-M y en menor proporción en el bh-M y PSA; en tanto los bosques secundarios están repartidos en todas las formaciones ecológicas que caracterizan la subcuenca.

Los bosques primarios y secundarios constituyen el sustento económico y energético de gran parte de los habitantes de la región que lo han intervenido para obtener diferentes productos como es la transformación de la madera en carbón vegetal; producción de madera aserrada para construcciones, ebanistería, etc. En el ámbito local estos bosques son una fuente dendroenergética y otros usos como: cercas, barreras vivas, protección de fuentes de agua. En el mapa de vegetación boscosa de la cuenca del río Bobo, se presenta la clasificación de vegetación existente en la zona de influencia.

Bosque arbustivo

Son comunidades altamente biodiversificadas; todas las plantas leñosas que se encuentran en estos bosques son perennifolias, lo que les permite crecer durante todo el año; su complejidad y organización de sus rasgos morfológicos, fisiológicos y ecológicos de sus miembros están íntimamente relacionadas. Cualquier intervención no controlada puede traer como consecuencia la extinción de algunas especies de valor ecológico y comercial a aquellos que aún no se les ha determinado su importancia económica y ecológica. La mayoría de estas especies son tolerantes a la sombra antes de alcanzar los estratos superiores del dosel: la vegetación asociada, helechos y palmas ocupan los estratos intermedios e inferiores.

Bosque primario intervenido

Corresponden a comunidades de bosque bien desarrolladas con una tasa de crecimiento de los árboles muy baja y donde se presentan las tres categorías de regeneración como briznal, latizal y fustal donde las familias Chlorantaceae,



Cunnoniaceae y Clusiaceae son las más representativas. Se distribuyen especialmente en la zona de vida del bosque muy húmedo montano en la parte alta de la cuenca hacia las veredas San José de Casanare, San Gabriel, La Esperanza, y Las Encinas.

Las especies que dominan estos bosques son el mate (*Clusia sp.*), pumamaque (*Oreopanax discolor*) y el encino (*Weinmanía sp.*), con gran presencia de epífitas y el helecho arbóreo (*Polypodium sp.*), dado el alto nivel de humedad ambiente en esta parte de la cuenca.

De acuerdo con lo anterior y la distribución de las clases diámétricas, las categorías briznal y latizal conforman el 97.3% de la población total, donde los árboles maduros sólo constituyen el 2.7% de la población con diámetros mayores a 30 cm. El área basal del bosque primario se calculó en 38.59 m²/ha con un volumen de 140.41 m³/ha en árboles con DAP mayor a 10 cm. Respecto al distribución vertical de especies estas se encuentran en tres estratos: un inferior con especies menores de 10 m, donde predomina el helecho y pumamaque; un estrato medio con árboles entre 10–15 m; donde predomina mate y pumamaque y un estrato superior con árboles de altura mayor a 15 m, con predominancia de mate y pumamaque.

Vegetación de páramo

Esta vegetación presenta dos tipos de capas sobre los suelos donde se distribuye una clase de vegetación pegada al piso, que aprovecha la mayor temperatura y una franja isotérmica de cobertura más alta donde se distribuyen los frailejones (*Espeletia sp.*), halenda o cachitos y oreja de oso (*Castratella Piloselloides*). Estas áreas corresponden a 278,4 hectáreas del total de la cuenca, que corresponde al 1,9% del área del estudio.

Bosque secundario intervenido

El número de especies aumenta considerablemente con relación al primario; estos bosques no han alcanzado el equilibrio biótico definitivo, están desarrollándose hacia el clímax, la lucha por la luz es intensa. La mayoría de las especies secundarias son heliofitas, la producción en calidad y cantidad sufre muchos cambios en el desarrollo de la vegetación hacia el clímax. Por lo general, los bosques secundarios están constituidos en árboles pequeños de madera suave, entre los cuales hay abundancia de lianas y bejucos que impide el normal desarrollo de las especies. Estas áreas corresponden a 1.488 hectáreas del total de la cuenca, que corresponde al 10,3% del área de la cuenca del río Bobo.

Se encuentra conformado por especies de segundo crecimiento con árboles



pequeños de madera blanda con abundancia de bejucos leñosos y epífitas. Las especies más comunes de encontrar en esta cobertura son: amarillo (*Miconia sp*), encino (*Weinmania sp*), salado (*Hedyosum sp*), pumamaque (*Oreopanax discolor*), cancho (*Brunellia tomentosa*) y chilca (*Bacharis sp*). Hacia la parte media de la cuenca se observan además cucharo, sietecueros y helechos (*Polypodium sp*).

En el bosque se encuentran las tres categorías de regeneración como briznal, latizal y fustal donde las familias Cunnoniaceae, Melastomaceae y Compositae son las más representativas. El bosque está compuesto por 38.038 unidades/ha, En todas las clases de regeneración, donde 375 con fustales, 6.550 latizales y 30.813 brinzales, para una distribución diamétrica del 98.2% con diámetro menor a 10 cm, un área basal de 18.92 m²/ha, y un volumen de 42.62 m³/ha, Con DAP menor 10 cm.

Respecto la distribución altitudinal de las especies predomina la distribución en el estrato 0 – 5 m, con el 90.76% de los individuos, seguido de apenas el 7.92% en el estrato 5–10 m, con dominancia del amarillo en los tres estratos y especialmente en el bajo y medio donde cubre el 36.6% aproximadamente. En el estrato inferior prolifera el helecho (*Polypodium sp*).

Bosque plantado

En algunos sectores corresponden a plantaciones de pino, ciprés y eucalipto identificadas en el mapa de uso y cobertura que se plantaron en altas densidades en varios lugares de la parte alta y media de la cuenca. Los bosques plantados con especies exóticas como *Pinus patula*, *Cupressus lusitanica* y *Eucalyptus globulus* representa un pequeño porcentaje con respecto al área total.

Bosques bajos de matorral-vegetación arbustivo

Se presentan en las zonas de déficit hídrico en el clima muy frío corresponde a parches de bosque de apariencia leñosa y estratos bajos que debido a la baja precipitación de han adaptado a la sequía prolongada conformando mantos de cobertura protectora hacia las partes de mayor pendiente. Estas áreas corresponden a 2.098,9 hectáreas del total de la cuenca, que corresponde al 14,5% del área de influencia de la cuenca.

Rastrojos

Corresponden a estados sucesionales de la cobertura en áreas que han sido intervenidas para el desarrollo de potreros o cultivos. Están dominadas por





especies de heliofilas efímeras como la chilca, pucasacho, charmolan, carrizo, moridera, zarcillo y chaquilulo.

El rastrojo constituye una formación vegetal generada después de la explotación de los bosques con el objeto de convertirlos en pastos naturales, pero por sus bajos rendimientos fueron abandonados dando origen a una generación con especies forestales heliofitas de porte pequeño, asociado con plantas arbustivas, caracterizando una sucesión de poco valor económico. Las áreas cubiertas en rastrojos corresponden a: rastrojos bajos 1.134 ha, 1.668 ha de rastrojos medios y en rastrojos altos existen 2.118,4 hectáreas del total de la cuenca, que representan 4.920,6 hectáreas en rastrojos, esta área en rastrojo corresponde al 33,9% del área de estudio, lo que implica un alto porcentaje de antropización y bajo nivel de corológico (*capacidad de auto regeneración*) de los bosques naturales que se encuentran en la zona de estudio.

En el Gráfico siguiente se muestra la participación porcentual de cada una de las coberturas vegetales que se encuentran actualmente en el área de la cuenca del río Bobo.





Gráfica 10. Participación en porcentaje de cobertura vegetal en la cuenca del río Bobo.

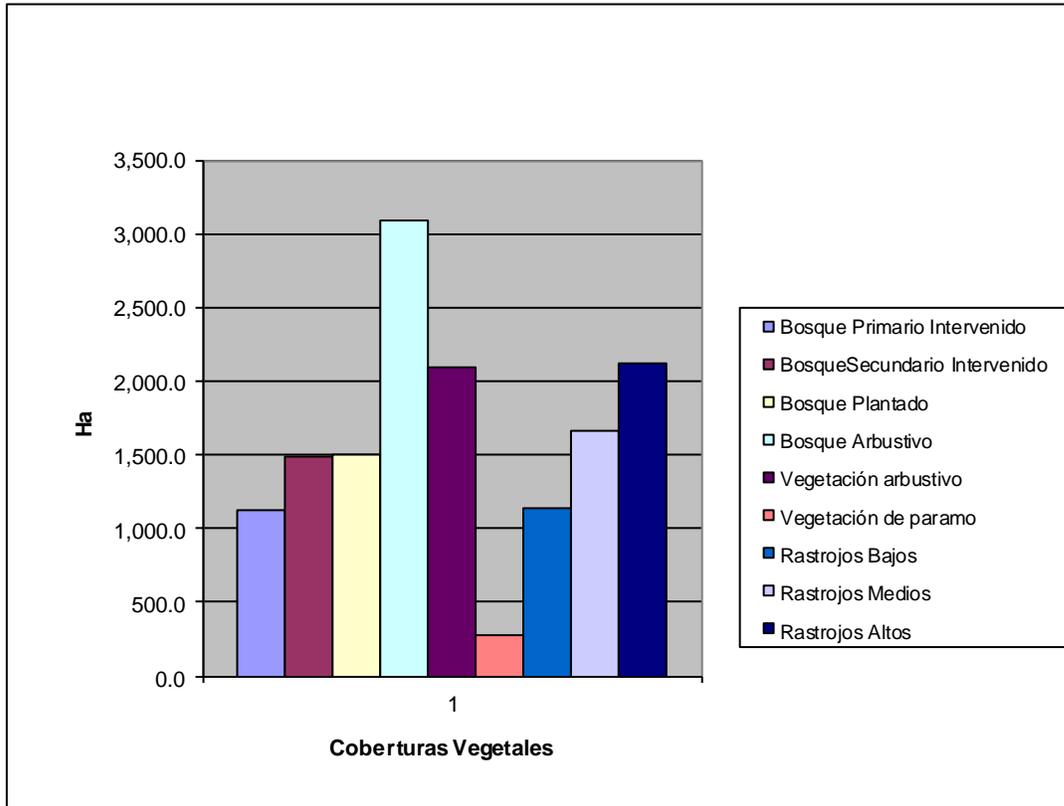




Tabla 60. Participación de los bosques primarios, secundarios y páramo en el régimen hídrico de las subcuencas del río Bobo y Opongoy.

SUB CUENCA	ECOSIS-TEMA	AREA (ha)	PRECIPITACION (mm)		I %	K %	P.E. M	AGUA (Almacenada) m ³ Capacidad		R %	Q Lt/sg	RENDIMIENTO L/sg/mm ²	P %
			TOTAL	EFFECTIVA				Disponible	Capacidad				
RIO BOBO	B. primario	393	1.150	805	30	25	1.5	2.372.737.5	5.895.000	40.25	75.24	19.14	6.02
	B. secundario	803	1.150	805	30	25	1.5	4.848.112.5	12.045.000	40.25	153.73	19.14	12.31
	Páramo	507	750	750	0	20	1.0	3.042.000	5.070.000	60.0	96.46	19.03	7.72
RIO OPONGOY	B. Primario	3.627	1.150	805	30	25	1.5	21.898.012.5	54.405.000	40.25	694.38	19.14	25.31
	B. secundario	1.093	1.150	805	30	25	1.5	6.598.987.5	16.395.000	40.25	209.25	19.14	7.63
	Páramo	3.298	750	750	0	20	1.0	19.788.000	32.980.000	60.0	627.47	19.03	22.87
TOTAL	R. Bobo	1.707	-	-	-	-	-	10.262.850	23.010.000	-	325.43	19.1	26.05
	R. Opongoy	8.018	-	-	-	-	-	48.285.000	103.780.000	-	1531.1	19.1	55.81

Fuente: Estudio, CORPONARIÑO (1993)

7.1.3 Cuenca alta del Guamues.

La actividad económica de la mayoría de la población está enfocada a la intervención forestal por ser una zona rica en bosques por tanto este recurso se convierte en una alternativa de subsistencia para la población

Los bosques de la cuenca Alta del Río Guamés, en la actualidad, se encuentran afectados tanto por el avance de las actividades productivas y por la extracción de madera, producción de carbón vegetal, caza y pesca como por el avance acelerado de la frontera agropecuaria, constituyéndose la deforestación es uno de los problemas más graves, que amenazan la biodiversidad florística y faunística de la zona, lo que indica, que si no se toman medidas en pocos años ya no existirán bosques primarios

Así, por ejemplo, si bien cerca de 55 millones de hectáreas del territorio de





Colombia (48,71% del territorio nacional) están cubiertas por bosques naturales, esta cobertura se ha reducido en los últimos años (1994-2001) a una tasa anual del 0,18% (promedio nacional), correspondiente a unas 101.303 hectáreas, por causas asociadas a los procesos de ocupación del territorio, la expansión de la frontera agrícola, el uso de leña, explotación maderera y la ocurrencia de incendios forestales.⁴⁶

En el departamento de Nariño, de acuerdo al análisis multitemporal realizado por Corponariño en 2010 la tasa de deforestación alcanza las 27.570 hectáreas.

Las cuencas presentes en el municipio de Pasto se han visto intervenidas en el creciente afán económico por parte de sus habitantes generando como resultado la disminución de bosques.

La intervención antropica está deteriorando, cada vez más los recursos de una manera preocupante. En el año 1.969 el área estimada en bosques era de 45.378 hectáreas que correspondían al 40.8% del área total del municipio habiéndose reducido por el año 2.003 a 21.900 has que correspondían al 19,7% del total del municipio determinando una variación de 51.7% en 34 años.

La intervención anual de los bosques presentes en esta cuenca se ha incrementado pasando de 427 has/año, en el periodo 1.970 – 1.979, a 625 has/año, en el periodo 1.985 – 1.993, O sea que en 23 años se talaron 11.183 hectáreas de bosque que corresponden al 36.8% del total del bosque.

A partir de los resultados obtenidos en el plan de manejo del Corredor Andino amazónico páramo de Bordoncillo-realizado por (Corponariño y Corpoamazonia y Ministerio del Ambiente 2002) se puede decir que las cuencas que han perdido, un porcentaje de su cobertura original son El Carrizo, Orejuela, Romerillo y Quillinsayaco y las cuencas que poseen mayor integridad son Santa Lucia, La Lorian, Negro, Estero Alto, Romerillo. Que coincide con las áreas que hoy en día son más utilizadas para la extracción de Carbón. Las cuales deben ser priorizadas en la implementación y cambio en las costumbres productivas, y con base en el análisis Multitemporal dio como resultado que, las microcuencas que presentan mayor área deforestada son, Guamués Alto, Afiladores, Estero Bajo, Negro, Orejuela, sin embargo, las de mayor porcentaje de deforestación son San José, Ramos y El Laurel. Las microcuencas que poseen menor área deforestada son

⁴⁶ Plan de desarrollo 2006-2010





Estero Alto, La Lorianana, Naranjal y Motilón. Siendo el promedio de deforestación para la cuenca Alta del Guamués de 1.98 %. Las microcuencas con mayores áreas en aumento de vegetación son Quillinsayaco, Afiladores, Santa Lucía, Orejuela y el Encano. El promedio de reforestación o aumento de vegetación en el periodo 1989 – 1999 fue de 1.26 %. y el promedio de deforestación fue de 1.98%.

Sin embargo aún existen microcuencas donde la reforestación es nula como es el ejemplo de Estero Medio, Guamués Medio y La Lorianana. Cabe resaltar, que aunque se calcularon los datos hacia la vertiente occidental del área Ramsar (Cuenca del Río Bobo), es notable la deforestación y pérdida de vegetación.

El aprovechamiento forestal municipal se da especialmente en los bosques, con base en dos modalidades: selectivo y a tala rasa, extracción en bosques plantados, y en bosques naturales.

El uso de la madera como combustible dendroenergético (leña o carbón vegetal), a partir de plantaciones que se establecen con especies exóticas de coníferas y eucaliptos el cual tiene una alta demanda en el municipio para industrias como la panadería, los asaderos, y también para cercas, postes eléctricos, leña, carbón, madera, etc.

De acuerdo con el IDEAM (2010), la producción y consumo de leña en Colombia entre el 2000 y el 2008, disminuyó, aunque se mantienen alrededor de las 21.000 Kilotoneladas/año. No obstante, en algunas áreas del país el consumo puede ser más alto.

El consumo más alto de carbón en el municipio se registra en las veredas de Catambuco (851 Ton/año), San Fernando (340 Ton/año) y Jamondino (337 Ton/año); el más alto consumo de leña se encuentra en la vereda de Jongovito (649 Ton/año), le siguen las veredas Gualmatan y Obonuco con 591 y 577 ton/año. El consumo anual para la cuenca del río Pasto en subproductos forestales es: Carbón 4.560 ton/año; y el de Leña 7.730 Ton/año que equivalen a una extracción de 41.414 mts³/año, la procedencia de la leña y carbón utilizados en la zona rural corresponde en su mayoría a las cuencas altas de los ríos Bobo, Guamués y Pasto. De esta última se extraen 6.596 mts³/año que equivalen a deforestar 155 has/año del bosque secundario (este bosque produce 49.71 mts³/Ha, el bosque primario intervenido; 115,2 Mts³/ha y el bosque virgen, 162



mts³/ha).

En la cuenca del río Pasto la mayor parte de la población utiliza la leña para preparar los alimentos, lo que ha conllevado a que la cobertura vegetal del bosque se vea disminuida. Esta situación prevalece a lo largo de toda la cuenca sobre todo en zonas cercanas a las riberas de los márgenes de las vías o en pequeños predios familiares

El diagnóstico forestal de la cuenca Alta del Río Pasto de CORPONARIÑO 1995, describe que el consumo doméstico per cápita de leña y carbón en la zona rural es de 2.84 Kg/día, un promedio de 16.2 Kg/día por familia. Obteniéndose un consumo doméstico aproximado de 114.600 Kg/día. La demanda de leña en las ladrilleras es de 110.760 m³/año.⁴⁷

En la cuenca del río Bobo aproximadamente un 71.64% de viviendas utilizan leña y carbón vegetal para cocción de alimentos, lo cual implica una constante degradación de bosques en la región, conduciendo generalmente a disminuciones en los caudales de los principales recursos hídricos de la zona.

La cantidad de hectáreas de bosque que se necesitan para satisfacer la demanda dendroenergética en la cuenca es de aproximadamente 247 hectáreas/año.

En la cuenca del río Bobo alrededor de unas 47 familias intervienen el bosque para satisfacer la demanda de leña y carbón, y se concentran en las veredas de San Gabriel, El Carmen, Casanare, La Esperanza y Cerotal.

7.2 Características generales de la actividad carbonera en el municipio de Pasto.

El Corregimiento de El Encano alberga una población de 6.943 personas entre indígenas y campesinos distribuidos en 19 veredas, en donde existen reservas naturales que por su belleza y diversidad de en fauna y flora permiten promover el turismo hacia estas zonas.

Se han identificado 9 veredas donde se acentúa la actividad de carboneo, es

⁴⁷ Plan de ordenamiento territorial. POT Pasto.

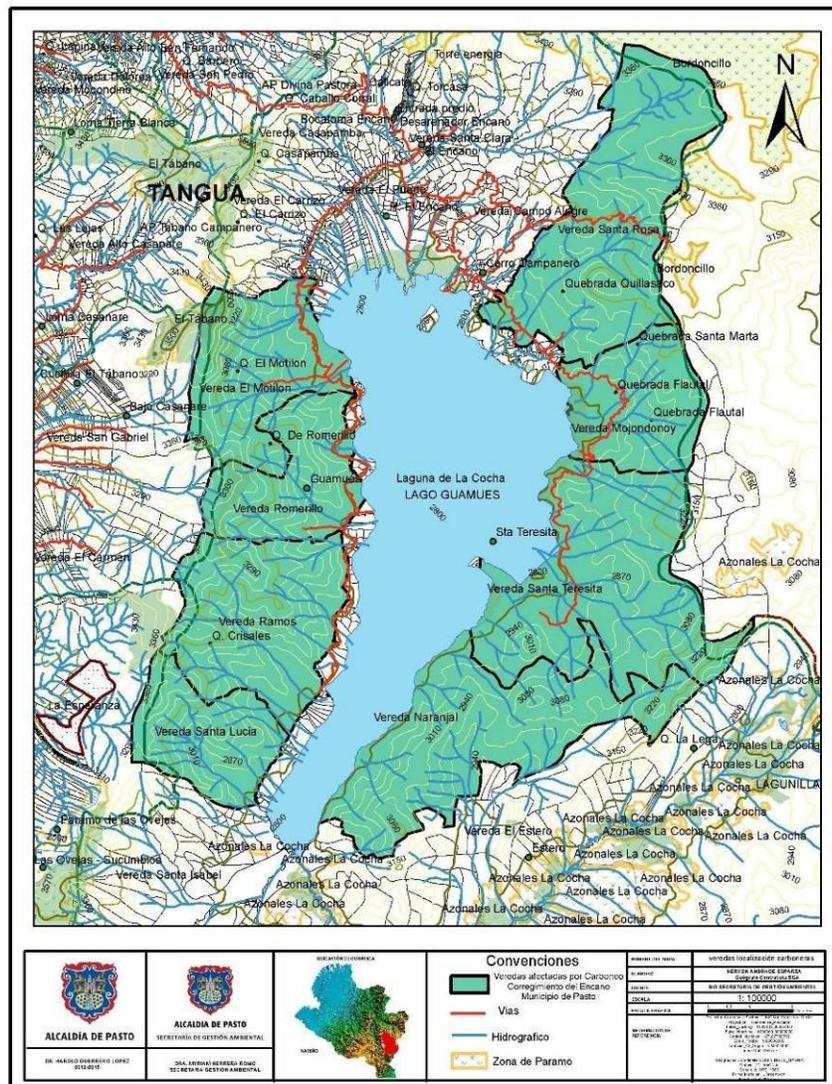




importante resaltar que este es un territorio de gran riqueza natural, sin lugar a duda uno de los más grandes y ricos en producción forestal, agropecuaria e hidrológica del Departamento de Nariño.

En el plano y en la tabla se identifican las Veredas identificadas en las cuales se presenta actividad de carboneo:

Plano 18. Localización veredas con actividad de carboneo.



Fuente: Secretaria de Gestion Ambiental Municipio de Pasto.





Tabla 61. veredas-actividad de carboneo

ITEM	Vereda
1	Naranjal
2	Romerillo
3	Mojondinoy
4	Santa Isabel
5	Santa Teresita
6	Ramos
7	Motilón
8	Santa Rosa
9	Santa Lucía

Fuente: Secretaría de Gestión Ambiental Municipio de Pasto.

En la actividad extractiva, se tiene que el carbón vegetal es un residuo sólido resultado de carbonizar la madera o de hidrolizarla en condiciones cerradas, en un espacio cerrado, como el horno de carbón, en donde es importante mantener un control sobre la entrada del aire, durante el proceso conocido técnicamente como pirolisis o de carbonización, ello con la finalidad que la madera no se quemara totalmente y lo único que se obtenga en la producción sean cenizas, sino por el contrario este se descomponga químicamente y de esta manera se forme el carbón vegetal.

La producción que se realiza dentro de estas, se basa principalmente por la participación y/o trabajo de los integrantes del hogar; así pues, en el proceso extractivo de carbón participan el jefe de hogar generalmente perteneciente al género masculino, la esposa y los hijos del grupo familiar que por lo general son más de tres, entre los cuales se involucran tanto niños como personas mayores de edad, quienes por su trabajo independientemente de la fase del proceso en la que participen, no reciben algún tipo de remuneración de tipo económica. Se tienen identificadas alrededor de 200 familias dedicadas a esta actividad.

La actividad extractiva se centra en las 9620.46 has de bosque primario intervenido y en las 9893.79 ha de bosque secundario, además de los procesos de expansión al bosque primario que se conserva en el páramo azonal con 2888 ha y 1903 ha en páramo zonal⁴⁸. Lo anterior corrobora lo manifestado en cuanto a la

⁴⁸ *Ibíd.*





riqueza forestal del Humedal, pero también indica las graves consecuencias tanto ambientales como socioeconómicas que trae consigo la explotación del bosque.

Respecto a los ingresos que la actividad reporta a las familias dedicadas al desarrollo de esta actividad, según lo contemplado en el Plan de Manejo Integral del Humedal Ramsar, Laguna de la Cocha, se tiene que cada familia en un mes produce y comercializa 200 bultos de carbón, que le reportan únicamente \$1.400.000 y ha incurrido en unos costos que ascienden a \$1.910.000, trabajando a pérdida, representada en \$510.000 al mes. En un año se producen en la zona 333.600 bultos de carbón, que arroja una rentabilidad financiera negativa del 36,4% ⁴⁹ . Se hace necesario resaltar que un bulto de carbón pesa aproximadamente 25 kilogramos y en la actualidad el precio del carbón oscila los \$10.000.

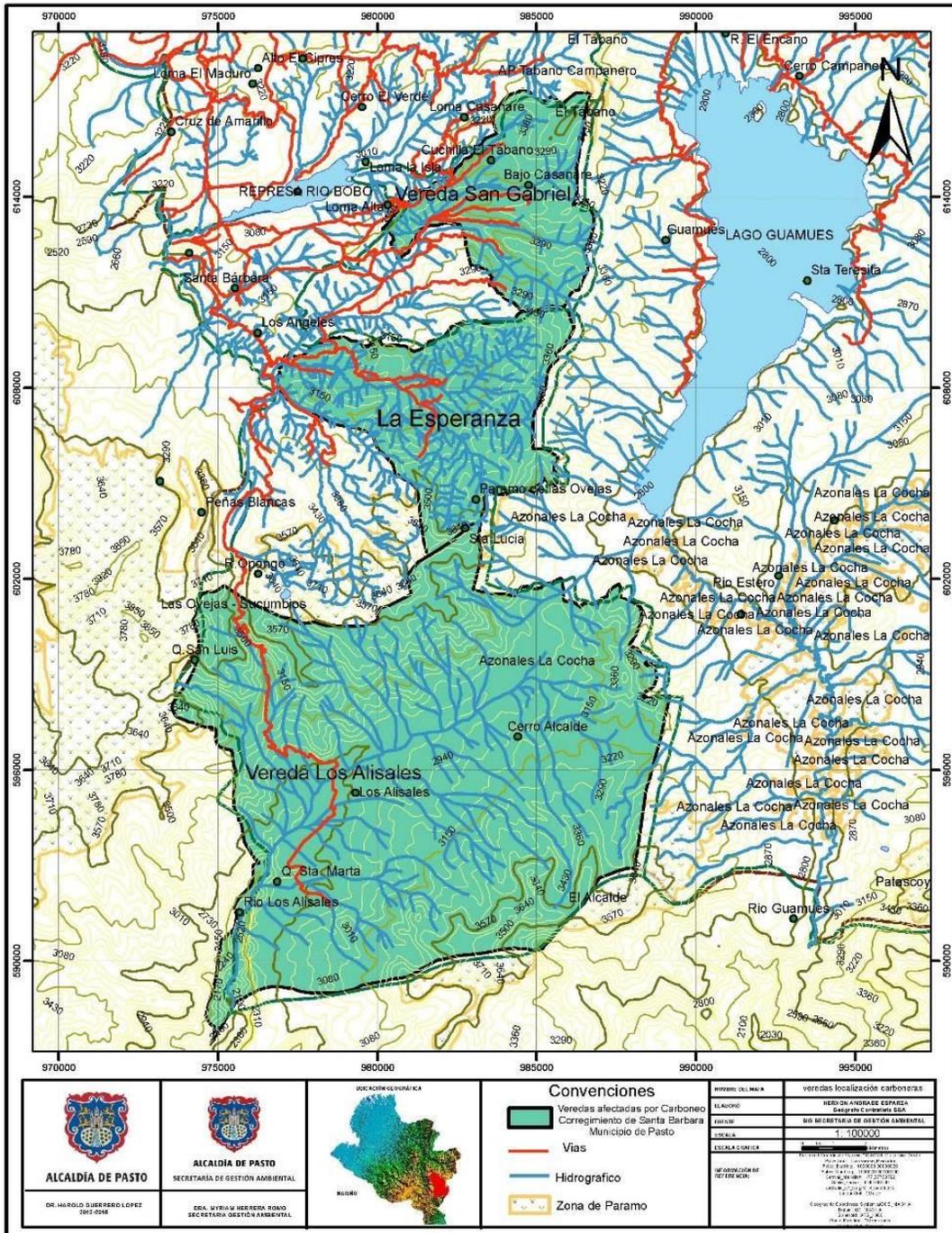
En la cuenca del río Bobo las características y estructura ecológica son similares a las del Humedal Ramsar, se ha identificado alrededor de 60 familias dedicadas a esta actividad, principalmente focalizados en las veredas la esperanza, san Gabriel, los alisales, sectores colindantes con el corregimiento de El Encano.

⁴⁹ *Ibíd.*





Plano 19. Localización veredas de carboneo en cuenca rio Bobo.



Fuente: Secretaria de Gestion Ambiental Municipio de Pasto.





La actividad carbonera es realizada principalmente en el bosque nativo utilizando practicas artesanales y tradicionales, lo que repercute en el daño ocasionado en el Humedal generando alteraciones tanto en la parte biofísica como en la paisajística, y conjunto a lo anterior causando alteraciones en los servicios ecosistémicos ofrecidos por el mismo. Sin duda la magnitud de los daños que causa esta actividad es en ocasiones irremediables, de ahí la importancia, que las familias que aun desarrollan esta actividad, abandonen su práctica, mediante un proyecto de reconversión de actividad económica.

La riqueza ambiental del recurso hídrico de la zona, presenta amenazas de degradación. La disminución de la cobertura forestal como consecuencia de la tala indiscriminada de bosques protectores ha generado la desestabilización de gran parte de las microcuencas hidrográficas, lo que se refleja en la alteración de la escorrentía del recurso hídrico y sedimentación de los cuerpos de agua. Igualmente pone en peligro de extinción a muchas especies endémicas de flora y fauna.

Las principales especies arbóreas utilizadas dentro de la actividad carbonera:

Tabla 62. Especies Utilizadas

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Aguacatillo	<i>Ocotea sp</i>
Ahumado	<i>Ocotea infrafavelata</i>
Cancho	<i>Brunellia tomentosa</i>
Cucharo	<i>Geisanthus andinus</i>
Encino rojo	<i>Weinmania engleriana</i>
Malvo	<i>Clethra ovalifolia</i>
Manduro	<i>Clusia sp.</i>
Mano de oso	<i>Oreopanax discolor</i>

Fuente: Secretaría de Gestion Ambiental Municipio de Pasto.





La actividad de carboneo representa un impacto negativo para las fuentes hídricas, por tal motivo la Administración Municipal de Pasto promueve la conservación y recuperación de esta área estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos mediante la adquisición y mantenimiento de dichas áreas.

La Alcaldía de Pasto trabaja componentes de compra de predios, recuperación de coberturas vegetales, producción sostenible y educación ambiental para aumentar el valor de la biodiversidad y las potencialidades propias de la conservación del medio ambiente, tanto por la prestación de servicios ecosistémicos, como aporte en la gestión del riesgo y la incursión y desarrollo de alternativas como el ecoturismo y proyectos agrosostenibles. Es importante valorar la conformación de la mesa interinstitucional entre la Gobernación de Nariño, el Municipio de Pasto y CORPONARIÑO para plantear soluciones frente a la problemática del carboneo en esta zona.

En cuanto a la comercialización del carbón vegetal se ha realizado un trabajo de campo en las 12 comunas de sector urbano de Pasto, donde se identificaron 60 establecimientos que venden carbón, se evidenció un especial comercio de carbón en las denominadas FRUVER que son tiendas dedicadas al comercio de frutas y verduras.

De igual manera se ha realizado una base de datos en la cual se identificaron los establecimientos comerciales (restaurantes) que utilicen carbón, en este trabajo de campo se visitaron 326 establecimientos (principalmente restaurantes) catalogados como posibles consumidores de carbón, en los cuales se identificaron 130 establecimientos que involucran carbón en sus procesos, donde se llegó a la conclusión de que consumen alrededor de 500 bultos semanales.

De acuerdo a los datos de manejo CORPONARIÑO este consumo sería del alrededor del 10% de lo producido, es un poco difícil establecer que el consumo doméstico, pero si se sabe que parte de la producción se va para otros municipios y para el Departamento del Putumayo.

Con la llegada del gas domiciliario, se espera que el impacto del uso de carbón como alternativa energética disminuya, mas sin embargo se realizan campañas



de sensibilización frente a la producción, comercialización y uso del carbón vegetal, y se están evaluando alternativas de reconversión económica.

Líneas de acción

- ✓ Rehabilitación y restauración ecológica de ecosistemas.
- ✓ Generación de empleo e ingresos alternativos sostenibles.
- ✓ Ordenación y manejo de sistemas productivos agropecuarios sostenibles.
- ✓ Implementación de incentivos económicos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.
- ✓ Concientización y cultura ambiental.
- ✓ Integración de los planes de manejo ambientales pertinentes a los procesos de planeación y ordenamiento territorial.
- ✓ Conocimiento e investigación.
- ✓ Seguimiento y evaluación.

7.2.1 Aprovechamiento forestal.

El aprovechamiento de madera en Colombia (2000 – 2006), calculado a partir de los permisos de aprovechamiento concedidos por las CAR, es en promedio de 1.581.540,11 m³/año. Respecto a los permisos de aprovechamiento forestal, entre el 2000 – 2009 En las jurisdicciones de Corponariño; CRC; Cornare y Corpoboyaca se ubican las áreas con mayor demanda de madera, pues sus permisos de aprovechamiento superan el 1´000.000 m³. Entre 2000 y 2006 el mayor volumen de aprovechamientos se hacía sobre especies introducidas pero con valor comercial como los eucaliptos (*Eucalyptus spp.*) y los pinos (*Pinus spp.*).

En el municipio de Pasto el aprovechamiento forestal se circunscribe, fundamentalmente a especies como pino y eucalipto.

Entre 2002 y 2004 el municipio de pasto movilizó 12.154 mts³ entre especies guardera (*Cusia garciabarrigae*) encino (*Weinmannia pubescens*) y motilóm (*Freziera canescens*) EL 80% de las maderas extraídas de la provincia norandina y Amazónica se encuentran en Pasto y Ipiales básicamente en los depósitos las especies de mayor aprovechamiento se explotan especies foráneas como el pino y el eucalipto el bosque natural se aprovecha no solamente para la producción de madera y leña sino también otros usos medicina alimentación industrial artesanías.



8 FAUNA Y FLORA MUNICIPIO DE PASTO

8.1 Diversidad y composición florística.

En el bosque natural del municipio de Pasto según inventarios realizados por Corponariño en las cuencas de Pasto Bobo y Guamués se encontraron en promedio 22 familias, 28 géneros y 37 especies de las cuales las más representativas son: Cluseaceae, Cunnoniaceae, Chlarantaceae y Melastomaceae. Haciendo un análisis de la estructura del bosque el índice de valor de importancia (IVI) es la especie mate que representa el 25% del peso ecológico además abunda en un 54% el mate es una especie de valor comercial que ha sido ampliamente utilizado para la elaboración de carbón vegetal.

8.2 Estratificación y dominancia.

El bosque natural contiene en promedio 16.896 árboles por hectárea, de todas las clases de regeneración de los cuales 452 son fustales (árboles mayores a 10 centímetros de diámetro pero con alturas superiores a 1.50 metros) los brinzales (árboles con alturas inferiores a 1.50 metros) alcanzan un número aproximado de 13.900 árboles por hectárea. Los latizales y brinzales representan un 97.3% de la población total a partir de estas clases de tamaño, el número de individuos por ha se reduce bruscamente.

El análisis de la posición socioecológica para cada tipo de bosque sobre los diferentes estratos del mismo en sentido vertical, se determinó para aquellos árboles a partir de 10 centímetros de diámetro en tres estratos previamente fijados, estrato inferior comprende los árboles con alturas menores a 10 metros. El estrato medio árboles entre 10 y 15 metros de altura y el estrato superior incluye árboles con alturas superiores a 15 metros y cuyas copas forman el dosel más alto del bosque.

En el bosque superior se encontró que la especie dominante en el estrato inferior es el helecho (*Polipodium* sp) y Pumamaque (*Scheffiera marginata*) con 29.4% y



17.7% respectivamente. En el estrato medio medio y superior la especie que predomina es el matte (*Clusia multiflora*) y pumamaque.

8.3 Estabilidad⁵⁰

A pesar de la intervención del bosque primario con la tala selectiva de especies nativas este presenta unos mecanismos de reposición que permiten a largo plazo recobrar ciertas características propias del bosque nativo, como la regulación del recurso hídrico y diversidad florística habitada por la fauna.

Por lo tanto factores físicos, químicos, fisiológicos y sociológicos permiten un regeneramiento del bosque nativo en la que predomina el crecimiento de especies arbóreas influyendo en la estabilidad del bosque a pesar de que el crecimiento anual de este es de 1 m³/ha.

8.4 Nivel de degradación⁵¹

Hasta 1985 se presentaba el 43.1% de la especie mate en bosque primario es decir hacia parte de 2.787 has. Anualmente su disminución es del 5%. La mayoría de los árboles con diámetro superior a los 10 centímetros soportan vegetación asociada como lianas bejucos y epifitas. En el bosque primario las familias mejor representadas además del mate son: Melastomaceae como el rayo y el amarillo; Lauraceae como el naranjo uraco y el ahumado; Cunnoniaceae como el encino blanco encenillo y encino rojo.

En cuanto al bosque primario intervenido se considera presente en 23.934 has el 21.2% anualmente su disminución se da en 159 has equivalente al 5.2%.

Dentro del bosque secundario la especie mate (*Clusia sp*) está representada en 731 has es decir el 6% por lo tanto su disminución anual es de 46 has equivalente al 6.3% en el bosque secundario las familias más representativas además de las encontradas en el bosque primario son la araliaceae como la mano de oso y el chilacuan Clethraceae como el papo y el malvo Myrtaceae como el arrayan y el arrayanillo. La especie pino colombiano se ha venido extinguiendo debido a la baja germinación de las semillas y su crecimiento está limitado por la falta de

⁵⁰ Plan de ordenamiento territorial. POT Pasto. Realidad posible

⁵¹ Ibid





asociación de especies hoy se considera que hay aproximadamente 56 has de pino colombiano en la vereda santa teresita y se tala 1 ha por año.

Otra especie en vía de extinción es el naranjo el área aproximada existe es 106 hectareas en los bosques primario y secundario del municipio de Pasto su deforestación anual es de 2%. El helecho arboreo (Polypodium) está en proceso de extinción debido a su utilización en la construcción En el acelerado proceso de extinción de las anteriores especies ha contribuido la poca preocupación para establecer bosques con estas especies consideradas de lento crecimiento y se prefieren especies de alta precocidad como el aliso constituyéndose un sistema de monocultivo, disminuyendo la diversidad florística.

Cuayal J. dentro del estudio de de especies vegetales nativas para la recuperación de cuencas del municipio de pasto menciona que en áreas correspondientes a la cuenca del rio Bobo en sus partes bajas se encuentra una vegetación de tipo secundario formada por regeneración de varios años la cual viene arrasada por el hombre para extraer leña.

En la zona superior existen arbustos pequeños distribuidos densamente de las familias Asteraceae y Melastomataceae.

En la cuenca del rio Pasto la distribución de la vegetación está representada por los siguientes estratos:

- Estrato herbáceo las especies más representativas son entre otras Acaena elongata Anthurium sp begonia urticae Besleria sp.
- Estrato arbustivo representado por Apelandra acnthus Berberis grandiflora entre otras.
- Estrato arbóreo representado por las especies begonia Aestucens, Bochemia sp, Brunelia tomentosa Gramitis sp Ocotea sp Miconia sp y Clusia sp.
- Estrato de epifitas se encuentra representado por las siguientes especies Macromitrium punctatum Onicidium sp NAVAS ET AL (1988) describe predominantes para el volcán galeras los géneros: Calammagrostis sp espeletia sp, Hipochoeris lachemilla sp se reportan además cerca de 100 géneros clasificados en el estrato rasante herbáceo arbustivo sub arbóreo se encuentran además matorrales de gramíneas.





En 1984 Salazar encontró y en la zona próxima al volcán galeras 55 familias dentro de las agiospermas 46 pertenecen a la clase dicotiledónea y 9 a la clase monocotiledónea. El 23% de las especies encontradas son medicinales 20% son alimento 135 ornamentales el 9% para reforestación y el 15% para la industria, el roble es una especie valiosa que merece especial interés por cuanto ha sido altamente intervenida sin que cuente con un programa de recuperación a pesar de existir un microclima ideal para su desarrollo identificando en la microcuenca del río Bermudez más concretamente en las veredas la Josefina y San Juan bajo del corregimiento de Morasurco.

Se puede considerar que los bosques presentes en el municipio se realizan varios sistemas de aprovechamiento siendo el más importante el selectivo por el alto número de hectáreas taladas al año entre las especies más valiosas comercialmente y perseguidas está el Mate (*Clusia* sp) utilizada para la fabricación de carbón vegetal.

El bosque ha venido disminuyendo su biodiversidad y volumen debido a la ampliación de la frontera agropecuaria extracción para la fabricación de carbón y usos diversos, cercas construcción.

Los ecosistemas boscosos del municipio de han caracterizado por su alta capacidad reguladora de los caudales de las cuencas y microcuencas.

El alto grado de antropismo ha llevado a poner en peligro la biodiversidad de la flora por tanto es urgente profundizar sobre el estado actual y la evolución del recurso forestal y el posible manejo silvicultural que se le debe dar.

8.5 Fauna y flora cuenca Pasto⁵²

Para el estudio de la biodiversidad CORPONARIÑO realizó un inventario forestal en la cuenca alta del río Pasto en la microcuenca las Tiendas, donde se presenta vegetación natural continua y para la cuenca media se recurrió a estudios previos realizados en el bosque el común y visitas de campo, para la confrontación de la información.

Con base en las investigaciones, estudios e inventarios de CORPONARIÑO se identificó y caracterizó la flora y fauna en la cuenca del río Pasto y la cuenca del

⁵² Plan de ordenamiento territorial. POT Pasto. Realidad posible
255





Guamués correspondiente al humedal Ramsar.

Composición Florística. En los resultados del estudio de flora se encontró que las especies que reportaron un mayor número de individuos fueron el Chilco (*Joseanthus crassilanatus*) y Amarillo (*Miconia* sp.) Seguido por la especie de Encino liso (*Weinmannia rollote*) y en menor proporción se dieron las especies de cordoncillo (*Piper* sp.), Rayo (*Axinaea macrophylla*), Charmolan (*Geissanthus serrulatus*), Palo rosa (*Gaiadendrom punctatum*) y Mate (*Clusia multiflora*), con un individuo por cada especie.

La composición florística de las especies que pertenecen al bosque denso en la cuenca se aprecian en la siguiente tabla:

Tabla 63. Composición florística bosque denso cuenca alta del río Pasto.

Nombre común	Nombre científico
Manduro	<i>Clethra fagifolia</i>
Cucharo	<i>Geissanthus andinus</i>
Chilco	<i>Joseanthus crassilanatus</i>
Amarillo	<i>Miconia</i> sp.
Mano de Oso	<i>Oreopanax discolor</i>
Cordoncillo	<i>Piper</i> sp.
Pumamaque	<i>Schefflera marginata</i>
Encino Rugoso	<i>Weinmannia pubescens</i>
Encino liso	<i>Weinmannia rolloti</i>
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>
Rayo	<i>Axinaea macrophylla</i>
Cancho	<i>Brunellia tomentosa</i>
Charmolan	<i>Geissanthus serrulatus</i>
Salado	<i>Hedyosmum translucidum</i>
Olloco	<i>Hedyosmum bomplandianum</i>
Malvo	Sin nombre
Helecho Arbustivo	<i>Polypodium</i> sp,
Flor de Mayo	<i>Meriana splendens</i>
Cujaco	Familia Solanaceae
Motilon Silvestre	<i>Freziera canescens</i>
Mate	<i>Clusia multiflora</i>
Acacia	<i>Acacia escladita</i>

Fuente. Plan de ordenación y manejo del humedal Ramsar – laguna de La Cocha





Entre las especies encontradas en el área de estudio; se observa el Chilco (*Joseanthus crassilanatus*) Flor de Mayo o pucasacha (*Meriana splendens*) Amarillo (*Miconia* sp.) son las especies abundantes, son las que, más veces están reportadas, esto quiere decir son las más frecuentes y más representativas puesto que son las de mayor grado de cobertura, en cuanto al índice de valor de importancia (IVI) se observa que la especie Chilco (*Joseanthus crassilanatus*) amarillo (*miconia* sp) Encino rugoso (*Weinmannia pubescens*) Flor de Mayo o pucasacha (*Meriana splendens*) especie Aliso (*Alnus jorulenses*) son las más importantes por consiguiente estas especies indican que hay un alto índice de intervención por parte de la comunidad realizando un aprovechamiento desmesurado del bosque.

Las especies con mayor dominancia son el Aliso (*Alnus jorulenses*) y el Amarillo (*Miconia* sp.) son las más representativas puesto que son las de mayor grado de cobertura tienen, es decir las que más espacio ocupan en cuanto al área basal.

En la parte más alta del estudio y en donde la intervención del hombre es mínima, se observa que la especie Chilco (*Joseanthus crassilanatus*) es la más abundante con un valor de 26,85%, la especie Encino (*Weinmannia rolloti*) con un valor de 22,73% seguida por la especie Chilco (*Joseanthus crassilanatus*) con 18,18% La especie con mayor dominancia es el Chilco (*Joseanthus crassilanatus*) con un porcentaje de 34,34% esta es la más representativa. Para el índice de valor de importancia (IVI) se observa que la Chilco (*Joseanthus crassilanatus*) con un valor de 79,37% seguido por la especie Encino (*Weinmannia rolloti*) 61,52%.

Caracterización florística Cuenca río Pasto

Para la caracterización florística de la Cuenca del río Pasto se tuvo en cuenta los estudios y muestreos realizados en el Plan de ordenamiento de la cuenca del río Pasto.

Composición Florística. las especies que reportaron un mayor número de individuos fueron el Chilco (*Joseanthus crassilanatus*) y Amarillo (*Miconia* sp.); seguido por la especie de Encino liso (*Weinmannia rollote*) y en menor proporción las especies de cordoncillo (*Piper* sp.), Rayo (*Axinaea macrophylla*), Charmolan (*Geissanthus serrulatus*), Palo rosa (*Gaiadendrom punctatum*) y Mate (*Clusia multiflora*), con un individuo por cada especie.





En cuanto a la especie Chilco tiene un uso medicinal ya que es afrodisiaco, analgésico, adormecimiento de las extremidades, artritis, bronquitis, gripe. El tronco de esta especie es maderable y se emplea como leña. Con la corteza macerada en alcohol se preparan cocteles.

La especie Amarillo (*Miconia sp.*) la madera se usa en la fabricación de muebles, ensambladuras y ebanistería. Se usa localmente para postes de casa, mangos de herramientas, también es utilizada como combustible y para la construcción, Encino liso (*Weinmannia rolloti*).

Bosques densos

Estos bosques tienen una extensión de 3.504,02 Ha equivalentes al 7.27% del área total de la cuenca y al 25,83% del área que se encuentra en cobertura boscosa, la gran mayoría de ellos localizados en la cuenca alta, específicamente en los corregimientos de Morasurco, La Laguna, Obonuco, Catambuco y Genoy en el municipio de Pasto. Cobertura vegetal

La composición florística del bosque denso, en la cuenca alta del río Pasto se puede apreciar en la siguiente tabla.



Tabla 64. Composición florística bosque denso, cuenca alta del río Pasto.

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos
Manduro	<i>Clethra fagifolia</i>	12
Cucharo	<i>Geissanthus andinus</i>	34
Chilco	<i>Joseanthus crassilanatus</i>	63
Amarillo	<i>Miconia sp.</i>	63
Mano de Oso	<i>Oreopanax discolor</i>	34
Cordoncillo	<i>Piper sp.</i>	1
Pumamaque	<i>Schefflera marginata</i>	32
Encino Rugoso	<i>Weinmannia pubescens</i>	32
Encino liso	<i>Weinmannia rolloti</i>	53
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	23
Rayo	<i>Axinaea macrophylla</i>	1
Cancho	<i>Brunellia tomentosa</i>	9
Charmolan	<i>Geissanthus serrulatus</i>	1
Salado	<i>Hedyosmum translucidum</i>	2
Olloco	<i>Hedyosmum bomplandianum</i>	2
Malvo	Sin nombre	1
Helecho Arbustivo	<i>Polypodium sp.</i>	9
Flor de Mayo	<i>Meriana splendens</i>	32
Cujaco	Familia Solanaceae	12
Motilon Silvestre	<i>Freziera canescens</i>	3
Mate	<i>Clusia multiflora</i>	1
Acacia	<i>Acacia escladita</i>	2
TOTAL		420

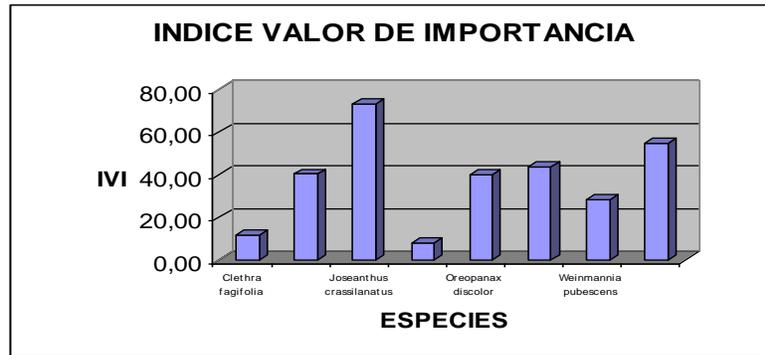
Fuente: Corponariño Plan de ordenamiento Cuenca del río Pasto.

Los índices de valor de importancia, dominancia y abundancia se determinaron con base en las parcelas levantadas en campo dentro de la formulación del plan de ordenamiento de la Cuenca Pasto formulado por Corponariño como se muestran en las figuras siguientes El Chilco (*Joseanthus crassilanatus*) es la especie abundante, la que más veces esta reportada, la mas frecuente con 18.18%, Y es representativa puesto que es la que mayor grado de cobertura, con un índice de valor de importancia del 73.12% en esta área. La especie de baja presencia en dominancia y abundancia es el Encino rugoso (*Weinmannia pubescens*)

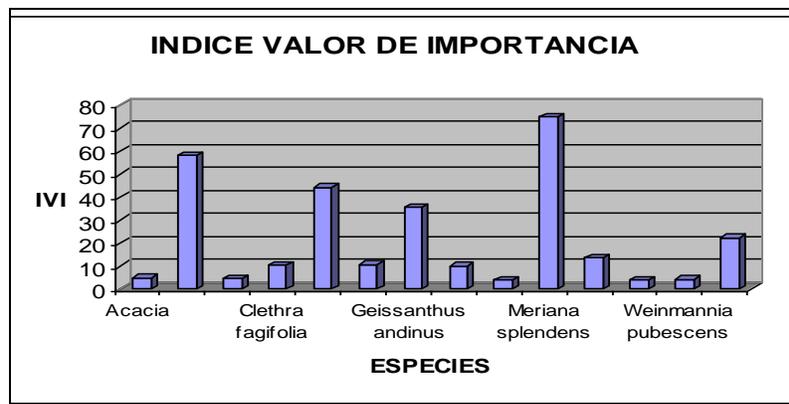


manifestando un alto aprovechamiento.

Gráfica 11. Índice de valor de importancia parcela 1.



Gráfica 12. Índice de Valor de importancia parcela 2.



El Flor de Mayo o pucasacha (*Meriana splendens*) es la especie abundante con un valor de 34,07%, y mas frecuente. La especie con mayor dominancia es el Aliso (*Alnus jorulenses*) con un porcentaje de 35% esta es la más representativa, puesto que es la que mayor grado de cobertura tiene, es decir la que más espacio ocupa en cuanto al área basal. En cuanto al IVI (índice de valor de importancia) se observa que la especies Flor de Mayo o pucasacha (*Meriana splendens*) con un valor de 74,92% seguido por la especie Aliso (*Alnus jorulenses*) 57,94% las cuales ocupan un alto porcentaje siendo las especies más importantes en esta parcela. Por consiguiente estas dos especies indican que hay un alto índice de intervención por parte de la comunidad realizando un aprovechamiento desmesurado del bosque de esta área.



Gráfica 13. Índice de Valor de Importancia parcela 3

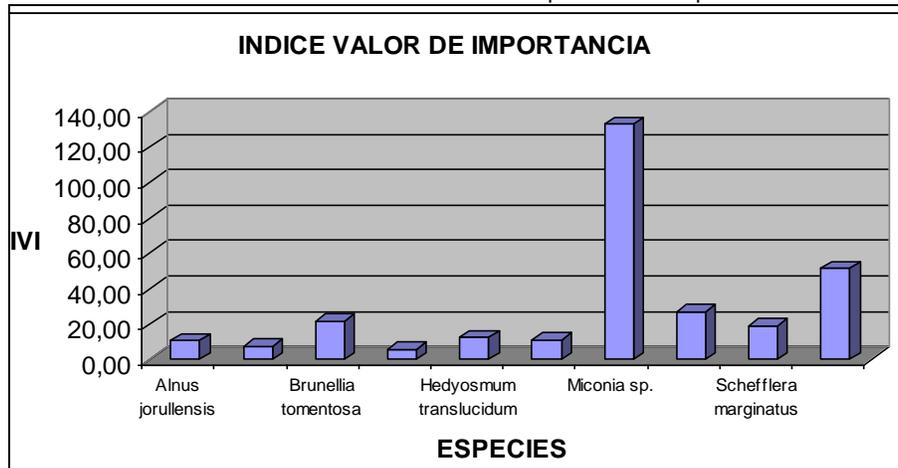


En la parte más alta de la cuenca en donde la intervención del hombre es mínima, se observa que el Chilco (*Joseanthus crassilanus*) es la más abundante con un valor de 26,85%, y el 18,18% en frecuencia; así también es la más dominante con un porcentaje de 34,34% y es la más representativa de esta zona alta con un índice de valor de importancia (IVI) de 79,37%.

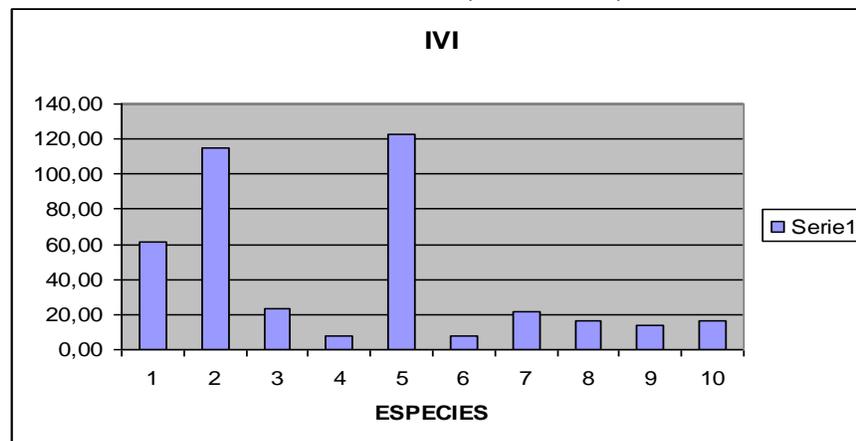
El Encino (*Weinmannia rolloti*) registra un valor de 22,73% de frecuencia en esta zona y un índice de valor de importancia de 61,52%.

El Amarillo (*Miconia sp.*) con un valor de 52,38% es la especie que marca principalmente la composición florística, es decir la especie abundante, la que más veces esta reportada, esto quiere decir es la más frecuente con 32,26% dentro del inventario de esta parcela, es muy representativa puesto que es la que mayor grado de cobertura tiene con un porcentaje de dominancia de 48,21%, y es la más importante con un índice de valor de importancia de 132,85%. Las especies restantes demuestran una baja presencia en dominancia, abundancia y frecuencia.

Gráfica 14. Índice de valor de Importancia parcela 4.



Gráfica 15. Índice de valor de importancia parcela 5.



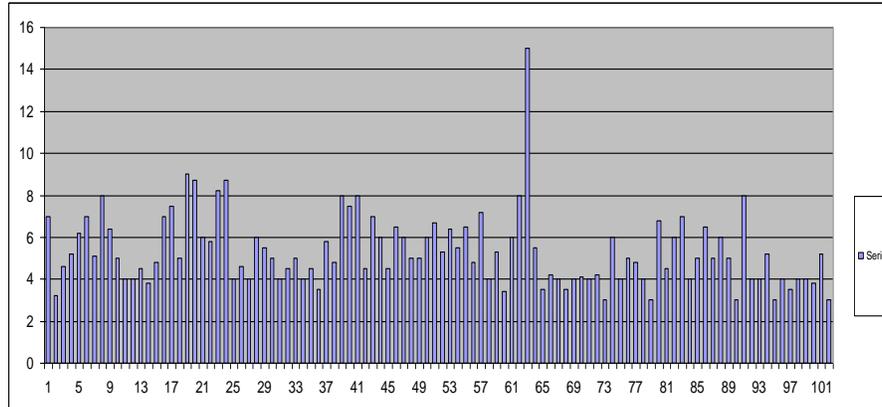
El Amarillo (*Miconia sp.*) es la más abundante con un valor de 30,51%, mayor dominancia 36,94% esta es la más representativa, seguida por el Encino rugoso (*Weinmannia pubescens*) con 28,81% son las más frecuentes dentro del inventario de esta zona. con un índice de valor de importancia (IVI) del 22,29%.

Estructura Vertical.

La estructura vertical se caracterizó teniendo en cuenta los muestreos realizados por corponariño dentro del plan de ordenamiento de la Cuenca del río Pasto. El bosque denso en esta área es de un estrato medio en regeneración, La mayoría de individuos presenta una altura entre 2 a 6 mts, esto puede indicar que estos bosques están en recuperación como hábitat de flora y fauna



Gráfica 16. Estructura vertical parcela 1.

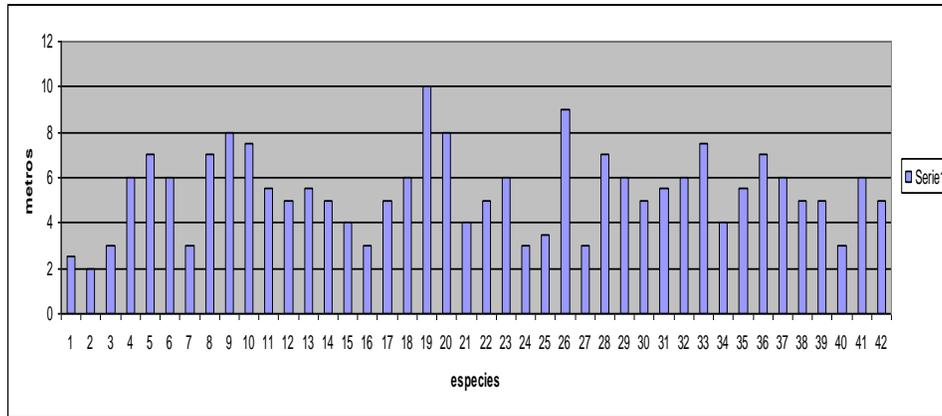


Se observa así mismo que en la parcela 2, la estratificación del bosque esta con un rango de 2 a 4 mts este bosque se encuentra en regeneración la intervención del hombre en este lugar ha sido constante ya que por la ubicación de esta parcela se encuentra muy cerca al paso de la comunidad, y esta deforesta llevando los troncos de los árboles como leña para sus hogares, estas áreas han sido sometidas a severos procesos de degradación que favorecen la pérdida de biomasa y dan como resultado un bosque empobrecido, las pocas especies que se encuentran no tienen un valor comercial, por lo tanto estos individuos superar con una altura de 8 a 10 mts.

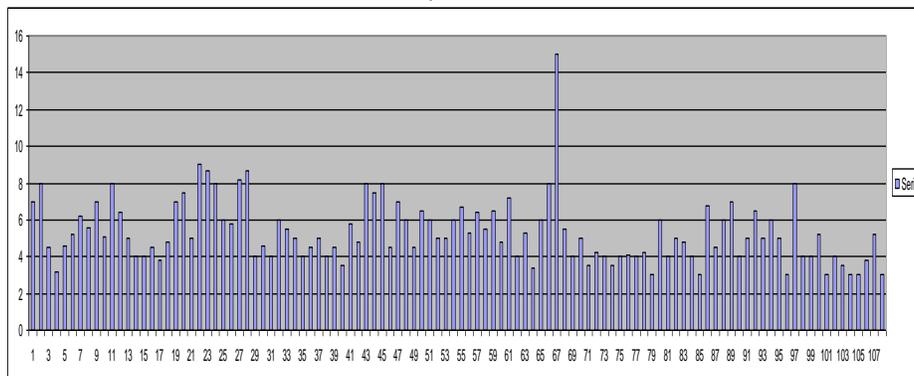
Para la parcela 3 los individuos de las especies se encuentran con una altura promedio de 4 a 6 mts, se observa que en la parte más alta de esta parcela hay un mayor número de especies que superan los 6 mts de altura y la intervención a llegado a realizarse medianamente, esta área ha venido recuperándose naturalmente, por ello se encuentran árboles de 3 a 5 mts de altura.



Gráfica 17 Estructura vertical parcela 2



Gráfica 18. Estructura vertical parcela 3

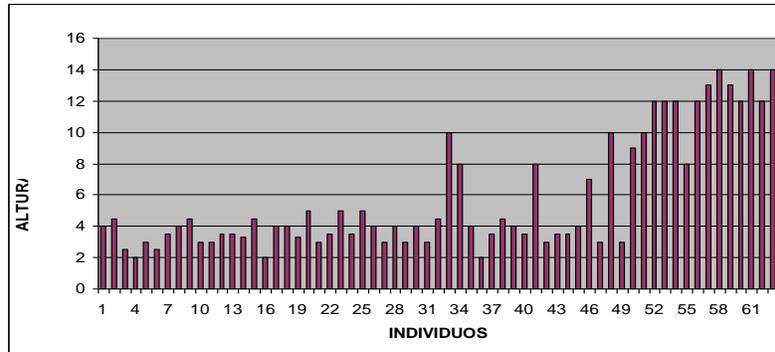


En la parcela 4 el bosque se encuentra en regeneración y las alturas de las especies que habitan esta zona no sobrepasan los 4mts de altura, y en una segunda parte de la parcela no han logrado deforestarla y los árboles llegan a una altura promedio de 6 a 14mts.

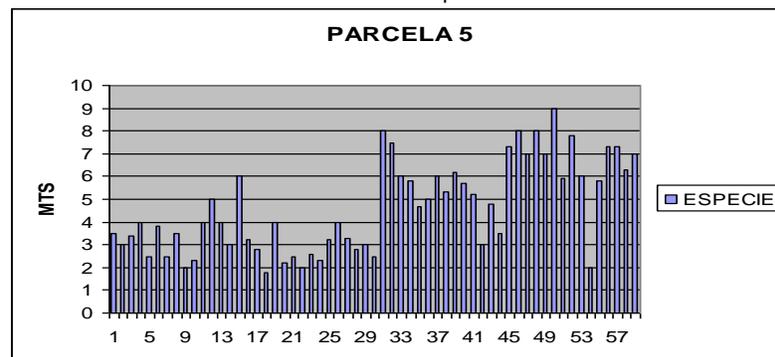
En la parcela 5 se observa que este bosque ha sido medianamente intervenido la altura de estas especie en promedio es de 2 a 6mts, la especie que más predomina en su altura es el Amarillo.



Gráfica 19. Estructura vertical parcela 4



Gráfica 20. Estructura vertical parcela 5



Composición Florística sector medio de la cuenca del río Pasto. A una altura de 2.000 y 2.600 msnm. Topografía de laderas y filos de montaña; La vegetación predominante es propia de bosque abierto intervenido en donde se ha realizado un aprovechamiento selectivo. las especies más representativas son:

Bosque denso : *Quercus humboldtii*, *Geissantus sp*, *Palicourea cuatrecasassi*, *Hieronyma macrocarpa*, *Hedyosmun racemosum*, *Saurauia pruinosa*, *Alchornea coelophylla*, *Simplocos sp.*, *Ficus sp.*

Bosque secundario: *Weinmania pubescens*, *Miconia theaezans*, *Cavendishia bracteata*, *Escallonia panicullata*, *Myrsine coriaceae*, *Hesperomeles glabrata*, *Roupala pachypoda*, *Liabum ignniarium*, *Morela pubescens*, *Miconia sp*, *Mauria simplicifolia*, *Monnina pilosa*, *Mimosa quitensis*, *Freziera sp*, *Orephanax floribundus*, *Lepichinia bullata*, *Palicourea angustifolia*, *Bejaria mathewsii*, *Viburnum tiroides*, *Clethra fagifolia*



8.5.1 Bosque Andino Cuenca del Río Pasto⁵³

En la zona de Daza la diversidad florística está representada por 168 especies de plantas superiores pertenecientes a 64 familias y 122 géneros de los cuales un 85% (146 especies) pertenecen a Magnoliópsidas, un 8.9% (15 especies) pertenecen a Liliópsidas, un 0.59% (1 especie) pertenece a Gymnospermae y un 3.6% (6 especies) pertenecen a Criptógamas. Entre ellas predomina el estrato herbáceo y arbustivo denominado en su conjunto chaemofitas por la posición de sus yemas a una altura entre 5 cms y 1.50 mts del suelo. En segundo lugar predomina el estrato rasante (criptófita) representado principalmente por algunas de las especies de Asteraceae, Poaceae, Urticaceae y Orchidaceae.

El inventario de flora elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente del Municipio de Pasto (1998) en la vereda San Juan Alto, jurisdicción del Corregimiento de Morasurco, identificó un total de 40 especies de las cuales 13 se encuentran en la categoría fustal, 27 especies en estado latizal y 26 especies en estado brinzal, donde se destaca por su mayor abundancia los géneros Palicourea, Frezeira. De las 40 especies 7 se encontraron en las tres categorías de regeneración, brinzal, latizal y fustal, observándose una buena regeneración de las especies Majua, Manduro, Cucharo, Caspi, Fragua y Roble. La vegetación del bosque secundario intervenido de esta zona, está representada por árboles cuyas alturas oscilan entre 5 y 12 metros y con un diámetro D.A.P. inferior a 30 cms, se encontraron como especies importantes el Motilón Silvestre, Roble, Fragua, Aguacatillo, Tacasco, Pelotillo y Cancho.

Otras especies arbóreas encontradas son: Fragua, Sindayo, Roble, Aguacatillo, Pelotillo, Cucharo, Pumamaque, Manduro, Encino y Amarillo.

Dentro de las especies arbustivas se encontró dominancia de la especie Majua, seguida de Salvarrial, Chaquilulo, Chilca colorada, Chilca Blanca, Morocillo, Asnalulo, Pata de Gallo, Laurel de cera y Linda China. En las especies Herbáceas: lengua de vaca, Trébol, Kikuyo y Helechos. SIGAM – Municipio de Pasto AGENDA AMBIENTAL MUNICIPAL Hacia el norte de la cuenca del río Pasto en los corregimientos de Morasurco (Daza), Genoy y Mapachico se encuentra zonas de bosque plantado con especies exóticas (confieras y eucalipto).

⁵³ Agenda Ambiental – Municipio de Pasto
266





En el Valle de Atriz (bs-MB) Ramírez (1.993), identificó unas 23 especies, algunas de las cuales son las siguientes: Acacia (*Acacia decurrens*) –especie cultivada-, Albarracín (*Bocconia frutescens*), Capulí (*Prunus serotina*) –especie cultivada-, Cujaca (*Solanum marginatum*), Chilca (*Bacharis latifolia*), Espina negra (*Barnadesia spinosa*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) – especie cultivada-, Guarango (*Mimosa quitensis*), Maigua (*Epidendrum secundum*), Marco, Altamisa (*Ambrosia arborescens*) –especie cultivada-, Matico (*Lepechinia salviaefolia*), Mayo (*Tibouchina mollis*), Mote (*Tournefortia fuliginosa*), Pispura (*Dalea caerulea*), Sauco negro (*Cestrum tomentosum*).

8.6 Santuario de Flora Isla La Corota²⁵

El Santuario de Flora Isla La Corota (SFIC) hace parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia Según la clasificación de las zonas de vida establecidas por Holdridge, el Santuario se ubica dentro de la zona de Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

El SFIC se encuentra ubicado en el corregimiento del Encano, área rural del Municipio de Pasto, en el Departamento de Nariño; localizado en el norte de la Cuenca Alta del Río Guamués, en la vertiente amazónica de la zona andina del sureste de Colombia, que corresponde al corredor biológico andino de la Vertiente Amazónica Colombo- Ecuatoriana, y hace parte de todo el contexto ecosistémico del Humedal de La Laguna de La Cocha cuenta con una extensión de 16 hectáreas, de las cuales cuatro corresponden al cinturón de vegetación acuática herbácea en la que predominan los juncos y la franja de totora. Esta pequeña área corresponde a un bosque andino ubicado en un ambiente insular lacustre de agua dulce; por lo que se le denomina un ecosistema de Bosque Andino Insular Lacustre, características bastante particulares que lo hacen único en Colombia.

Alrededor del 90% de la vegetación de la isla corresponde a bosque andino en un avanzado estado de regeneración. Posee una estructura vertical heterogénea con diferentes estratos como el rasante, herbáceo, arbustivo y arbóreo el cual le proporciona habita y alimento a una gran variedad de fauna entre ellas 55 especies de aves terrestres, siete especies de anfibios, tres especies de murciélagos y una gran variedad de insectos. La flora del santuario está





representada aproximadamente 500 especies de plantas de 80 familias, algunas de las más representativas en cuanto al número de especies son Orchidaceae (38 Especies), Asteraceae (37 especies), Piperaceae (12 Especies), Ericaceae (11 Especies), Bromeliaceae (7 Especies) entre otras.

El bosque del Santuario de Flora Isla la Corota-SFIC- se caracteriza⁵⁴ por la presencia de árboles de grandes portes de especies como *Saurauia tomentosa* Kunth. Spreng (Moquillo), *Brunellia putumayensis* Cuatrec (Cancho) *Weinmannia multijuga* Killip & A.C. Sm., (Encino) *Weinmannia rollottii* Killip var. *subvelutina* (Cuatr.) Bernardi, (Encino) *Hyeronima macrocarpa* Müll. Arg. (Motilon) y *Bejaria aestuans* Mutis ex. L. (Fragua) que pueden alcanzar más de 20 m de altura y diámetros superiores a los 258 cm⁵⁵.

Los tallos principales y sus ramificaciones permiten el crecimiento, establecimiento y adaptación de uno de los componentes florísticos más característicos de este bosque como son los representantes de la familia Bromeliaceae: *Tillandsia* y *Guzmania* (quiches, vicundos o bromelias) y también de especies epifitas como los Anturios: *Anthurium* cf. *oxybelium*, *Anthurium* sp., y las Orquídeas: *Odontoglossum angustatum*, *Pleurothallis cyclochila*, *Psammisia graebneriana*, *Thibaudia floribunda*, *Mikania stuebelli*, musgos, líquenes, entre otras.

Las especies con mayor peso ecológico en el bosque teniendo en cuenta la dominancia, densidad y frecuencia relativa son *Weinmannia rollottii* var. *subvelutina* (Encino), seguida por *Hyeronima macrocarpa* (Motilón Dulce) *Weinmannia multijuga* (Encino), *Palicourea* sp., *Saurauia tomentosa* (Moquillo), *Aegiphila bogotensis* (Velo Blanco), *Geissanthus andinus* (Charmolán) y *Palicourea flavescens* (Majua).

Teniendo en cuenta los registros de especies amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales) y listas Rojas preliminares de Plantas vasculares de Colombia (Calderón 2002, Cárdenas y Salinas 2007); en el SFIC se han identificado dos especies que presentan alguna categoría de amenaza como son el Helecho Macho *Dicksonia sellowiana* Hook. (*Dicksoniaceae*) y *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lambert

⁵⁴ Parques Nacionales de Colombia, Unidad Administrativa Andes Suroccidentales. Resumen caracterización Santuario de flora y fauna

⁵⁵ Atlas de las reservas Forestales Protectoras Nacionales de Colombia. MAVDT-CI. 2008





(Podocarpaceae), además de todas las especies de la familia Orchidaceae.

Para las aves se han registrado especies importantes como los colibríes: *Heliangelus exortis* y *Boissonneaua flavescens* (Trochilidae) y el Carbonero *Diglossa humeralis aterrima* los cuales presentan la categoría de restringidos al Norte de los andes. Adicionalmente en el SFIC se han observado especies migratorias como las golondrinas: *Riparia riparia* y *Hirundo rustica*.

8.7 Caracterización florística⁵⁶

A continuación se presenta el análisis de los inventarios forestales realizados para caracterización florística del área del complejo de humedales Humedal Ramsar Laguna de la Cocha. (Cuenca Guamués).

8.7.1 Estado del bosque.

Se estiman 21.956.24 has cubiertas con bosques naturales en estado primario, primario-intervenido y secundario. Representan el 54.8% del área del Complejo de Humedales Humedal Ramsar Laguna de la Cocha, además existen 147.4 has en plantaciones forestales establecidas.

La zona boscosa del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha evidencia una compleja composición florística influyendo en los diferentes tipos de bosques asociados, en donde a pesar de la alta intervención antrópica, todavía se localizan zonas de bosque primario en las partes altas de las veredas de Santa Lucia, Santa Isabel y El Estero, representadas en pequeñas áreas en una extensión aproximada de 2441.99 has. El bosque primario intervenido se estima en 9620.46 has y el bosque secundario en 9893.79 has.

Predominan los elementos de bosque alto andino en estado secundario; la alta incidencia de la acción antrópica, ha provocado el surgimiento de manera sucesional de especies colonizadoras que han reemplazado la cobertura original y crecen en la proximidad de trochas y canales como atujara *Phylotacca* sp, carrizo *Chusquea* sp, chilcas *Baccharis* spp, con alturas hasta de 3 metros y remanentes de la palma chonta *Ceroxylum andina* con alturas hasta de 8 m. Se

⁵⁶ Plan de ordenación Humedal Ramsar – Laguna de la Cocha





evidencia la alta presencia de fragmentos de bosque, especialmente en aquellas veredas como Campoalegre, Santa Rosa, Santa Clara, y Mojondinoy, en donde la intervención antrópica ha sido más intensa y acelerada y las especies crecen caracterizándose como bosques chaparros. Estos bosques secundarios, se encuentran entre las zona de vida de bosque muy húmedo Montano (bmh-M) y bosque pluvial Montano (bp-M); tipificados como bosques protectores – productores y protectores, en estos últimos es en donde se evidencia el buen estado de conservación del bosque.

8.7.2 Composición florística y estructural del bosque.

El bosque presenta una composición de estado maduro denso con especies como el cancho *Brunellia tomentosa*, el mate (*Clusia multiflora*), los encinos churoso (*Weinmania silvatica* Engler) y liso (*Weinmania balbisiana*) y el motilón silvestre (*Freziera reticulata*). (Ver Tabla 59)

Existe epifitas desde el nivel del suelo hasta el dosel, siendo las más comunes, las bromelias (*Guzmania* sp., *Tyliancia* sp.), orquídeas, helechos y anturios; los musgos y los líquenes cubren los troncos de los árboles.

8.7.3 Estructura vertical.

El bosque secundario presenta una estructura multiestratificada compuesta por un estrato basal con altura de 1 m, estrato arbustivo con altura de 7 metros y estrato arbóreo con alturas hasta de 15 metros, siendo muy pocos los ejemplares que sobrepasan esta altura; predomina el cancho, el mate, encinos, salado, cucharo yuraco. En cuanto a la distribución espacial, las especies se presentan agrupadas, especialmente *Drymis granatensis*, *Freziera reticulata*, *Brunellia tomentosa* y *Clusia multiflora*.

Tabla 65. Composición florística arbórea del complejo de Humedales

Familia	Nombre científico	Nombre común
ACTINIDACEAE	<i>Sauriavia pruinosa</i>	Moquillo
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex uniflora</i>	Tinto
ARALIACEAE	<i>Oreopanax cariceafolium</i>	Pumamaque



Familia	Nombre científico	Nombre común
BRUNELLIACEAE	Brunellia tomentosa	Cancho
CAPRIFOLIACEAE	Viburnum pichichenses	Pelotillo
CHLORANTHACEAE	Hedyosmun bomplandianum	Olloco
	Hedyosmun translucidum	Salado
CLETHERACEAE	Clethera ovalifolia	Pavo
	Clethra fagifolia	Manduro
CLUSIACEAE	Clusia multiflora	Mate
COMPOSITAE	Baccharis buddlejoides	Chilca Blanca
	Baccharis floribunda	Chilco Negro
CUNNONIACEA	Weinmania balbisiana	Encino Liso
	Weinmania silvatica Engler	Encino Churoso
ERICACEAE	Belaria lauca	Fragua
EUPHORBIACEAE	Hyeronima colombiana	Motilón Dulce
LAURACEAE	Ocotea Sp	Naranja
	Ocotea guayanensis	Urao
MELASTOMATACEAE	Miconia theaezans	Amarillo
	Axinaeae sp	Rayo
MYRICACEAE	Myrica pubescens	Laurel De Cera
	Ardisia aff. ápida cuatr	Charmolan
	Geissanthus sp	Cucharo
MYRTACEAE	Myrcianthes rhopaloides	Arrayán
PALMACEAE	Ceroxylum sp	Palma De Cera
PODOCARPACEAE	Podocarpus oleifolius	Pino Colombiano
ROSACEAE	Hesperomeles glabrata	Cerote
RUBIACEAE	Cinchona pitayencis	Cascarillo
SANTANALES	Gaiadendron punctatum	Palo Rosa
THEACEAE	Freziera reticulata	Motilón Silvestre
VERBENACEA	Aeghiphila bogotensis	Velo Blanco
VORAGINACEAE	Tournefortia fuliginosa	Mote
WINTERACEA	Drymis granatensis	Canelón

Fuente. Plan de ordenación y manejo del Humedal Ramsar Laguna de La Cocha

En el estrato arbóreo se identificaron un total de 32 especies maderables distribuidas en 23 familias, siendo las más comunes Chlorantaceae, Cletheraceae, Compositae unnoniacea, Lauraceae, Melastomataceae, Myrsinacea y 1 especie correspondiente a la familia de las palmáceas. Notablemente el estrato arbóreo es dominante por abundancia y cobertura dentro de las áreas de bosque secundario. El 99,96 % de los individuos tienen alturas menores a 15m, Una de las características particulares de este tipo de





bosque es el poco número de especies, representadas cada una por un número elevado de individuos, generando estructuras homogéneas con patrones simples de estratificación entre el dosel y el suelo, que frecuentemente presentan tres niveles o estratos correspondientes al arbóreo, arbustivo y herbáceo.

La ubicación de los árboles de acuerdo a su altura y su distribución en el bosque fué determinada por medio del perfil de vegetación y la posición sociológica; la mayoría de los individuos se ubican en el piso medio e inferior del bosque y su distribución es irregular en el terreno.

La presencia de las especies arbóreas en estos bosques se registra usualmente en dos estratos; un estrato inferior en donde los árboles son menores de 15 m de altura y no sobrepasan este nivel y el estrato medio con árboles de alturas entre los 15 a 20 m; siendo los mayores de 15 m muy poco representativos ya que en el inventario solo se encontraron 5 árboles de *Brunellia tomentosa*, *Weinmania silvatica* Engler, *Oreopanax cariceafolium*, *Ceroxylum* sp, que sobrepasaban los 15m de altura y distribuidos en lugares diferentes.

Un segundo estrato denominado estrato medio o codominante se identifica con individuos entre 15 y 20 m de altura. Se trata de una estructura cerrada donde las copas se sobrepone, la luz solar está disponible para todo el estrato, pero debajo de éste, la intensidad disminuye drásticamente.

Asociado al estrato arbóreo se evidencia la presencia de diversas especies en estratos inferiores como el arbustivo y el estrato rasante. El sotobosque estrato denominado Inferior o dominado, está conformado por arbustos y hierbas de bajo porte que aprovechan menos del 3 por ciento de la luz. Los individuos jóvenes tienen un crecimiento muy lento, pero son capaces de incrementar rápidamente su biomasa cuando por alguna perturbación el dosel se abre; se encuentran especies como el pisisique (*Gaultheria foliosa*), moridera (*Pernettya prostrata*), chaquilulo (*Cavendishia* sp), carrizos (*Chusquea scandens* y *Cusquea serrulata*), lindachina (*Smilax* sp), de las familias de las Ericaceae y Gramineae y otras especies como la lambedera, guayabilla y la palma Tuxara.

Un último estrato, rastroso o basal conformado por la regeneración natural en sus primeros estadios, escasas hierbas, y en general plántulas esparcidas entre una capa de hojarasca. En él, menos de 1% de la luz penetra, la humedad de ambiente se conserva, y un tercio de la precipitación se intercepta antes de





que alcance el suelo. En el estrato rasante plantas herbáceas como pajilla (*Cortaderia columbiana*), cortadera (*Carex chordalis* Liemb), sachapanga (*Anthurium aff. cundinamarcense* Engler), helechos pequeños (*Passiflora* sp), nudillo (*Jaergia hirta* Less) de las familias Arundinidae, Cyperaceae, Araceae y Passifloraceae; también se encuentran otras especies conocidas como flor de vieja, sarcillejo de monte, cilantro de monte, hierba de san pedro y el carricillo.

8.7.4 Estructura horizontal del bosque⁵⁷.

En toda el área del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha abundan principalmente las especies de encino liso (*Weinmania balbisiana*), encino churoso (*Weinmania silvatica* Engler), cancho (*Brunellia tomentosa*), motilón silvestre (*Freziera reticulata*), salado (*Hedyosmum translucidum*), cucharo (*Geissanthus* sp), mate (*Clusia multiflora*) y uraco (*Ocotea guayanensis*); estas mismas especies son las que presentan mayor densidad y un mayor número de individuos por unidad de área.

Una alta correlación se presenta entre las especies más abundantes con las más dominantes, no en su mismo orden debido a la influencia de otros indicadores, que las revelan como especies de mayor área basal total, de mayor altura, de cobertura forestal amplia y de buen desarrollo en áreas de gran intervención antrópica; analizando variables de densidad y de área basal de cada especie, las especies *Brunellia tomentosa*, *Weinmania silvatica* Engler, *Weinmania balbisiana* e *Freziera reticulata*, son las especies más dominantes en el área de estudio.

Teniendo en cuenta la densidad, la dominancia y la frecuencia relativa, el índice de valor de importancia ecológica (IVI), es importante para establecer los cambios que han sufrido las especies como producto de las diversas intervenciones antrópicas en el área de estudio, encontrando que las especies más representativas con respecto a densidad, dominancia y frecuencia relativa son las menos afectadas por la acción antrópica, en su orden de importancia, estas son: cancho (*Brunellia tomentosa*), encino liso (*Weinmania albisiana*) encino churoso (*Weinmania silvatica* Engle)r, mate (*Clusia multiflora*), motilón silvestre (*Freziera reticulata*), salado (*Hedyosmum translucidum*), cucharo (*Geissanthus* sp) y

⁵⁷ Plan de ordenación y manejo del Humedal Ramsar Laguna de La Cocha





uraco (*Ocotea guayanensis*).

Las especies cerote, rayo, pavo, velo, mote, chilco, motilón dulce, tinto, arrayán, presentan un IVI bajo, revelando la alta fragilidad y tendencia a desaparecer a corto plazo, por lo tanto deben preservarse, conservarse y deben ser estudiadas para proponer alternativas de propagación natural o artificial en áreas de menos degradación e intervención antrópica.

La estructura horizontal del bosque generalmente también es representada por la clase diamétrica, una de las variables que puede dar evidencia del grado de deterioro de las áreas de bosque, como producto del mal aprovechamiento en actividades de extracción para madera, carbón y leña.

Los bosques secundarios todavía mantienen presencia de algunos ejemplares del bosque primario, el cual al ser excesivamente aprovechado dio paso a una vegetación de bosque secundario que aun no alcanza su madurez completa, proceso que se ve interrumpido por la constante intervención.

Los perfiles del bosque, presentan la proyección horizontal de este. Se observa que la cobertura de las copas es homogénea, muy bien distribuidas entre árboles, presentando poco cruzamiento entre ellas. El cruzamiento de las copas se da principalmente entre los árboles del piso superior, el cual es un estrato en el que escasamente se encuentran los árboles de estos tipos de bosque. También se observan áreas despojadas de copas, lo que permite evidenciar notoriamente las fases de claro y reconstrucción temprana en las que se encuentra el bosque.

8.7.5 Regeneración natural.

La regeneración natural de las especies forestales en tres estados sucesionales, renuevo (altura < a 30 cm), brinzal (altura entre 31 a 150 cm) y latizal (altura > a 150 cm y DAP < a 9.9 m), presentan las siguientes características: En la categoría tanto de renuevo o plántula se identifican 21 especies distribuidas en 17 familias. En la categoría de brinzal se registraron 24 especies, 19 familias, y en la categoría de latizal se identificaron 21 especies, dentro de 16 familias. En los tres estados sucesionales se observa mayor dominancia de dos especies: salado (*Hedyosmun translucidum*) y pelotillo (*Viburnum pichichenses*).

El salado (*Hedyosmun translucidum*) es una de las especies más dominantes tanto



en los estados sucesionales de brinzal y de latizal y al ser también una de las especies de mayor importancia ecológica en el estado sucesional de fustal, demuestra que es una especie que puede permanecer a través del tiempo dentro de estos tipos de bosque con el grado de intervención antrópica que presenta y además que puede crecer hasta alcanzar el estado de madurez reproductiva.

El pelotillo (*Viburnum pichichenses*) no es una de las especies de mayor IVI, pero sí de gran frecuencia en las unidades de muestreo y medianamente abundante y dominante; tal vez se deba a que está dentro de las especies pioneras. También se encuentran otras especies con buena regeneración natural como el mate (*Clusia multiflora*) el cancho (*Brunellia tomentosa*), el canelón (*Drymis granatensis*), el naranjo (*Ocotea* sp.) y el amarillo (*Miconia theaezans*) con índices de valor de importancia medianos, seguramente pertenecen al grupo de árboles que se pueden establecer, crecer y madurar en condiciones moderadas tanto de luz como de sombra.

La presencia de especies en regeneración natural, en el estado de fustal, demuestra que son del tipo de especies con establecimiento juvenil en la parte sombreada del sotobosque y que necesitan la presencia de un claro para poder crecer y madurar y no pueden tolerar y sobrevivir un gran período de tiempo bajo la sombra generada por los grandes árboles emergentes de fácil propagación y que se establecen y crecen en claros recientes, pero de establecimiento y crecimiento lento hacia el dosel.

8.8 Fauna municipio de Pasto⁵⁸.

Aunque se considera acelerado el proceso de fragmentación y degradación paulatina de la cobertura vegetal en la cuenca en general, la mayoría de los hábitats y población de la fauna silvestre mayor se localiza en el Parque Natural Galeras y los relictos de bosque natural especialmente en la parte alta y media de la cuenca.

La Fauna en el municipio de Pasto, ha sido un recurso natural que viene sufriendo un proceso de extinción debido a su persecución y manejo irracional.

El diagnóstico de la cuenca alta del río Pasto realizado por Corponariño en los

⁵⁸ POT Pasto 2012 – Realidad posible.





sectores del tábano, el bordoncillo cuchilla el campanero flanco occidental del volcán galeras y cerro morasurco dio como resultado la presencia de la siguiente fauna:

En aves: torcazas, (*Columba fasciata*) pavas (*Penepole Montagnii*) chiguacos, (*turdus fuscater*) loros, (*pionus sp*) colibríes, (*Eriocnemis spp*) gavilanes, (*Buteo platypterus*) carpinteros, (*Campephilus Pollens*) perdices (*Colinus sp*) miranchuros, juicios, paletones, (*Andina hypoglauca*) golondrinas, (*Notiochelidon Murina*) curiuingas, (*Phalcoboenus Curunculatus*) lechuzas (*Otus albogularis*) y gorriones (*Passer domesticus*).

Con relación mamíferos: venados, (*Mazama Rufina*) osos, (*Tremarctos ornatus*) avejoneros, osos negros, cusumbe, conejos (*Oryctolagus cunuculus*) guagua, ratón, (*Mus musculus*) ardilla, (*Sciurus vulgaris*) tigrillo, (*Felis sp*) chucur, zorro, (*Vulpes vulpes*) lobo, (*canis lupus*) pintadilla, (*Mustela sp*) perro lobo, armadillo, raposa, danta, (*Tapirus pinchaque*) murciélago. (*Pipistrellus pipistrellus*).

En cuanto a reptiles: lagartijas negras y verdes.

En Anfibios los sapos: rojo, rallado, negro y sapo verde.

Con respecto a peces –trucha arco iris, capitán y sardinas.

Especies con alto grado de extinción- águilas, (*Orodetus isidori*) gavilanes, (*Buteo platypterus*) osos, (*Tremarctos ornatus*) tigrillos, (*Felis sp*) venados, (*Mazama Rufina*) lobos, (*canis lupus*) cusumbe, sapo colorado y rana verde.

En el Lago Guamués trucha esta en grado de abundancia media, la guapucha y el capitán con grado de abundancia baja y la sardina.

Entre las especies con grado de abundancia alta figuran: Cosungo, loros, (*pionus sp*) mirlos, perdiz, (*Colinus sp*) torcazas, (*Columba fasciata*) joseeses, chiguacos, mudos, colibríes, (*Eriocnemis spp*) o quindes, pintadillas, zorros, (*Vulpes vulpes*) raposas, ardilla, (*Sciurus vulgaris*), chucures, ratón, (*Mus musculus*) y lagartijas (*Podarcis hispanicus*).

En cuanto al recurso fauna estudios puntuales realizados en el sector de Daza



(Cuenca media del Río Pasto), revelan la existencia de las siguientes especies:

Mamíferos: Cusumbo, Comadreja o Chucur, Conejo de páramo, Chucha o Raposa, Venado, (Mazama Rufina) conejo, (Oryctolagus cunuculus Ardilla, (Sciurus vulgaris) y Erizo.

Aves: Gavilán cenizo, Cemícalo o quililí, Gavilán café, Pava, Torcaza collareja, Tórtola caminadora, Tórtola común, Guitarrona, Quinquina, Colibrí rabo azul, Colibrí café, Colibrí colilargo Paletón verde, Tonta hermosa, Carpintero, Mirla negra o chiguaco, (turdus fuscater) y Golondrina. (Notiochelidon Murina).

Invertebrados: representados por dos especies diferentes de caracoles de 18 y 33 mm por término medio, se observaron lepidópteros en el sotobosque.

Fauna Béntica: Simmulum sp, Paltostoma sp, Baetis sp, Anacroneuria sp, Hydrobiosidae sp, Anchyrtarsus sp, Heterlmis sp, Smicridia sp, Chironomus sp, Dugesia sp, Tubifex sp, Hirudinea sp 1, Huirudinea sp 2, Helicopsyche sp, Tabanus sp, Polycentropus sp, Tipula sp, Mortoniella sp, Hyallela sp, Hemíptera y variedad de insectos no identificados.

Reptiles: Culebra "boba", reptil inofensivo de 73 centímetros y Lagartija verde y negra.

8.8.1 Fauna a nivel del complejo de humedales Humedal Ramsar Laguna de La Cocha (Cuenca Guamués).

La fauna a nivel de Complejo de Humedales Humedal Ramsar Laguna de la Cocha ocupa hábitats entre los 2.600 y los 3.400 msnm en el área de interacción de orobomas de la selva andina y de páramo con el pie de monte amazónico, región biogeográfica Neotropical entre la Provincia de la Amazonía, Distrito Alto utumayo y la Provincia Norandina⁵⁹ en el Sur-oriente del departamento de Nariño-Colombia, en donde se presentan especiales características ecológicas referentes a la existencia de extensas zonas de páramo, a la presencia de páramos azonales y de elementos de flora y fauna endémicos que únicamente se encuentra en esta zona de transición del norte de los Andes, inmensamente rica en bosque húmedo de alta montaña y en recursos hídricos.

⁵⁹ HERNÁNDEZ J, HURTADO A, ORTIZ R, Y WALSCHBURGER T. 1992. Regiones Biogeográficas de Colombia.





8.8.1.1 Diversidad faunística.

La riqueza y variedad de ecosistemas dados por la diversidad climática: temperatura, humedad y vientos, la diferencia altitudinal y topográfica, las características de los suelos, con presencia de importantes biomas forestales y herbáceos determinan la disponibilidad de diferentes hábitats y sustratos y diferentes recursos alimenticios en el área del humedal Ramsar Laguna de la Cocha, que permiten la existencia de una gran diversidad faunística.

Diversidad faunística de todos los grupos, en diferentes nichos ecológicos, con pocos individuos por especie, cuya variedad disminuye con el ascenso de los pisos térmicos, encontrándose el mayor número de especies a nivel del lago seguida por los bosques y el mínimo de éstas en el páramo.

La diversidad faunística del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha está dada por la riqueza de especies de macrofauna que se encuentran en el área, 174 especies reportadas, agrupadas en 18 familias de mamíferos, 16 familias de aves 4 familias de anfibios y una familia de reptiles, la mayoría de las cuales son de géneros y especies únicas, De los principales grupos reportados para la zona el Humedal Ramsar Laguna de la Cocha sobresalen las aves por su riqueza con 140 especies. (Ver Tabla 66).

Tabla 66. Diversidad de la fauna - Humedal Ramsar Laguna de la Cocha

Taxón	Mamíferos (no voladores)	Aves	Anfibios	Reptiles
FAMILIA	18	19	4	1
GENERO	23	38	4	1
ESPECIE	28	140	19	2

Fuente: Plan de manejo Humedal RAMSAR Laguna de la Cocha, basado en IAVH 2008, Calidris, WetlandsInternational 2007.

8.8.1.2 Distribución de la fauna.

La extensión y continuidad de los bosques húmedos de alta montaña, la existencia de numerosos ríos, quebradas, riachuelos, lagos, lagunas, pantanos, en



relativamente buen estado de conservación y la baja presión antrópica sobre este recurso en el territorio del complejo de humedales, determinan la extensión de los areas de distribución y localidades ocupados por los grupos faunísticos reportados para la zona, característicos de hábitats acuáticos y arborícolas, observándose que el clima influye en la presencia y distribución de la población de fauna silvestre en el complejo de humedales.

Entre los especímenes reportados se encuentran El oso de anteojos, la danta, el puma y el tigrillo, animales solitarios, han sido observados en territorios muy amplios. Muchos visitan lugares donde consumen tierra rica en minerales o salados. De la Cocha, que conjuntamente con el estado de los diferentes ecosistemas su productividad y los niveles de contaminación acuática y atmosférica, proporcionarían información del comportamiento de las comunidades para su conservación.

De la Cocha, que conjuntamente con el estado de los diferentes ecosistemas su productividad y los niveles de contaminación acuática y atmosférica, proporcionarían información del comportamiento de las comunidades para su conservación.

Los mamíferos en el Complejo Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.

La información sobre la composición, la diversidad y algunos aspectos ecológicos de los mamíferos en el complejo de Humedales Ramsar Laguna de la Cocha es escasa. Es necesario desarrollar futuras investigaciones con estos grupos taxonómicos, que permitan levantar inventarios completos de los mamíferos de la zona, indispensables para entender la organización ecológica de las especies, su distribución, cambios en las poblaciones y en sus ensambles, así como también para documentar gradientes biogeográficos como base para establecer protocolos de evaluación de la fauna de la zona. Algunos datos que contribuyen a su conocimiento se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 67. Hábitats y grupos faunísticos - Humedal Ramsar

Grupos faunísticos	Hábitat
MAMÍFEROS GRANDES	Observables en áreas boscosas húmedas y en áreas de páramo
MAMÍFEROS PEQUEÑOS	En el sotobosque





AVES TERRESTRES	Zonas de bosques de niebla que forman corredores
AVES ACUÁTICAS	En la orilla del lago, total. planicies inundables, y bosques de galería protectores de fuentes hídricas
TUCANES	En áreas de masa forestal frugívora abundante
PAVAS	Se alimentan en el suelo y duermen en las partes altas de los árboles
ÁGUILAS	Sobre las copas de los árboles
OSOS PEREZOSOS Y AVES PEQUEÑAS	En vegetación de alturas intermedias ricas en epifitas
MAMÍFEROS ARBORÍCOLAS DE HÁBITOS NOCTURNOS	En los troncos secos que les sirven de madrigueras
LOROS	Troncos secos que les sirven para nidificación
ROEDORES	Bosque, orilla de los ríos y del lago, páramos, planicies inundables
ANFIBIOS, RANAS Y SAPOS	Charcas, pantanos, riberas de ríos, arbustos de bosque húmedo, páramos

Fuente. Plan de manejo integral Humedal Ramsar

En el Humedal Ramsar Laguna de la Cocha, se registran 28 especies de mamíferos no voladores, con 23 géneros monotípicos y 18 familias también monotípicas, lo que se constituye en una variable de importancia para la conservación de la biodiversidad de mamíferos de Humedal. Muchos de ellos se consideran especies vulnerables por la destrucción del hábitat boscoso y la cacería indiscriminada.

La abundancia característica de insectos en los bosques del área de influencia del humedal, está acompañada de la presencia de mamíferos que los consumen. Los roedores son los más abundantes en el Humedal. La variedad de niveles tróficos de los mamíferos en humedal Ramsar Laguna de la Cocha, manifiesta el equilibrio y complejidad de la dinámica.

Tabla 68. Niveles tróficos de los mamíferos silvestres del Humedal Ramsar

Nivel trófico	Hábitos alimenticios	Especímenes
CONSUMIDORES PRIMARIOS	Insectívoros	Oso hormiguero
	Herbívoros	Venado
	Herbívoros – Frugívoros	Perezoso Danta
	Granívoro frugívoro	pintadilla o borugo



CONSUMIDORES SECUNDARIOS	Omnívoros	Oso de anteojos
CONSUMIDORES TERCIARIOS	Carnívoros pequeños	Raposa
	Carnívoros grandes	Tigrillo, Puma
	Carnívoros carroñeros	Perro lobo o lobo andino zorrillo

Fuente. Plan de manejo Integral humedal Ramsar Laguna de la Cocha 2008.

El flujo de energía y de materia que se desarrolla a su interior, indica la alta calidad de hábitat capaz de soportar niveles tróficos superiores como los tigrillos, los zorros, la danta o los osos de anteojos considerados especies sombrilla para estos ecosistemas. A la fecha se cuenta con planes de conservación a nivel departamental elaborados por CORPONARIÑO y la Universidad de Nariño para especies de fauna silvestre en peligro de extinción, los cuales incluyen al perezoso (*Choloepus hoffmanni*), oso de anteojos (*Tremactos ornatos*), y se adelanta la elaboración del plan para la danta *Tapirus pinchaque*, especies presentes en el Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.

Tabla 69. Mamíferos no voladores - Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.

Familia	Nombre científico	Nombre común	rara
TAPIRIDAE	<i>Tapirus pinchaque</i>	Danta	X
CERVIDAE	<i>Mazama Rufina</i>	Venado	X
MUSTELIDAE	<i>Mustela sp.</i>	Pintadilla	X
MEGALONYCHIDAE	<i>Choloepus didactylus</i>	Oso Perezoso	X
URSIDAE	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de montaña	X
FELIDAE	<i>Felis sp</i>	Tigrillo	X
CANIDAE	<i>Cerdocyon sp.</i>	Zorrillo	X

Fuente. Plan de manejo Integral Humedal Ramsar Laguna de la Cocha. 2008.

Anfibios a nivel de Complejo de Humedales Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.

Los anfibios desempeñan su principal papel ecológico en el ecosistema del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha como consumidores secundarios en el control de insectos ya que se alimentan de ellos y realizan el transporte agua tierra. Más del 50% de las especies de anuros del humedal tienen hábitat arborícola y viven en los bosques de niebla. La principal amenaza de la





diversidad anfibia en el complejo del humedal Ramsar Laguna de la Cocha es la destrucción y la fragmentación de los bosques naturales.

El anuro de la familia Bufonidae, (*Atelopus ignescens*), sapito arlequín de Nariño, notable por la vivacidad de su coloración, de hábitat arborícola en el bosque húmedo montano, en frailejonales y pajonales de páramo y en bosques de encenillo del subpáramo, aún está presente en la Isla La Corota⁶⁰ y está incluido en estado crítico en la lista de especies en vías de extinción de la Unión de Conservación Internacional de la Naturaleza - UICN⁶¹.

En el Santuario de Flora Isla La Corota, se encuentran nueve de las 20 especies reportadas y 14 se encuentran en las reservas de la sociedad civil. Los especímenes reportados como comunes, por la abundancia en variedad de especies y número de individuos son las ranitas verdes del suelo, familia Brachicephalidae, género *Eleutherodactylus*.

La concentración de riqueza a nivel del género *Eleutherodactylus* sigue el mismo patrón de presencia a nivel de Colombia. Son conocidas comúnmente como ranitas de lluvia, indicadores biológicos de aguas de excelente calidad, señalando algunas relaciones entre la naturaleza del suelo ácido y su distribución espacial, hacia las partes bajas de la cuenca.

Actualmente los anfibios a nivel mundial son utilizados en la biotecnología farmacéutico por las toxinas que producen, como medio para diagnóstico de embarazos, como calmante más potente que la morfina y como medio de contraste en radiografía; además, se constituyen en valiosos indicadores biológicos de la calidad ambiental de los ecosistemas al ser dependientes de las condiciones ambientales, son altamente sensibles a cambios en su hábitat y vulnerables a los impactos antrópicos.

Reptiles a nivel de Complejo de Humedales.

Las lagartijas de la familia Gymnophthalmidae *Proctoporus simoterus* y *Proctoporus striatu*, habitantes de las zonas de páramo⁶² y de hábitos herbívoros

⁶⁰GÓMEZ Castillo, Laureano.

⁶¹RUEDA-ALMONACID et al 2004.

⁶² CORPONARIÑO 2006. Plan de biodiversidad de Nariño





son los únicos especímenes de reptiles reportados para el Complejo Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.

Las aves a nivel de Complejo de Humedales.

Los diferentes ecosistemas encontrados en el área de estudio, juega un papel importante y determinante en la diversidad de especies. La zona RAMSAR, se caracteriza por tener una alta biodiversidad avifaunística, gracias a factores como su ubicación dentro de la zona andino - amazónica, la presencia de diferentes ecosistemas como humedales, páramos y bosque de niebla, las diferencias en el estado de conservación de los bosques, por la presencia de potreros, zonas en regeneración, bosques en estado secundario y en estado maduro, la presencia de microhábitats y la alta diversidad florística de la zona.

El Humedal Ramsar Laguna de la Cocha, concentra una alta variedad de aves, fácilmente observables y reconocidas en la zona. La riqueza aviaria con 140 especies registradas, es considerada indicador de hábitat de alta calidad y sirve para monitorear los cambios ambientales que puedan darse.

El Humedal Ramsar Laguna de la Cocha, concentra una alta variedad de aves, fácilmente observables y reconocidas en la zona. La riqueza aviaria con 140 especies registradas, es considerada indicador de hábitat de alta calidad y sirve para monitorear los cambios ambientales que puedan darse. La alta biodiversidad que alberga, está relacionada con actores como la ubicación biogeográfica, la presencia de diferentes ecosistemas, diferencias en el estado de conservación de los bosques en los cuales se presentan zonas en regeneración, bosques en estado secundario y en estado maduro, la presencia de microhábitats y la alta diversidad florística de la zona.⁶³; Trochilidae, Tyraniidae y Thraupidae, son las familias más abundantes. Coerebidae, Furnariidae y Fringillidae también son reportadas como representativas para el área, su presencia esta en relación directa con la riqueza florística, de insectos y de frutos⁶⁴.

Aves acuáticas. Los reportes de registro varían entre 8-19 familias y 23-39 especies de aves acuáticas, 14-15 de las cuales son residentes, 4 migratorias y 5 migratorias

⁶³ CALDERON, J.J 1998. *Comunidad aviaria de los páramos del sur-occidente Colombiano*

⁶⁴ CORPONARIÑO-CORPOAMAZONIA-WWF. 2002 Plan de Manejo del Corredor Andino Amazónico Páramo de Bordoncillo-Cerro Patascoy La Cocha, Pasto.





con evidencias de reproducción en el país⁶⁵. Como dominantes se reportan a las pollas de agua o focha negra (*Fulica ardesiaca*) residente permanente y a la tingua de pico rojo (*Gallinula chlorhopus*) migratoria y residente temporal⁶⁶.

Aves terrestres. Las zonas de bosque cercanas a las zonas de planicies inundables se destacan al presentar la mayor riqueza aviaria y uniformidad de su distribución, especialmente entre las veredas de Ramos, Romerillo y Motilón. La presencia de tucanes en los bosques es indicadora de alta calidad de hábitat, ya que estas aves requieren grandes extensiones de bosque para alimentarse.

Aves migratorias. El Humedal Ramsar Laguna de la Cocha es lugar de paso de la avifauna migratoria, buscando lugares más cálidos adecuados para pasar el invierno. Las aves en migración llegan entre los meses de Octubre y Noviembre y parten nuevamente en los meses de Marzo y Abril; se han registrado seis especies de aves migratorias la mayoría provenientes de Norte América: el chorlito acuático (*Actitis macularia*), la reinita (*Dendroica fusca*), la mirla (*Catharus ustulatus*), el atrapamoscas (*Contophus borealis*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el gavilan (*Buteo platypterus*)⁶⁷.

Como medidas para conservación de la biodiversidad de aves del Humedal Laguna de la Cocha se cuenta con la declaración desde el año 2002 como Humedal de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (Sitio Ramsar), y Área de Importancia para la conservación de aves AICA, sin embargo, es necesario profundizar en los estudios sobre comportamiento de las aves reportadas, su distribución, sus hábitats preferidos, épocas de reproducción, para establecer áreas y acciones prioritarias de conservación.

Tabla 70. Especies y Distribución de aves - Humedal Ramsar

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
PANDIONIDAE	Águila	<i>Oroaetus isidori</i>
STRIGIDAE	búho	<i>Glaucidium jardinii</i>
PHALACROCORIDAE	cormorán	<i>Phalacrocorax</i>

⁶⁵ PROAVES 2008. Conservación Colombiana. WETLANDS INTERNATIONAL. Informe final Colombia2007.

⁶⁶ CORPONARIÑO CORPOAMAZONIA WWF 2002. Plan de Manejo del Corredor Andino Amazónico Páramo deBordoncillo-Cerro Patascoy La Cocha, Pasto.

⁶⁷ CORPONARIÑO-CORPOAMAZONIA-WWF 2002. Plan de Manejo del Corredor Andino Amazónico Bordoncillo Patascoy.





FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
PICIDAE	carpintero	Campephilus Pollens
TURDIDAE	chiguaco	Turdus fuscater
TROCHILIDAE	colibrí	Eriocnemis spp
		Colibrí coruscans
		Coeligena Torquata
FRINGILLIDAE	copetón	Zonotrichia Capensis
FALCONIDAE	curiquinga	Phalcoboenus Curunculatus
	curillo	
RALLIDAE	gallinetas	Gallinula Chloropus
ARDEIDAE	garza del ganado	Bubulcus ibis
ACCIPITRIDAE	gavilán	Buteo platypterus
LARIDAE	Gaviota andina	Larus serranus
HIRUNDINIDAE	golondrina	Notiochelidon Murina
FRINGILLIDAE	gorrión	Passer Domesticus
THRAUPIDAE	joses	Chlorornis riefferii
STRIGIDAE	lechuza	Otus albogularis
PSITTACIDAE	loro	Pionus sp
	loro verde	Leptosittaca Brazickii
TURDIDAE	mirla	Catharus ustulatus
	monja	Agelaius sp
	mochilero	Psariocolius spp
RAMPHASTIDAE	paletón	Andigena Hypoglauca
PHASIANIDAE	perdiz	Colinus sp
ODONTOPHORIDE	Pava de monte	Penelope Montanae
FUMARIIDAE	Pis cuis	Synallaxis Brachyura
	putuchiles	
	quillili	
PARULIDAE	reinita	Dendroica fusca
TROCHILIDAE	soledad	Trogon personatus
COLUMBIDAE	tortola	Zenaida auriculata
	torcasa	Columba fasciata

Fuente. Plan de manejo humedal RAMSAR Laguna de la Cocha





Tabla 71. Aves acuáticas- Humedal Ramsar Laguna de la Cocha

Familia	Nombre científico	Nombre común
ANATIDAE	<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado
	<i>Anas geórgica</i>	Pato pico de oro
	<i>Anas discors</i>	Pato canadiense
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato pico azul
ANHINGIDAE	<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja
ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garza real - garza blanca grande
	<i>Ardea cocoi</i>	Garzón azulado
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza del ganado, garza bueyera
	<i>Butorides striata</i>	Garcita rallada
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza negra
	<i>Egretta thula</i>	Garcita patiamarilla
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza azul
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Cuaca
LARIDAE	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina
	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Pato cuervo
PODICIPEDIDAE	<i>Podilymbus podiceps</i>	Patico zambullidor
	<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor
RALLIDAE	<i>Fulica americana</i>	Gallineta, Polla de agua
	<i>Fulica ardesiaca</i>	Gallareta, forcha negra
	<i>Gallinula chloropus</i>	Tingua de pico rojo
SCOLOPACIDAE	<i>Actitis macularius</i>	Chorlito
	<i>Gallinago delicata</i>	Becasina común
	<i>Gallinago nobilis</i>	Caica de páramo, rompe corazones

Fuente. SALAMAN 2008. Conservación Colombiana N° 6. Fundación PROAVES.

8.8.2 Fauna Rio Bobo⁶⁸.

La mayoría de los hábitats y población de la fauna silvestre mayor se localiza en el parque natural Galeras y las manchas de bosque natural especialmente en la parte alta y media de la cuenca. De acuerdo con los inventarios y estudios regionales se encuentran dentro de cada tipo de fauna las siguientes especies:

Avifauna silvestre: Cucaracheros, chiguacos, águila, pava de monte, torcazas, colibríes, patos, gavilanes, cuervos, buitres, mandingas, curiquinques, gorriones, perdices, loros, buhos, chamones y curillos.

⁶⁸ CORPONARIÑO, Plan de Ordenamiento de la Cuenca del Rio Bobo.





Mamíferos: Venado de páramo, venado, conejo, chuchas, conejo de monte, cusumbos, guagua de páramo, ardillas, armadillos, tutamonos y chucures.

Reptiles: Serpiente tierrera y venenosa, lagartos y collarejos.

En la siguiente tabla se puede observar las especies amenazadas de fauna que están amenazadas en el municipio de pasto





Tabla 72. Especies amenazadas fauna.

MAMIFERO	N.CIENTIFICO	ZONA DE VIDA	AMENAZADO	CARACTERISTICAS
El oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	Bosque húmedo andino Pisos montaños de 800-3800 m.s.n.m	La cacería y la destrucción del hábitat.	Está incluido en el Apéndice I del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestre Amenazada - CITES
La danta	<i>Tapirus pinchaque</i>	Bosques montaños (2000 -3500 m) y páramos (>3500 m)	El avance de la frontera agrícola en y la extracción de maderas de los bosques montaños.	20.62 % de la población de Dantas de Colombia se encuentra en la zona Ramsar de la cocha
El lobo andino	<i>Lycalopex culpeus</i>	Paramos y bosques de niebla, a una altura de aproximadamente 3.300 m.s.n.m	La pérdida de hábitat	Según C.I.T.E.S. esta especie se encuentra incluida en el Apéndice II de La Convención Internacional Sobre el Tráfico de Especies Silvestres.
venado conejo o pudu	<i>Pudu mephistopheles</i>	Entre los 2000 y 4000 msnm	La mayor amenaza para su conservación es la destrucción del bosque nativo así como los frecuentes ataques de perros domésticos. Otro problema que afectan a esta especie es la cacería ilegal.	
venado de cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Entre los 2000 y 4000 msnm	La fuerte presión de caza y la transformación drástica de los hábitats que ocupa ha eliminado sus poblaciones (López-Arévalo y González-Hernández 2006).	

Especies vulnerables o casi amenazadas, según categorías de la UICN, 1994.

Fuente: Instituto Von Humboldt, 1997. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad, Bogotá





Tabla 73. Especies amenazadas de aves.

AVES	N.CIENTIFICO	ZONA DE VIDA	AMENAZADO	CARACTERISTICAS
Zambullidor plateado	<i>Podiceps occipitalis</i>	Entre 2760 y 4200m.	Las principales amenazas incluyen la ampliación de la frontera agrícola y ganadera y establecimiento de plantaciones forestales industriales. Aparentemente la introducción de la Trucha arcoíris, que puede afectar sus poblaciones por competencia por recurso o incluso depredación sobre los polluelos	En el mundo se le considera una especie de preocupación menor, con poblaciones saludables a lo largo de la mayor parte de su área de distribución.
Pato pico amarillo Pato pico dorado	<i>Anas georgica</i>			
Pato colorado Pato colorado	<i>Anas cyanoptera</i>			
Gavilán ratonero	<i>Buteo platypterus</i>			Siempre habita áreas forestadas, eligiendo al migrar solo esas regiones. Y son indiferentes al tipo de bosque tanto para criar como para invernarse.
Loro de cola larga Perico paramuno	<i>Leptosittaca branickii</i>			
Paleón Terlaque andino	<i>Andigena hypoglauca</i>	2.400 y 3.400 m de altitud	Es un ave amenazada por la pérdida de hábitat	
Urraca andina Urraca collareja	<i>Cyanolitta pulchra</i>			

Especies vulnerables o casi amenazadas, según categorías de la UICN, 1994.

Fuente: Instituto Von Humboldt, 1997. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad, Bogotá.





Tabla 74. Especies amenazadas de anfibios.

ANFIBIOS	N.CIENTIFICO	ZONA DE VIDA	AMENAZADO	CARACTERISTICAS
la rana caminadora	<i>Atelopus ingences</i>	.	Una de Las hipótesis sobre su riesgo de amenaza es del biólogo Santiago Ron, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, que piensa que la rana puede haber enfermado de quitridiomycosis, infección cutánea producida por hongos de la división Chytridiomycota	
la rana marsupial de la cocha	<i>Gastrotheca riobambae</i>			Puede vivir en los bosques secos del callejón interandino, en bosques húmedos, en zonas agrícolas y eventualmente en el páramo. Comparte el gran medida el hábitat con el ser humano generalmente cerca de donde hay agua, y plantas como la bromelias en donde encuentran humedad.

Especies que según los estudios del Instituto Alexander Von Humboldt, están declaradas dentro de las especies en vías de extinción.

Fuente. Plan de Manejo integral del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.





Tabla 75. Especies amenazadas de Flora.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA
<i>Espeletia sp.</i>	Frailejon	Asteraceae
<i>Clusia multiflora</i>	Mate	Clusiaceae
<i>Brunellia tomentosa</i>	Cancho	Brunelliaceae
<i>Miconia theazans,</i> <i>Miconia asclepiadea,</i> <i>Miconia cf. centradesima</i>	Amarillo	Melastomataceae
<i>Thillandsia, guzmannia</i>	Vicundos	Bromeliaceae
<i>Weinmannia rollotti,</i> <i>Weinmannia, microphylla</i>	Encino	Cunnoniaceae
<i>Ceroxylum sp</i>	Palma	Arecaceae
<i>Quercus sp</i>	Roble	Fagaceae
<i>Pourouma sp</i>	Pino colombiano	Podocarpaceae

Especies que según los estudios del Instituto Alexander Von Humboldt, están declaradas dentro de las especies en vías de extinción.

Fuente. Plan de Manejo integral del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.



9 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE PASTO.

La descripción de la zonificación ambiental existente del Municipio de Pasto, toma como base la zonificación acogida por la Autoridad ambiental en los planes de manejo de las cuencas hidrográficas del río Pasto, Bobo, y en los planes de manejo de los ecosistemas estratégicos del Corredor andino amazónico Bordoncillo Patascoy La Cocha y del Plan de manejo del Humedal de Importancia Internacional Ramsar Laguna de la Cocha, en la que se indica la cobertura de áreas para la conservación (Áreas protegidas, áreas forestales protectoras, bosque natural y zonas de páramo); la cobertura de cuencas hidrográficas para obtener las zonas de abastecimiento hídrico urbano y rural; la cobertura de áreas para la conservación de la biodiversidad; la cobertura de erosión actual y potencial para obtener las zonas erosionadas o degradadas y las áreas en proceso de desertificación; la cobertura de amenazas naturales, para obtener las áreas de amenaza alta por remoción en masa.

Además tuvieron como base los resultados de cada uno de los componentes técnicos que hacen parte de la fase de diagnóstico, los resultados producto de los talleres comunitarios y los lineamientos de zonificación establecidos y teniendo en cuenta como criterios base para la zonificación, la oferta de bienes y servicios ambientales y sociales, el uso potencial de los suelos, la demanda representada en los requerimientos de la comunidad sobre los recursos naturales, insumos y servicios, además los conflictos ambientales generados por la incompatibilidad entre la oferta y la demanda ambiental, siguiendo procedimientos de superposición cartográfica utilizando tecnologías digitales a través de un Sistema de Información Geográfica.

El propósito de la Zonificación Ecológica es orientar el uso y manejo



sostenible de los espacios, establecer su administración y su reglamentación y generar programas, proyectos y acciones de conservación, preservación, usos sostenidos restauración y recuperación que garanticen el desarrollo sostenible en lo ecológico, económico y sociocultural.⁶⁹

Permite definir zonas o unidades homogéneas, que corresponden a unidades de terreno que por su capacidad ecológica y agrológica cumplen funciones de preservación o de especial significancia ambiental, así como a tierras que cumplen funciones asociadas a la producción económica.

Dicho análisis se enmarca dentro de las políticas nacionales y las estrategias para el desarrollo, recuperación y conservación como son: El mejoramiento de las condiciones de vida de la población, la conservación de la biodiversidad y el equilibrio ecológico, el fomento del desarrollo científico, humano y tecnológico para generar alternativas de uso y manejo de los recursos.

Para definir la zonificación ambiental los planes de manejo tuvieron en cuenta siguientes documentos técnicos y normativos:

Planes de ordenación de la cuenca del río Pasto y bobo
Plan de manejo integral del humedal Ramsar laguna de la cocha
Plan de manejo del SFF GALERAS,
Decreto – Ley 2811 de 1974. (Código Nacional de los Recursos Naturales)
Decreto 1449 de 1977
Ley 99 de 1993.
Ley 388 de 1997 Ley de ordenamiento territorial municipal
Determinantes ambientales de CORPONARIÑO,

Dentro de la zonificación ambiental se encuentran las siguientes categorías:

⁶⁹ IDEAM, GTZ. *Guía técnico científica de Ordenación de cuencas. 2006*





9.1.1 Zona de Conservación y/o Protección

Son áreas que por su función, y sus características las hacen apropiadas para desempeñar funciones ambientales aunque la acción humana puede degradar el ambiente evitando el desempeño de éstas funciones prestan servicios ecológicos, o favorece la regeneración de las estructuras afectadas por la actividad humana, y no deben incluirse en sistemas de producción económica.

Estas áreas corresponden a espacios que mantienen su integridad y poseen características de especial valor en cuanto a biodiversidad su flora, fauna, suelos, geohidrología, la cultura y el entorno paisajístico merecen ser conservados y protegidos

Para establecer la zona de conservación y de protección para el caso de la cuenca del río Pasto se tuvo en cuenta las áreas de especial significancia ambiental y áreas de amenaza, que se localizan en áreas donde existe flora y fauna nativa, nacimientos de ríos, humedales, páramos, lagunas, el cañón del río Pasto, áreas que cumplen la función de regular el recurso hídrico, mantener la estructura de ecosistemas estratégicos y función de los ecosistemas asociados, así como al equilibrio de sus recursos naturales renovables y esenciales para la prestación de bienes y servicios ambientales, y para el desarrollo local y regional; entre estas áreas están las Áreas municipales de protección las áreas de Reservas de la sociedad civil. Páramos de Bordoncillo, Tábano y Morasurco humedales Santuario de Flora y Fauna Galeras Zona Amortiguadora SFF Galeras las áreas de bosques, corredores biológicos, Lagunas Negra.

Sobre la cuenca del río Guamues en el humedal Ramsar laguna de la cocha dentro de estas áreas de Conservación y de protección se encuentran los suelos pertenecientes a los Paramos zonales, que son tierras aptas para la conservación y preservación de la vegetación natural Estas tierras representan la fuente y reserva de agua que surten y mantienen las





cuencas hidrográficas, los Paramos Azonales, y nacimientos de agua, zonas de inundación y humedales, suelos pertenecientes a la clase agrologica VIII son áreas de Protección Absoluta, boques primario no intervenido

El Santuario de flora y fauna la Corota y Reserva municipal El Estero, Cuerpos de agua, Rondas Hídricas Pantanos y Turberas Totoral- sitio de anidamiento de aves acuáticas los suelos de aptitud forestal de la clase agrologica VII o sea áreas de manejo especial que se ha delimitado por debajo de la zona de protección absoluta para el establecimiento de Bosques protectores, Bosque protectores-productores, bosques productores- dendroenergeticos, sistemas agroforestales y silvopastoriles, suelos aptos para la conservación de la vegetación natural, con el objeto de preservar cuencas hidrográficas, y que permitan el sostenimiento de la vida silvestre. Zonas Culturales Indígenas, sitios sagrados, como los salados de la danta torcaza y de afiladores, termales en el Motilón.

En la cuenca del rio bobo corresponden a zonas de alta significación ambiental, zonas de alta fragilidad y zonas degradadas Se incluyen dentro de estas áreas vitales para la regulación hídrica los páramos y los sistemas de ciénagas y humedales. Las zonas de recarga hidrogeológica y los bosques intervenidos y severamente intervenidas que aún subsisten, las cuales desempeñan funciones de regulación hídrica y confirmación de hábitat de fauna.

Zonas de alta significación ambiental por importancia hidrológica que se localizan en esta cuenca, principalmente al sur en alturas que oscilan entre 3.000 y 4.000 msnm su importancia ecológica de estas áreas radica en su capacidad generadora de aguas (Acuíferos) y como zonas de protección de fauna silvestre, Esta zona está presente en las veredas La Esperanza, Las Palmas, Cerotal las zonas de alta significación ambiental por descarga hidrogeológica, que cumplen importantes funciones de regularización de cauces y protección de biodiversidad donde la





vegetación aún no ha sido muy fuertemente intervenida y aún se encuentran bosques naturales de ambiente nublado, estas zonas se encuentran ubicadas en las veredas San Antonio de Casanare, San José de Casanare, Alto Casanare, Bajo Casanare, San Gabriel, El Carmen, La Esperanza, Cerotal y las zonas de alta fragilidad que son aquellos sectores que por las características de sus estructuras son muy susceptibles a la acción humana, cumplen funciones ambientales relacionadas con la regulación hídrica y generación de biodiversidad, y las zonas de alta fragilidad ambiental por recarga hidrogeológica. Son áreas localizadas en clima frío muy húmedo en zonas de topografía quebrada, y cubiertas de bosques.

9.1.2 Zona de Restauración y /o Recuperación Ambiental

Estas áreas corresponden a áreas que han sido sometidas por el hombre a procesos intensivos e inadecuados de utilización o debido a factores naturales, que han sufrido deterioro, presentan degradación, y que deben ser recuperadas o rehabilitadas entre estas están:

Áreas en proceso de degradación o sea aquellas que comienzan a sufrir procesos de degradación, debido a diversos factores tales como: debido a las variaciones climáticas y a las actividades humanas, las áreas erosionadas o degradadas sea aquellas que han sufrido diferentes tipos de degradación del suelo, que presentan erosión fuerte y a las cuales se les deben aplicar prácticas de conservación de suelos y aguas, para controlar y/o reducir pérdida de suelos, y las áreas aptas para la restauración ecológica que son áreas que buscan la recuperación de sus recursos naturales degradados a partir de la protección de cuencas hidrográficas para conservación de aguas, la protección de suelos, y la conservación de la biodiversidad. (forestal)

En la cuenca del río Pasto, las áreas para restauración y /o recuperación ambiental corresponde a las áreas que se encuentran degradadas y sin



protección alguna y que es necesario restablecer su función principal, como son las rondas de los ríos, incluye las zonas por encima de los 3000 m.s.n.m. así mismo zonas identificadas como críticas y áreas que por el mal uso del suelo, y de fuertes pendientes han sido afectadas

En esta cuenca corresponde a áreas aledañas al Santuario de Flora y Fauna Galeras, que presentan un alto grado de transformación de las condiciones vegetales naturales (bosques y/o páramo), las cuales han sido reemplazadas por cultivos y pastos destinados a la ganadería extensiva. Particularmente se incluyen en esta zona todas aquellas áreas que presentan problemas por la extracción de leña para uso doméstico, por el uso desmedido de agroquímicos.

En estas zonas se deben mitigar y /o corregir procesos de degradación ambiental generados por la ocupación y transformación del territorio para mantener la oferta natural que soporta los procesos productivos que allí se llevan a cabo. Se incluyen en esta zona todas aquellas áreas en donde se identificaron como de producción agrícola y ganadera, de uso indiscriminado de agroquímicos, Entre estas zonas se encuentran las zonas bajas de las veredas de Los Lirios y San Felipe en el municipio de Pasto; Entre las microcuenca que requieren entrar en un proceso de restauración por el nivel de intervención que vienen presentando están: La microcuenca El Quinche, el río Miraflores. Entre las áreas de restauración y /o recuperación en el Humedal Ramsar Laguna de la Cocha se tienen:

Areas con cota Máxima de inundación, con suelos pertenecientes a la clase agrológica V, el uso estos suelos esta dado, para la recuperación y conservación de los humedales los cuales proporcionan grandes beneficios como hábitat de vida silvestre, especialmente de aves acuáticas migratorias y permanentes, recarga y descarga de acuíferos.

Areas afectadas por procesos erosivos, rondas hídrica deterioradas o con uso inadecuado Río el Encano, La torcaza, y aquellas áreas productivas



que se encuentran alrededor del lago que han sufrido procesos erosivos por degradación de suelos pertenecientes a las clases agrologicas III IV V y VI.

Areas afectadas por procesos de Sedimentación: como es el caso de Delta del rio el Encano y Santa Lucia y el Estero y Romerillo.

Areas que han sufrido altos procesos contaminación: como son la zona norte del lago, y el rio el Laurel en Santa Teresita.

Las áreas de recuperación en la cuenca del rio bobo se presentan en sectores degradados, ya sea por acción antrópica o por acción natural, se encuentran erosionados, deforestados o contaminados y presentan severas deficiencias de regulación hídrica y retención de humedad. Estas zonas se concentran principalmente en la vereda: Santa Bárbara, y en aquellas áreas con topografía quebrada que han sufrido deforestación severa, en donde la vegetación natural ha sido en gran parte sustituida presentándose secamiento de quebradas y presentan erosión excesiva.

9.1.3 Zona de producción sostenible.

Son aquellas zonas aptas para llevar a cabo diferentes actividades de producción agropecuaria, forestal, acuícola, mineras y turísticas teniendo en cuenta criterios de manejo de suelos y aguas, acordes con la capacidad de uso del suelo, lo cual implica realizar un uso y manejo adecuado del suelo.

Corresponde a aquellas áreas de aptitud para el desarrollo, por lo general presentan características físicas y bióticas adecuadas para sustentar cualquier actividad de desarrollo socioeconómico, incluyendo la actividad forestal comercial. Son ecosistemas que cuentan con una estructura física capaz de resistir la acción humana, manteniendo procesos capaces de producir excedentes económicos

En la cuenca del río Pasto estas áreas de producción sostenible corresponden a aquellas áreas donde la capacidad de uso del suelo están acordes con las actividades agropecuarias aquí realizadas, localizadas por debajo de los 3000 m.s.n.m, no presentan restricciones en cuanto a su uso y manejo; sin embargo los sistemas productivos a establecerse deben ser tecnificados o medianamente tecnificados, y aquellas áreas que se encuentran por encima de los 3000 m.s.n.-m. donde aquella área donde la capacidad de uso no limita su aprovechamiento o sea que a pesar de la altura pueden soportar cultivos anuales y transitorios , manejando bajo criterios de conservación de suelos y aguas, utilizando especies aptas para la zona y manteniendo la sostenibilidad bajo la implementación de sistemas agroforestales.

Entre las microcuencas donde se pueden llevar a cabo actividades de producción sostenible están la microcuenca Miraflores en la zona baja se presenta una coincidencia en cuanto a la vocación de uso del suelo, por cuanto en esta zona se encuentran los mejores suelos de la cuenca (clase agrológica tipo III), la microcuenca Honda, y la microcuenca Las Tiendas

Las zonas de uso sostenible en el humedal Ramsar laguna de la cocha corresponden a suelos de las clases VI y VII en los que se puede desarrollar actividades forestales y que corresponden a Bosques en zonas de ladera que están por debajo de 2800 m.s.n.m. siendo utilizados según su vocación para la extracción forestal, pero que requieren medidas de aprovechamiento adecuadas para no diezmar el equilibrio del Humedal por la constante presión antrópica sobre el área. Las clases III y IV aptas para el establecimiento de cultivos y pastos bajo prácticas de agricultura orgánica las clases IV y VI para llevar a cabo actividades pecuarias (ganadería semi-intensiva).

Corresponden también a esta zona, las Reservas de la Sociedad Civil, ya que éstas, además de contribuir con la preservación y protección realizan actividades productivas sostenibles, El espejo del Lago Guamués,



bajo criterios de ordenamiento pesquero y acuícola, a cargo de INCODER de acuerdo a la Ley y las áreas aptas para asentamientos humanos rurales, cuya reglamentación está a cargo del Municipio.

En la cuenca del río Bobo existen zonas de aptitud agrícola que se ubican en clima frío muy húmedo con alturas entre 2.500 y 3.000 msnm, que constituyen pendientes fuertes, en las veredas San Antonio de Casanare, Campanero, San José de Casanare y Jurado en la actualidad la erosión, siendo ligera en algunos sectores desprovistos de vegetación. Son en general susceptibles a fenómenos de remoción en masa tipo coluvial y están restringidos por las pendientes en que se encuentran (12 y 25%) y existen zonas de aptitud agrícola que hacen parte del modelado postglacial y aluvial, en las veredas, Socorro, La Victoria y Campanero, y Cerotal en formas denominadas terrazas y abanicos. La vocación de dichos suelos es la de producción, con áreas de fácil acceso y pendientes moderadas que lo hacen poco susceptible a la erosión

En la cuenca, del río Bobo corresponde a zonas de aptitud para el desarrollo productivo con restricciones menores.

Tabla 76. Unidades de Zonificación Ambiental

Zonificación biofísica	Simbolo	área (ha)	% área
Áreas de conservación /y o protección	ADC	67463.1	61.21
Áreas de uso sostenible	ADUS	14611.1	13.84
Áreas de restauración	ADR	20101.6	18.29

Fuente. Este estudio

Las áreas para la restauración ocupan un 18.29%, del área total del municipio equivalente a 20101.6 hectáreas, estas se encuentran en degradación y conflicto y requieren una intervención para devolverles su capacidad de prestar servicios como zonas de conservación. Estas áreas tienen representatividad en todos los corregimientos.

Para uso sostenible, se cuenta con un área de 14611.1 hectáreas que

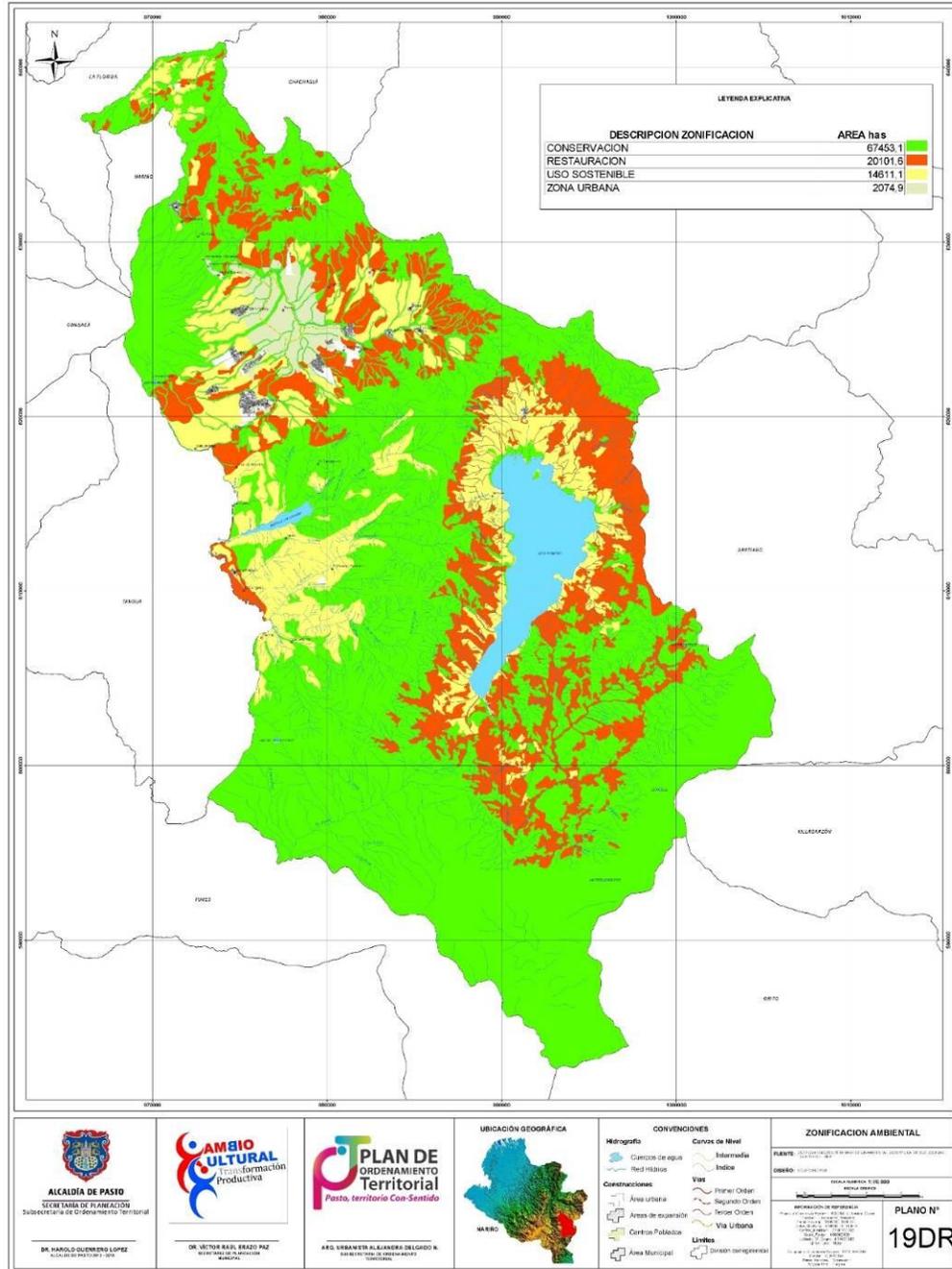


corresponden al 13,84% del total, pueden ser sometidas a uso humano directo sea para la producción agropecuario o asentamientos humanos, o como parte de la infraestructura de servicios Públicos. Es importante que todo el uso que se le asigne a estas zonas sea planteado de manera sostenible pues si estas zonas se deterioran entrarían a restauración posiblemente restringiendo su uso.





Plano 20. Zonificación ecológica municipio de Pasto.



Fuente. Este estudio SIG POT



10 CALIDAD AMBIENTAL

La calidad de vida urbana se ve afectada por tres problemas principales: la contaminación auditiva, la contaminación visual y la contaminación atmosférica a continuación se identifican las fuentes principales de gran impacto que afectan el normal desarrollo de plantas, animales y que afecten negativamente la salud de los humanos, sobretodo en niños menores de 5 años y en adultos mayores de 60 años.

10.1 Aire

La calidad del aire se ve afectada y agravada por la adición de gases tóxicos que se clasifican en contaminantes de primer y segunda grado, en el decreto 948 se especifica, que los de primer grado son: el ozono troposférico (O₃), el smog fotoquímico y sus precursores, el monóxido de carbono (CO), el material particulado (MP), el dióxido de nitrógeno (NO₂), el dióxido de azufre (SO₂) y el plomo (Pb), y entre los contaminantes de segundo grado se encuentran los compuestos químicos.⁷⁰

10.1.1 Calidad del aire en la cabecera municipal de Pasto.

Las mediciones de calidad de aire es responsabilidad de la Corporación Autónoma Regional de Nariño, el cual ha instalado y puesto en marcha el sistema de vigilancia de la calidad del aire SVCA de Pasto, compuesto por dos estaciones de monitoreo, una de partículas respirables menores a diez microgramos y la segunda de partículas respirables menores a dos punto cinco microgramos, cuyo objetivo principal es medir la cantidad de ellas presentes en el aire, en la zona central y norte del casco urbano del municipio de Pasto, ubicadas en el Instituto Departamental de Salud de Nariño y en la Universidad Mariana, para posteriormente evaluar el cumplimiento de estándares normativos y divulgar a la comunidad el estado de la misma.

⁷⁰ Decreto 948 de 1995. Reglamento de protección y control de la calidad de aire. Capítulo 1. Artículo 3. República de Colombia.





Con base en los resultados obtenidos por el SVCA de Pasto, se presentan los valores promedios mensuales de la concentración de PM10, cabe mencionar que la operación se ha orientado bajo el cumplimiento de las directrices normativas de la resolución 601 de 2006 (norma de calidad del aire), la resolución 610 de 2010 (se modifica la resolución 601 de 2006) y el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, adoptados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La información obtenida permite el cálculo y clasificación del Índice de Calidad del Aire – ICA, el cual permite comparar los niveles de contaminación de calidad del aire de las dos estaciones que comprende el SVCA, además de generar una correlación con los efectos a la salud. El Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, documento base para la operación de los SVCA establece la manera de calcular el ICA a partir de normativas internacionales de la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos.

La concentración de contaminantes en el aire medidos según los parámetros del Air quality index que indican la presencia de contaminantes dañinos a animales y humanos en el aire está en 31.02 valor el cual está dentro de los límites permisibles cuyo rango está entre 0-50 De otra parte la concentración de contaminantes en el aire relacionado con material particulado en suspensión menor a 10 microgramos de diámetro en un promedio de 24 horas es de 33.5 valor el cual también se encuentra dentro de los límites permisibles y cuyo rango es menor a 50 microgramos de diámetro.

Para el periodo comprendido entre el 2008 – 2010 el valor promedio diario de PM10 correspondió a 19.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ el promedio mensual de la concentración de PM10 durante la vigencia 2011 fue de 19.73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y para el año 2012 el promedio de la concentración de PM10 fue de 27.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En dichos monitoreo se evidencia que las concentraciones no superan el límite permisible establecido.

Por lo cual se concluye que se cumple con la normatividad de calidad en la ciudad de Pasto, debido a que la concentración de partículas menores a 10 micras no excede el límite permisible establecido por la legislación ambiental, excepto durante dos días de los once meses monitoreados. El incremento de





concentración de partículas se incrementa notablemente con respecto a los demás meses del año es enero, lo cual puede atribuirse a las festividades de fin de año y eventos culturales que se llevan a cabo en la ciudad.

En el año 2011 los días 5 y 6 de abril, se desarrolló una jornada denominada día sin carro y sin moto, en la cual se observó una disminución en la concentración de PM10 del 26% con relación a un día típico con respecto al tráfico vehicular.

Por otra parte y considerando la existencia de denuncias ambientales generadas por el inadecuado manejo y tratamiento de las emisiones atmosféricas producto de la inadecuada localización y funcionamiento de proyectos, obras y actividades en varios municipios del departamento de Nariño, existe una categorización de industrias por tipo de impacto y la normatividad ambiental aplicable, aclarando que la ubicación de las actividades de alto impacto ambiental debe contemplarse por fuera del perímetro en las áreas identificadas por el POT considerando lo estipulado en el Decreto 3600 de 2007 (Corredores viales, zona industrial).

10.1.1.1 Fuentes fijas.

Los principales problemas de contaminación atmosférica, obedecen al desarrollo de actividades industriales de alto y mediano impacto, mediante la descarga de humos, gases, vapores, polvos o partículas por ductos o chimeneas a causa del uso de tecnologías inadecuadas y combustibles inapropiados.

Las principales fuentes de alto impacto identificadas en la cabecera municipal de Pasto son producto de demolición, de plantas trituradoras de materiales en construcción, ladrilleras (se han identificado 133 ladrilleras en total⁷¹).

Se connota que el sector alimentario es el mayor generador de emisiones de MP (material particulado) de tamaño menor a 10 μm .⁷² Siendo los establecimientos más representativos las panaderías, pizzerías, cafeterías, restaurantes y puestos de comida rápida. De los cuales el que mayor incidencia de emisión de MP son los

⁷¹ PAI 2012 – 2015

⁷² CORAL FLÓREZ, Jobanny Antonio. MONCAYO CHAPID, Hoover Julio. Evaluación teórica de emisión de material particulado por fuentes fijas y móviles mediante la simulación del modelo caja fija en la comuna uno de San Juan de Pasto. Universidad Mariana. 2009. 55p.





restaurantes. Además se evidenció que el carbón vegetal usado en ciertos establecimientos aporta seis veces más de MP en comparación con GLP (Gas licuado petróleo), debido a las características fisicoquímicas de este combustible.⁷³

En zonas apartadas de los centros poblados se han localizado un grupo de actividades que aportan gran cantidad de emisiones fugitivas o contaminantes entre los cuales se encuentran hornos incineradores o crematorios y la explotación minera a cielo abierto o de canteras.

En las zonas rurales se presentan constantes quemaduras abiertas de bosque natural y de vegetación protectora. Las fuentes de emisión de origen natural identificadas en la cabecera municipal producto de la actividad del volcán Galeras.

En el corregimiento de Santa Bárbara un foco de contaminación atmosférica identificado es a causa de la actividad carbonera que utilizan como materia prima, especies endémicas provenientes del Paramo de las Ovejas; de esta actividad se ha visto afectado el ecosistema estratégico, el problema principal radica en la combustión incompleta que da origen a emisiones tóxicas.⁷⁴

10.1.1.2 Fuentes móviles.

Son las fuentes de emisión que por razón de su uso o propósito, se desplazan.⁷⁵ Estas pueden ser aéreas, terrestres, fluviales y marítimas. Las principales causas de estas emisiones son la quema de combustibles fósiles utilizados en el parque automotor, el alto consumo de combustibles de baja calidad, el deficiente mantenimiento del parque automotor y el alto conglomerado vehicular. En la ciudad de Pasto hay aproximadamente 112.208 vehículos de los cuales el 24.910 son automóviles y 72.550 motocicletas.

⁷³ CASTRO HENRÍQUEZ, David Hernando, ESCOBAR MORENO, Daniel Alexander. Evaluación teórica de emisión de material particulado por fuentes fijas y móviles mediante la simulación del modelo de caja fija en la comuna 9 de San Juan de Pasto. Universidad Mariana. 2009.

⁷⁴ MORENO SANTANDER, Nathalia María, ANDRADE DÍAS, Darío Fernando. Universidad Mariana. Identificación de los factores de emisión derivados de la actividad carbonera en el corregimiento de Santa Bárbara. Municipio de Pasto. Nariño. 32 p. 2010.

⁷⁵ Decreto 948 de 1995. Reglamento de protección y control de la calidad de aire. Capítulo 1. Artículo 2. República de Colombia.





El parque automotor está constituido por automóviles, motocicletas, buses, camiones y vehículos de carga pesada. Predominando los automóviles los cuales aportando 2,3 veces más de MP con respecto al resto.

De la evaluación llevada a cabo por el SVCA, el mes de enero corresponde al periodo de muestreo que supera el límite máximo permisible de la norma diaria local, éste aumento es producto de las emisiones de las festividades de fin de año y de eventos culturales de la ciudad de Pasto, además varios de sus datos están por encima y sobre el promedio local. En cambio el resto de meses del pasado 2012 están por debajo y por encima del promedio mensual por lo cual se concluye que el aire en cuanto a PM10 cumple con lo establecido en la normatividad ambiental.

Se debe tener en cuenta los factores meteorológicos como temperatura, precipitación y velocidad del viento tienen un comportamiento sinérgico en relación con las concentraciones de PM10 extramural.

La ubicación de las estaciones de monitoreo del SVCA no están ubicados en un puntos representativos para identificar problemas de contaminación potenciales.

Las actividades, procesos y operaciones de mayor intervención de emisiones contaminantes en el aire identificadas son por la quema de combustibles fósiles usado en las industrias y en el rodamiento del parque automotor y el sector alimentario.

La única forma de conocer si los problemas de contaminación atmosférica asociados a calidad del aire aumentan o disminuyen a través del tiempo es efectuar medición directa de contaminantes y para saber su comportamiento se recomienda hacerlo de manera permanente.

De acuerdo al funcionamiento del Sistema de Vigilancia de Pasto el cual viene operando desde el año 2008, se ha podido establecer que año a año la concentración de PM10 ha ido incrementando paulatinamente lo cual puede deberse a la incidencia del tráfico vehicular, la cantidad de vehículos de tipo liviano y motos que circulan en la ciudad y a el tipo de combustible.



10.2 Ruido

La contaminación auditiva en el municipio de Pasto es provocada principalmente por las actividades industriales, sociales y de transporte, generando entre la población malestar, irritabilidad, insomnio, sordera parcial, etc. A tal grado de ocasionar alteraciones en el entorno y disminuir la calidad ambiental.

Las emisiones de ruido pueden ser continuas, fluctuantes, transitorias o de impacto. Por bajo control y medidas de seguimiento de los vehículos que transitan por la ciudad de San Juan de Pasto, se ha presentado un aumento en forma acelerada sobrepasando los umbrales establecidos en la resolución 627 de 2006.

10.2.1 Evaluación de la contaminación por ruido en la cabecera municipal de Pasto.

CORPORARIÑO ha elaborado el plano de ruido de la cabecera municipal de Pasto, obtenido a través del software de mapeo de ruido CadnaA NOISE MAPPING versión 3.72, cargado con información de aforos vehiculares, curvas de nivel, altura de edificaciones de la zona céntricas y mediciones sonométricas hechas en campo, complementando dichos planos de ruido con levantamiento físico espacial de las edificaciones, vías, andenes y fuentes fijas del casco urbano, información que servirá para alimentar el modelo y obtener la segunda versión de los planos de ruido, los cuales serán más detallados.

El plano de ruido de la cabecera municipal de Pasto, permite identificar zonas críticas y posibles fuentes contaminadoras por emisión de ruido, los cuales se constituyen en una herramienta que sirve como indicador ambiental para la ciudad, permitiendo a los entes competentes en planificación territorial, tener como base los niveles de ruido encontrados para establecer directrices frente a la localización de equipamientos en los diferentes sectores (residenciales, comerciales, industriales y de tranquilidad), generando así condiciones de crecimiento y desarrollo de la cabecera municipal acordes con la normativa ambiental para ruido y de esta manera establecer estrategias preventivas que conlleven a un ordenamiento territorial adecuado.



10.2.1.1 Información de aforos vehiculares y mediciones sonométricas.

CORPONARIÑO para determinar las áreas de medición se basó en los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental establecidos en la resolución 627 de 2006.

Como resultado de los aforos realizados por CORPONARIÑO se registra que sobre las calles circulan entre 725 y 1018 vehículos por hora y en las carreras el promedio oscila entre 487 y 558 vehículos por hora.

10.2.1.2 Fuentes fijas.

Las fuentes fijas sonoras identificadas en el municipio de Pasto son a causa del uso de maquinaria en la actividad industrial, el uso de altoparlantes y amplificadores en el sector comercial, las obras públicas y construcción de infraestructuras, los talleres mecánicos, las ebanisterías, los establecimientos ruidosos, plantas eléctricas y algunas actividades de esparcimiento, ocio y diversión.

Las zonas que superan los límites establecidos en la ciudad son: el hospital departamental, zona centro, zona del Colegio Champagnath, Parque Bolívar y las principales avenidas por su potencial comercial e industrial.⁷⁶ Otras zonas en las cuales se supera el límite permisible es la comuna 1, cuya zona se ubican diversas entidades gubernamentales, bancarias, educativas y comerciales.

Un foco de generación de ruido es la vía Panamericana que recoge y distribuye la mayor parte del tráfico de la ciudad, en ella se presenta intensidades de tráfico y velocidad de vehículos importantes.

10.2.1.3 Fuentes móviles.

El ruido ambiental en la ciudad de Pasto está sujeto principalmente a fuentes móviles (vehículos livianos, pesados y motos).

⁷⁶ CORTES ROSERO, Jaime, MESÍAS ZÚÑIGA, María. Evaluación del impacto ambiental producido por el ruido en la avenida panamericana zona urbana de San Juan de Pasto. 2006.





El parque automotor es uno de los principales aportadores dentro de la contaminación atmosférica, debido a la alta densidad de vehículos que circulan por la ciudad. En comparación con los niveles permisibles establecidos en la legislación se evidencia que en la zona central se superan a causa del tráfico rodado, la presión sonora en función del tipo de vehículo, el estado de las vías, la estructura urbanística y la educación ciudadana por parte de los peatones y conductores.

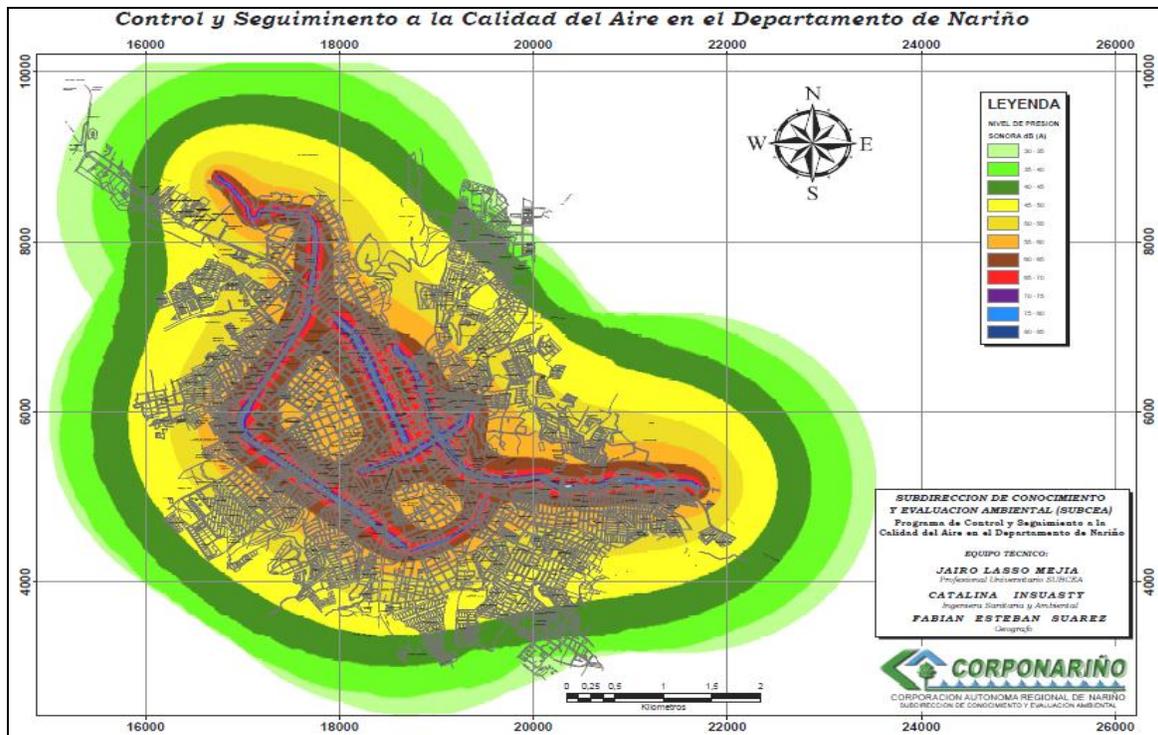
Uno de los puntos que presentan alto nivel de flujo vehicular en la cabecera municipal es la avenida panamericana, principal arteria de la ciudad, por el transporte continuo de personas y mercancías, el tráfico rodado de automoción (camiones, autobuses, motocicletas).

Con respecto a Niveles de Ruido Ambiental expresados en decibeles, en la Resolución No.627 de 2006 del MADS se establecen los estándares máximos permisibles. Los municipios han incluido dentro de sus programas territoriales de desarrollo aspectos relacionados con áreas de protección para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales, mejorando en este nivel aspectos relacionados con la articulación entre la planificación urbana y la política ambiental en lo que tiene que ver con el ordenamiento territorial y la zonificación de usos del suelo.





Plano 21. Ruido Cabecera Municipal de Pasto.



Fuente. Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental – CORPONARIÑO 2011

10.3 Contaminación visual.

Se entiende por contaminación la alteración del ambiente sano con sustancias o formas de energía puesta en el, por la actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del ambiente, de los recursos de la nación o de los particulares.

La contaminación visual es un tipo de contaminación que afecta o perturbe la visualización de algún sitio o atente con la estética de una zona o paisaje, y que puede incluso llegar a perturbar la salud de los individuos o zona donde se produzca. Se refiere al abuso de ciertos elementos “no arquitectónicos” que alteran la estética, la imagen del paisaje tanto rural como urbano, y que generan, a menudo, una sobreestimulación visual agresiva, invasiva y simultánea (Análisis





de La aplicación del derecho ambiental en la comuna dos del municipio de Pasto frente a la problemática de la contaminación visual generada por avisos publicitarios. Universidad de Nariño, Facultad de Derecho y Ciencias Políticas, 2007)

10.3.1 Características de la contaminación visual.

Entre las causas más frecuentes de contaminación visual tenemos: exceso de avisos luminosos e informativos, exceso de avisos publicitarios, exceso de mensajes masivos de los mas-media, edificaciones y distorsionadores en paisajes naturales que ahuyentan a la vida silvestre y al ser humano, vehículos en las vías públicas.

Los contaminantes visuales son un importante factor de distracción para lo conductores de automotores y para peatones, incrementando las probabilidades de accidentes. Finalmente puede haber graves efectos en la salud física (por ejemplo, accidentes) y psíquica (por ejemplo, estrés). Las distorsiones en el paisaje pueden causar una contaminación de tipo lumínica, lo que impide una `correcta' lectura del paisaje urbano.

El problema se manifiesta principalmente a través de avisos y carteles que invaden hasta los rincones más inaccesibles, de todos los colores y formas imaginables, constituyendo potenciales riesgos para los ciudadanos que por ahí habitan o transitan.

Estos avisos y carteles producen diversos trastornos: en primer lugar, alteran el paisaje natural de la ciudad y deterioran su imagen, que queda escondida entre luces de neón y ofertas de productos variados.

Además, sobre-estimulan a quien los percibe, que se ve sumergido en un mar de anuncios de todo tipo. Y por último, en cuanto a la seguridad, ya que desconcentran la atención de los automovilistas y favorecen la posibilidad de accidentes de tránsito.

La lógica indica que esos carteles son puestos para ser leídos por los transeúntes y automovilistas, y su lectura obliga a restarle atención a la actividad que estén realizando. El peligro se multiplica cuando ello ocurre en una vía rápida, sobre





todo cuando es en estas arterias donde, debido al alto grado de circulación vehicular, y por lo tanto, de potenciales consumidores, tienden a proliferar los nocivos anuncios publicitarios.

La publicidad exterior visual, es un medio masivo de comunicación destinada a informar ó llamar la atención del público a través de elementos visuales como leyendas, inscripciones, dibujos, signos ó similares, visibles en el espacio público.

La publicidad exterior visual, además de informar, tiene el objetivo de modificar el comportamiento (hábitos de consumo) de quien la ve. Las personas en general están expuestas a la publicidad exterior visual, aun cuando no haya conciencia sobre ese hecho. Vale la pena es este punto diferenciar dos conceptos cuyos límites son difusos: el primero es la información sobre lo que ocurre en un establecimiento; en el otro extremo está la publicidad, que en su concepción más simplista no tiene nada que ver con el paisaje ni con el entorno urbano y obedece al interés comercial de una firma en lograr modificar los hábitos de consumo de los transeúntes.

10.3.2 Como afecta la contaminación visual al ser humano.

La contaminación visual puede perjudicar la salud humana, atentar contra los recursos naturales o afectar el ambiente en general, por el cambio o desequilibrio del paisaje, ya sea natural o artificial, que afecta las condiciones de vida y las funciones vitales de los seres vivientes.

La contaminación visual afecta al sistema nervioso central. El cerebro humano tiene una determinada capacidad de absorción de datos. Los sentidos transmiten al cerebro la información que perciben del entorno. El ojo es tal vez el que mayor incidencia tiene en la percepción global del entorno y en las reacciones psicofísicas del ser humano.

Si una imagen supera el máximo de información que el cerebro puede asimilar se produce un estrés visual: el panorama perceptual se vuelve caótico y la lectura ordenada del paisaje se hace casi imposible. Y lo contrario, cuando la riqueza de la imagen no alcanza un mínimo de información la atención decae y los reflejos se insensibilizan. Según esto, la complejidad visual es un proceso que oscila entre



el desorden y la monotonía perceptual; el equilibrio se mide cualitativamente, casi de una manera subjetiva

Actualmente en los sectores comerciales del municipio de Pasto como el centro de la ciudad, principales avenidas, zonas verdes, parques y zonas de recreación se presenta una irracional instalación de avisos publicitarios que ocasionan un desmejoramiento del ambiente urbano y causan molestias visuales a los transeúntes.

Los tipos de avisos que más abundan son los comerciales, ubicados en el exterior de cada local o negocio, los afiches en las paredes, los pasacalles, las vallas publicitarias, los murales, burros de madera y los pendones. La contaminación visual se desborda y se vuelve incontrolable en periodos de elección popular. Aunque ya existe en el Municipio una reglamentación sobre el particular, aún es imposible realizar un efectivo control, especialmente sobre los avisos publicitarios, que tienen mayor predominio en la zona céntrica de la ciudad y en la comuna dos de la ciudad de San Juan de Pasto.

Cabe anotar la baja calidad de diseño que se presenta en este tipo de publicidad, factor preponderante en el deterioro del espacio público y de la calidad del paisaje, así como de la vida urbana en general.

A nivel general no existe un cumplimiento normativo eficaz y eficiente perdiéndose el objeto del Decreto 0088 de 2003 que pretende mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio, mediante la descontaminación visual y del paisaje, la protección del espacio público y de la integridad del medio ambiente, la seguridad vial y la simplificación de la actuación administrativa en relación con la publicidad exterior visual pues con el solo hecho de caminar por el sector de estudio se encuentra con saturación de ahí que aunque los porcentajes de incumplimiento sean bajos (en algunos aspectos) son importantes pues generan un gran impacto negativo.

El incremento exponencial de la complejidad visual urbana lleva a una sobredosis de información saturando aún más los canales sensoriales. Una lectura difícil del paisaje urbano provoca fatiga, frustración, mal humor y agresividad vial. Otro problema es la pérdida de la identidad barrial.



Cada día hay más competencia entre los diferentes establecimientos comerciales, por lo que éstos optan con hacer publicidad; pero abusan de ello. Por doquiera se puede ver en esta ciudad letreros, anuncios, carteles, entre otras, de diversos tamaños, formas y colores en calles, paredes, puentes, postes de luz, propiedades públicas y privadas, etc. Todo eso contribuye a armar un caos en la ciudad, donde las personas no pueden disfrutar de tranquilidad en su hogar o en la ciudad. Estos diversos factores generan variadas consecuencias como desorden, accidentes, daños al sistema nervioso, dificultad al transitar, falta de estética, distracciones, desequilibrio mental y/o emocional, empobrecimiento panorámica del lugar, etc. En pocas palabras, perturban el desenvolvimiento normal del hombre en la vida cotidiana.

La Alcaldía de Pasto, a través de la Secretaría de Gestión y Saneamiento Ambiental, Secretaría de Gobierno, Seguridad y Convivencia y Policía Comunitaria están empeñados en evitar el crecimiento desmesurado de este fenómeno, incrementado principalmente en el centro de la ciudad.

Todas estas instituciones unen esfuerzos en este proceso encaminado, igualmente, a hacer cumplir el decreto 361 de 2005, que prohíbe la fijación de carteles en las paredes, montaje de letreros en zonas no autorizadas y ordena retirar la publicidad política dos meses después de terminadas las campañas electorales, entre otras disposiciones.

Según funcionarios de de la Secretaría de Gestión y Saneamiento Ambiental, uno de los problemas que más se ha presentado es la falta de responsabilidad por parte de los dueños de las empresas de telefonía celular, quienes convencen a las personas con una mínima cantidad de dinero para pintar sus casas con publicidad, lo cual les trae como sanción el pago de 10 salarios mínimos vigentes no sólo a las empresas sino también a los dueños de las viviendas.

La Secretaría de Gestión y Saneamiento Ambiental Paulina es la encargada de realizar en la ciudad operativa de control sobre la contaminación visual y sonora causada fundamentalmente en establecimientos comerciales.

La regulación de la contaminación visual en el entorno urbano, pretende fundamentalmente la búsqueda del equilibrio entre la estética colectiva y el





derecho individual. Por esta razón, en la ciudad los parámetros contenidos en las normas sobre dimensiones, distancias, lugares permitidos, etc., buscan precisamente guardar la armonía y la estética, al mismo tiempo que permiten el ejercicio de los derechos de los particulares de desarrollar sus actividades profesionales y comerciales. Pero esto no se trata solamente de una cuestión estética, sino de un asunto que también afecta la salud humana.

10.3.2.1 Normatividad vigente.

Ley 30 de 1994, regula todo lo pertinente a las campañas electorales.

Ley 99 de 1993.- por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se dictan obras disposiciones. En esta ley además se consagra importantes principios que deben regir la política ambiental, recomienda mantener en buen estado los elementos de publicidad exterior visual. En Colombia, la Ley 99 de 1993, al enunciar los principios generales que orientan la política ambiental colombiana, califica el paisaje como un patrimonio común, que deberá ser protegido.

Al amparo de este principio se desarrollan las normas protectoras del paisaje en diferentes sentidos. Al abordar el tema, las autoridades ambientales han concentrado su atención en ciertos componentes del paisaje urbano referentes a la contaminación lumínica, la construcción de redes eléctricas y telefónicas entre otros, sobre los cuales la legislación urbana ha hecho notables aportes a partir de la norma urbanística y de la protección de patrimonio construido

Ley 140 del 23 de junio de 1994, Por la cual se reglamenta la publicidad exterior visual en el territorio nacional. Esta ley tiene por objeto mejorar la calidad de vida de los habitantes del país mediante la descontaminación visual y del paisaje, la protección del espacio público y de la integridad del medio ambiente, la seguridad vial y la simplificación de la actuación administrativa en relación con la publicidad exterior visual. La Ley contempla los aspectos de los lugares de ubicación, condiciones en zonas urbanas y rurales, mantenimiento, contenido, registro, remoción, sanciones, impuestos y algunas disposiciones transitorias.

Dentro de esta ley se entiende por publicidad exterior visual el medio masivo de comunicación destinado a informar o llamar la atención del público a través de





elementos visuales como: leyendas, inscripciones, dibujos, fotografías, signos o similares. Visibles desde las vías de uso o de dominio público bien sean peatonales o vehiculares, terrestres, fluviales, marítimas o áreas.

El principal objetivo de esta reglamentación es la de mejorar la calidad de vida de los habitantes, mediante la descontaminación visual y del paisaje. La protección del espacio público y de la integridad del medio ambiente.

A Nivel Municipal rige el Decreto 0088 de 2003 por medio del cual se reglamenta la Publicidad Exterior Visual en el Municipio de Pasto y deroga los artículos 13 a 16 del Decreto 490 de 1991. El acuerdo 054, para el pago del Impuesto de la publicidad visual exterior.

El decreto 088 de 5 de marzo del 2003, por medio del cual, se reglamenta la Publicidad Exterior Visual en el Municipio de Pasto. Este Decreto presenta algunas consideraciones generales sobre definiciones de publicidad y medios para realizarla; así como sus características, condiciones y mecanismos de control. Actualmente, este Decreto fue derogado por el Decreto 0955 del 12 de Diciembre del 2005 en cuanto a la disposición de los avisos publicitarios, ya sea en cantidad, material de fabricación, dimensión, ubicación y ocupación del espacio publico.

Este Decreto tiene relación directa con la ley 140 de 1994 donde se reglamenta la Publicidad Exterior Visual en el territorio nacional. La presente ley establece las condiciones en que se la puede realizar en el Territorio Nacional, de acuerdo a los lugares de ubicación y las condiciones de dicha publicidad en respectivas zonas de tipo rural y urbano.

10.4 Residuos Sólidos

A continuación se contemplan las alternativas empleadas en el municipio de Pasto para el manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos producidos en la zona urbana y rural del municipio de Pasto. La recolección y transporte de residuos sólidos en el municipio en la actualidad es abordado por la empresa EMAS PASTO S.A. S.P.



10.4.1 Manejo y disposición de residuos sólidos orgánicos.

Las principales técnicas de manejo y disposición de residuos sólidos orgánicos empleadas son: plantas de compostaje, lombricompostaje y la producción de gallinaza. En los cuales los materiales orgánicos son transformados con influencia de la fauna y flora, en sustancias denominadas: "compost", "lombricompuesto" y gallinaza.

Las plantas de procesamiento y transformación de abono orgánico, identificadas en el municipio de Pasto son:

- La asociación de procesadores de basura orgánica de cabecera APROBORCA, cuenta con 3 Ha de los cuales 3000 m² son destinados para la producción de abonos y el resto en la producción agropecuaria de papa, fresa, etc. Su planta tiene una capacidad de producción de 30 ton/día, pero en la actualidad su generación es de 1 ton/día, mediante pilas de maduración, volteo manual y un proceso de digestión aerobio.
- Abonos orgánicos INZA cuya planta se encuentra ubicada en el corregimiento de Catambuco en el Km 4, sus principales productos son lombricompuesto y gallinaza.
- Fertiorgánicos Galeras ubicada en el km 4 vía a cabecera su línea de comercialización son productos FOGA.

De igual forma en el municipio se realiza este tipo de recuperación en el vivero municipal de Pasto y en el relleno sanitario Antanas mediante una planta piloto de compostaje y lombricompuesto, cuyos compost son utilizados en labores de adecuación de zonas verdes de la ciudad y en el parque ambiental.

10.4.2 Aprovechamiento de residuos inorgánicos.

Los residuos inorgánicos que se recuperan en la ciudad de Pasto son: papel, cartón, plástico, vidrio y chatarra, esto es realizado por varias asociaciones y cooperativas como: la Asociación Santa Clara, SURPAPELES LTDA., COORPAZ,



COORPRAGA y CRUZCOOP. Las bodegas se encuentran localizadas en los barrios: El Potrerillo, Las Lunas, Fátima, Navarrete, Figueroa, en los Dos Puentes y en la antigua vía Buesaco, y las chatarrerías son: Chatarrería depósitos Pereira, Chatarrería el paisa y el Depósito de Chatarrería el Martillo

COEMPRENDER 'cooperativa empresarial de recicladores' es una de las empresas dedicadas a la recolección, transformación y comercialización de residuos. En la cual se produce bolsas de basura a partir de envases PET, la empresa se localiza en el barrio Navarrete (calle 19 No 15ª – 13) y la planta procesadora de plásticos, donde se produce bolsas de basura. La disposición final de la mayoría de los residuos recolectados en las bodegas, son comercializados con empresas de Cali y Medellín.

En la zona urbana se presenta un alto grado de reciclaje informal primordialmente por habitantes de los estratos bajos. El reciclaje formal es llevado a cabo por los recicladores de la asociación Santa Clara.

Otra de las alternativas de aprovechamiento de residuos inorgánicos constituida en Pasto es la producción de mangueras a partir de la transformación de plástico.

Una de las principales problemáticas identificadas en el manejo de residuos generados en el municipio de Pasto es la baja recuperación y separación en la fuente de los residuos sólidos inorgánicos, siendo casi en su totalidad dispuestos en el relleno sanitario Antanas, otra de las falencias presentadas es la presencia de bolsas de basura a lo largo de las calles de la ciudad, lo cual contribuye al reciclaje informal, presencia de perros, generación de malos olores y en menor proporción la presencia de vectores.

10.4.3 Manejo de escombros en el municipio de Pasto.

Hasta el año 2011 la producción de escombros era de 50000 m³/año, a partir del año 2012 debido al desarrollo de las obras de infraestructura tales como: desarrollos viales y de servicios públicos, la producción incrementa un 450% que equivale a 225000 m³/año, los escombros son recolectados, transportados y dispuestos.



Las escombreras autorizadas por la Secretaría de Gestión Ambiental son:

Tabla 77. Escombreras autorizadas por la administración municipal año 2012.

Escombrera	Localización Georeferenciación	Área Ha	Capacidad m3	Disposición mensual m3	vida útil (meses)
Carmelo	X:980322, Y:623623	9	500.000	3.800	107
Santander	X:975907, Y:623901	3.2	540.511	7.500	36
San Sebastián	X:974207, Y:630230	5	350.000	5.500	55
Portilla	X:974420, Y:629787	2	180.000	0	42
San Antonio	X:974463, Y:627257	2	180.000	0	42

Fuente: Secretaría de Gestión Ambiental – 2013

Actualmente los generadores de residuos de construcción por demolición son: Avante **125.000** m3/año Empopasto **70.000** m3/año y particulares **30.000** m3/año.

Entre las escombreras ilegales identificadas por la Secretaría de Gestión Ambiental se encuentra una ubicada en el barrio 12 de octubre, una ubicada en Jongovito y otra localizada en el sector de Torobajo del municipio de Pasto.

10.4.4 Licencias ambientales del relleno sanitario Antanas.

En el Decreto 2820 de 2010, por la cual se reglamenta el título VIII sobre licencias ambientales de la ley 99 de 1993, en el numeral 13 de su artículo 9, se especifica que la corporación autónoma de Nariño – Coronario, es la encargada de otorgar la licencia ambiental en cuanto construcción y operación de rellenos sanitarios.

El municipio de Pasto genera alrededor de 6.900 ton/mes de residuos, de los cuales su gran mayoría son dispuestos técnicamente en el relleno sanitario Antanas mediante enterramiento, la empresa EMAS en la actualidad se rige por las siguientes licencias ambientales:

- La licencia ambiental mediante la resolución No 277 y modificada con la resolución 963 del 2003 para la operación de relleno sanitario.



- La licencia 059 y 517 del 2008 para el almacenamiento temporal de residuos hospitalarios.
- La resolución 128 de 2010 para el permiso de vertimientos.

10.4.4.1 Residuos sólidos hospitalarios y similares.

El manejo de residuos sólidos hospitalarios o biomédicos generados en varios centros de salud del municipio de Pasto son recolectados por las empresas: EMAS PASTO S.A. S.P. la cual almacena estos residuos en dos cuartos fríos, con capacidad de 5 y 10 toneladas que semanalmente son transportados al horno incinerador de la red de incineración de Tecniamsa en Manizales y la empresa SALVI LTDA, cuenta con un cuarto frío con una capacidad de 6 toneladas aproximadamente.

10.4.4.2 Plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Pasto.

El municipio de Pasto cuenta con PGIRS aprobado y en ejecución, desde el 2007 hasta el año 2022. Este plan está compuesto por cinco líneas estratégicas: manejo integral de residuos sólidos municipales RSM, sensibilización comunitaria, visión empresarial, alternativas tecnológicas y planeación participativa e inversión, en las cuales se contemplan los programas, proyectos y actividades que se deben cumplir.

Los programas planteados enfocados a las etapas de recolección hasta la disposición final de RSM implementados son: fortalecimiento empresarial a 5 grupos de recicladores, programa interinstitucional de cultura ciudadana enfocado al manejo integral de los residuos sólidos, recolección y disposición final adecuada del 100% de los residuos sólidos generados en la zona urbana, inclusión de proyectos ambientales escolares PRAE sobre manejo integral de residuos y acompañamiento al 20 % de instituciones educativas públicas, sensibilizar al 40 % de los usuarios residenciales y pequeños generadores con el fin de promover la separación en la fuente, aprovechamiento como mínimo del 12 % tanto de residuos sólidos orgánicos como de inorgánicos.



10.4.4.3 Plantas para el manejo de RESPEL.

Los residuos o desechos peligrosos (RESPEL) comprenden aquellos residuos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo a la salud humana y al ambiente. Así mismo se considera Respel a los envases, recipientes y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.⁷⁷ Entre los principales Respel identificados en el municipio de Pasto están: los aceites usados de talleres y cocina, las lámparas fluorescentes y los residuos de agroquímicos, pesticidas y plaguicidas. En la Tabla 68. Se muestran las empresas con licencia ambiental encargadas de los RESPEL generados en todo el territorio del municipio de Pasto.

En el lote Antanas hay un cuarto de almacenamiento para Respel y lámparas fluorescentes que ocupa una superficie de 135 m².

Tabla 78. Empresas del manejo de RESPEL en el municipio de Pasto

Empresa	Dirección	Descripción	Residuos
SERPRO	Vereda Botanilla del Municipio de Pasto	Recolección, transporte y almacenamiento. Análisis de Pcb en aceite dieléctrico.	Aceites dieléctricos usados Aceites usados en cambios de aceite PCB Bombillería de mercurio y sodio Balastos, condensadores Tubos fluorescentes y lámparas compactas Pilas y baterías alcalinas Pilas y baterías de cadmio, níquel y litio Baterías y/o residuos de plomo Toda clase de residuos mercuriales incluidos de origen hospitalario menos residuos de análisis de laboratorio Residuos electrónicos y los provenientes del RAE Equipos obsoletos con contenido de material peligroso Equipos de electrodomésticos como calentadores, estufas, refrigeradores, neveras, aire acondicionado. SAO "sustancias agotadoras de la capa de ozono" (refrigerantes R-11, R12, R22) Filtros Aserines contaminados Lodos

⁷⁷ Decreto 4741 de Diciembre 30/ 2005. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Capítulo I. Artículo 3°.





Empresa	Dirección	Descripción	Residuos
EMAS	Cra 24 No. 23- 51	Recolección, transporte y almacenamiento	Hospitalarios y peligrosos Lodos de plantas de tratamiento previamente secados Residuos de centrales de sacrificio Residuos biomédicos Materiales que son necesario incinerar debido a los sistemas de gestión de las empresas
SALVI	Cra 36 30e - 05	Recolección, transporte y almacenamiento	Residuos hospitalarios.

Fuente: CORPONARIÑO. 2013





11 MINERIA

Según las determinantes ambientales de CORPONARIÑO resolución 738 de 2011, Los aspectos a considerar de acuerdo con la Guía Minero Ambiental son: el aprovechamiento forestal, ocupación de cauces o lechos de ríos, concesiones de agua y vertimientos, emisiones atmosféricas, los cuales se verifican en la emisión de los permisos, licencias ambientales, por lo cual es indispensable que el POT haga la delimitación (georeferenciación) de áreas para uso minero.

En el país la actividad minera está regulada por Ley 685 de 2001, y el medio ambiente por la Ley 99 de 1993. Para legalizar un proyecto minero es necesario que esté amparado por un título minero debidamente inscrito en el Registro Minero Nacional (ley 685 de 2001) y contar con la debida Licencia Ambiental expedida por la Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO, conforme lo establece el Decreto 2820 de 2010, por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales

La minería es la obtención selectiva de los minerales y otros materiales de la corteza terrestre. También se denomina así a la actividad económica primaria relacionada con la extracción de elementos de los cuales se puede obtener un beneficio económico.

Dependiendo del tipo de material a extraer la minería se divide en metálica y no metálica. Los métodos de explotación pueden ser a cielo abierto o subterráneo. Los actores que lo determinarán serán entre otros la geología y geometría del yacimiento y la característica geomecánica del mineral y el estéril 34.

El Plan de manejo de la cuenca hidrográfica del Rio Pasto, CORPONARIÑO 2011, incluye la siguiente referencia sobre Geología Económica en el municipio de Pasto. "De acuerdo a INGEOMINAS y otros estudios, se puede afirmar que la actividad minera metálica y no metálica en el área del municipio de Pasto es baja y solamente existen estudios preliminares de algunos yacimientos minerales como cobre, molibdeno, oro, hierro, manganeso, uranio en las estribaciones del cerro Patascoy y los Alisales. Los estudios deducen que estas mineralizaciones son de tipo hidrotermal y se presentan en filones de cuarzo, calcopirita, malaquita,



bornita y calcosina en la zona suroriental de la Cocha.

Hacia el lado de Concepción Bajo y Santa Bárbara hay pequeñas cantidades de sulfuros metálicos; hacia Las Iglesias, El Socorro, sulfuros de hierro y sulfuros de plomo (Galena). Esta mineralización se encuentra generalmente en la parte apical del sector sur del Embalse del Río Bobo.

En cuanto a la actividad minera no metálica, ésta se encuentra representada en el Diagnóstico de la Cuenca Alta del Río Pasto – CORPONARIÑO 1995 – por inventarios de yacimientos de materiales de construcción encontrados como: roca, arena y arcilla, que se localizan en los contornos de la zona urbana y suburbana de Pasto, en áreas de planicies o terrazas y modelados fuertes que conforman las laderas de los escarpes y conos volcánicos del municipio.

Particularmente la minería adelantada en el municipio de Pasto está relacionada con la explotación de materiales de construcción (canteras, ladrilleras, graveras y areneras.

El mayor impacto se causa en el componente paisajístico, e hidrológico en los proyectos mineros en donde se realiza lavado de recebo para obtención de arena. Por sobreexplotación a cielo abierto implica la modificación del paisaje irreversible, y permanente, con respecto al componente hidrológico aunque existe tratamiento de aguas residuales existe aporte de sedimentos a las fuentes hídricas cercanas.

Los yacimientos de materiales de construcción son parte importante del desarrollo urbano de Pasto, a pesar de sus beneficios económicos, han generado, por su mal manejo impactos negativos al paisaje. La explotación de roca y arcilla se realiza a cielo abierto, con métodos convencionales que aumentan la amenaza de deslizamientos en la zona de taludes. Se considera difícil la eliminación de impactos negativos ambientales en la explotación minera ya existentes, pero se debe luchar por un manejo sostenible.

En cuanto a la producción de ladrillo, como materia prima se utiliza arcilla, lo cual se procesa en hornos artesanales que consumen 120 metros³ promedio de leña por quema; se han contabilizado 171 ladrilleras La industria ladrillera que se ubica



dentro del perímetro urbano viene afectando la calidad del aire perjudicando directamente la salud de los habitantes aledaños, el suelo es degradado por esta actividad.

La explotación de arcillas se realiza a cielo abierto las principales afectaciones al medio ambiente que se generan en este tipo de unidades productivas, tienen relación con la extracción no apropiada de la arcilla ocasionando taludes inestables y desorden en las explotaciones lo que se refleja en la presencia de áreas sujetas a erosión laminar e surcos y cárcavas

Como efecto del bajo rendimiento térmico de los hornos se produce contaminación atmosférica de CO, CO₂, azufres nitrosos y partículas en suspensión.

Uno de los grandes problemas que presentan las ladrilleras es la extracción de arcilla que se realiza es antitécnica sin ningún planteamiento. La quema de ladrillo la realizan en hornos artesanales utilizando en su mayoría leña generando impacto ambiental en el recurso bosque y en el componente atmosférico puesto que se generan emisiones de fuentes fijas en la chimeneas de los hornos sin implementar medidas de mitigación que logren controlar la contaminación.

En cuanto a la localización de las ladrilleras, podemos concluir que en el casco urbano, se localiza la mayoría en la Comuna 10: 18 ladrilleras que constituyen el 10,5% del total, y en la Comuna 6: 1 ladrillera correspondiente al 0,6% del total.

En el entorno rural del municipio de Pasto se concentran el mayor número de ladrilleras, distribuidas así:

- Corregimiento de Jongovito: 114 ladrilleras, correspondientes al 63.3%
- Corregimiento de Jamondino: 18 ladrilleras, correspondientes al 10.5%
- Corregimiento de Catambuco: 16 ladrilleras, correspondientes al 9.3%
- Corregimiento de Buesaquillo: 16 ladrilleras, correspondientes al 9.3%
- Corregimiento de Mocondino: 7 ladrilleras, correspondientes al 4.1%

Concluyendo que en el entorno rural el Corregimiento de Jongovito es el sector donde se concentran el mayor número de proyectos mineros donde se realiza la



extracción de arcilla para fabricación de ladrillos. (En el anexo 2 se puede observar la relación de las ladrilleras en el municipio de Pasto.)

Se excluyen de cualquier uso minero las siguientes áreas, de conformidad con el Código Minero y las Guías Minero Ambientales:

- 1) Zonas de protección ambiental o de alta fragilidad ecológica, zonas de protección y transición de nacimientos hídricos y zonas ocupadas por bosques primarios o secundarios en áreas de protección ambiental o rondas hídricas (en especial los parques nacionales y regionales, y las zonas de reserva forestal); por lo cual según lo establecido en las áreas protegidas y en las cuencas que involucran las zonas de reserva declaradas, no se admite la actividad minera).
- 2) Suelo urbano, áreas proyectadas como de expansión urbana, áreas con vivienda rural, o zonas en conflicto de uso, ya sea minero-urbano, minero-agropecuario, minero-institucional y minero ambiental.
- 3) Zonas de alto riesgo y amenaza.
- 4) Zonas de importancia económica y social por su producción agrícola (cultivos mecanizados o industriales, cultivos permanentes, semipermanentes, temporales o sostenimiento familiar).
- 5) Zonas que por su ubicación, características geomorfológicas, ecológicas y significancia visual, presentan altos valores paisajísticos.
- 6) Áreas ocupadas por una obra pública o adscrita a un servicio público.
- 7) Se restringe la exploración y explotación minera en áreas de territorialidad indígena y de afrodescendientes.



12 EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.

La educación ambiental busca fortalecer los valores sociales acordes al desarrollo sostenible con el fin de fomentar una cultura ambiental tendiente a la solución de la problemática ambiental del municipio. En el decreto 1743 de 1994 a través del proyecto de Educación Ambiental se fijan criterios para todos los niveles de educación formal e informal.

Sin embargo a pesar del esfuerzo realizado por CORPONARIÑO, la Secretaria de Gestión Ambiental del municipio la secretaria de educación Municipal, algunas ONGS y otras instituciones en brindar la educación ambiental, está ha sido insuficiente, lo que ha contribuido a una mala utilización de los recursos naturales.

Se considera que solamente mediante la adopción e implementación de estrategias de acción del sistema educativo a todos los niveles, y de las comunidades, se puede lograr la transformación del accionar colectivo frente el patrimonio natural Este trabajo debe contar con el apoyo y fortalecimiento de las entidades que de una u otra forma tienen que ver con el manejo de los recursos naturales y el ambiente.

De otra parte, es de vital importancia que a través de las instituciones se generen adapten y difundan nuevos métodos y técnicas de participación comunitaria en proyectos ambientales ya que todos, deben haber elementos de concurrencia y cogestión comunitaria, en mayor o menor medida dependiendo de la naturaleza y magnitud del proyecto.





13 HUELLA ECOLÓGICA

Es un indicador de sostenibilidad ambiental que permite medir y evaluar el impacto sobre el medio ambiente, generados por la demanda humana que se hace de los recursos ecosistémicos relacionado con la capacidad ecológica de la tierra de regenerar sus recursos.

Este indicador permite identificar relaciones causa – efecto a nivel socioambiental, siendo las actividades socioeconómicas el principal factor de presión sobre los recursos naturales. Además que facilita detectar impactos sobre los recursos a causa de hábitos de consumo en ubicaciones específicas.

13.1 Huella hídrica⁷⁸

La huella hídrica es el volumen total de agua necesaria, directa e indirectamente, para producir los bienes y servicios producidos, consumidos y/o exportados por los individuos y las empresas.

13.1.1 Componentes básicos de la huella hídrica.

13.1.1.1 Huella hídrica verde.

Es el volumen de agua lluvia que se consume por la vegetación, la cual es almacenada en los estratos superficiales del terreno, para satisfacer la demanda natural de la vegetación y los cultivos.

13.1.1.2 Huella hídrica azul.

Es el volumen de agua dulce extraído de una fuente superficial o subterránea, que responde a un déficit en la disponibilidad de agua procedente de la lluvia.

13.1.1.3 Huella hídrica gris.

Es el volumen de agua teórico necesario para lograr la dilución de un contaminante específico de forma que no altere la calidad del agua del cuerpo receptor.

En Colombia, el sector agrícola es el sector con mayor demanda del recurso hídrico, en términos de consumo, en el análisis de resultados ejecutado por WWF,

⁷⁸ WWF. Huella hídrica. Colombia. 2012





se resalta que los cultivos de café, plátano, maíz y caña de azúcar, suman más del 50 % de la huella hídrica verde, en lo referente a la huella azul, sobresalen los cultivos de arroz, palma africana, maíz, caña de azúcar y yuca, además de ser uno de los tres países suramericanos con mayor huella hídrica.

En el municipio de Pasto, se ha concluido que las principales actividades demandantes del recurso hídrico y que representan una mayor huella hídrica son el consumo de agua doméstico y agrícola. En la agricultura principalmente por cultivos con alto grado de productividad, cultivos con un alto consumo de riego y cultivos altamente demandantes de agroquímicos por su contribución a la potencial contaminación de los cuerpos de agua.

En el municipio de Pasto se cuenta con una gran variedad de cultivos, siendo el más predominante en hectáreas y producción el cultivo de papa, la siguiente tabla relaciona la totalidad de los cultivos presentes en el municipio de Pasto, información soportada en el consolidado agropecuario de Nariño del año 2012.

Tabla 79. Consolidado agrícola del municipio de Pasto.

Producto	Has	PRODUCCION TON	REDIMIENTO KG/HA	%
Brocoli	18	288	16,000	0.31
Cebada	30	30	1,000	0.52
Coliflor solo	80	1,440	18,000	1.38
Coliflor asociado	100	1,440	14,400	1.73
Girasol	4	60	15,000	0.07
Lechuga	10	140	14,000	0.17
Papa	2,615	48,378	18,500	45.15
Papa Amarilla	320	4,800	15,000	5.53
Repollo solo	53	1,484	28,000	0.92
Tomate de mesa	2	56	28,000	0.03
Tomate de mesa invernadero	3	450	180,000	0.04
Trigo	250	162	648	4.32
Zanahoria	150	4,500	30,000	2.59
Frijol Voluble solo	140	210	1,500	2.42
Maiz anual solo	500	725	1,450	8.63
Café	267	227	849	4.61



Producto	Has	PRODUCCION TON	REDIMIENTO KG/HA	%
Cebolla junca	545	7,085	13,000	9.41
Fique	462	647	1,400	7.98
Fresa	4	24	6,000	0.07
Mora	147	1,170	7,960	2.54
Platano cafetero	80	40	500	1.38
Uchuva	12	120	10,000	0.21

Fuente: Consolidado Agropecuario de Nariño. 2012

La Fundación para el Desarrollo Sostenible Territorial (Fundesot) ha desarrollado un proyecto de investigación para establecer la huella hídrica en el cultivo de papa y evaluar el cultivo bajo dos sistemas de producción: agricultura de conservación y agricultura tradicional.

Esta investigación determino la cantidad de agua utilizada para producir un kilo de papa. El cual refleja que implementando una agricultura de conservación para producir 1 Kg de papa se requieren 210 lts de agua y que la huella hídrica gris es de es de 33 lts de agua.⁷⁹

El municipio de Pasto se caracteriza por ser un territorio con un gran potencial en agrícola principalmente en el cultivo de papa, teniendo en cuenta el resultado del estudio elaborado por Fundesot se puede relacionar que los consumos de agua son similares por lo tanto una aproximación a la huella hídrica por el cultivo de papa en el municipio de Pasto seria la siguiente.

Huella hídrica: 1 kg de papa requiere de 210 litros de agua.

Producción de papa en el municipio de Pasto: 48.378 toneladas al año.

Producción de papa amarilla en el municipio de Pasto: 4.800 toneladas al año.

Total de producción de papa: 53.178 toneladas al año.

Huella hídrica en el municipio de Pasto por cultivo de papa: 15.421.620 m³/año.

Huella hídrica gris: 1 kg de papa requiere 33 litros de agua dulce necesaria para diluir los contaminantes generados en el agua por la producción hasta un nivel adecuado para su posterior uso.

⁷⁹ Ministerio de Agricultura y Centro Internacional de Agricultura Tropical. Huella Hidrica en papa, comparación de agricultura de conservación y agricultura tradicional.





Huella hídrica gris en el municipio de Pasto por cultivo de papa: 1.754.874 m³/año.

El sector pecuario del municipio de Pasto se desarrolla en mayores proporciones en la producción de ganado bovino de doble propósito, la producción porcícola, avícola y cuyícola, tal como se realaciona en la siguiente tabla.

Tabla 80. Consolidado agrícola del municipio de Pasto.

Producto	Unidades
Ganado bovino	32,021
Produccion de leche	23,092
Sacrificio de Ganado	11,828
Porcicultura	22,728
Sacrificio Porcicola	9,962
Avicola	403,375
Caballar	150
Cuyicola	1,416,765
Trucha	80,480

Fuente: Consolidado Agropecuario de Nariño. 2012

Debido a la ausencia de estudios técnicos que determinen de una manera exacta la huella hídrica en cada una de las actividades agropecuarias que se presentan en el municipio de Pasto, se realiza una aproximación teniendo en cuenta el consumo de agua de algunos de los productos según el estudio de calculo de índice de escasez en la cuenca del rio Pasto y teniendo en cuenta el numero de unidades según el consolidado agropecuario realizado en el año 2012.

En el municipio de Pasto se producen alrededor 81.057 litros de leche, en promedio para producir 200 ml de leche se requieren de 200 litros de agua.⁸⁰

El consumo promedio de agua generado por cada unidad de ganado bovino es alrededor de 11.68 m³/año, por lo tanto el consumo total de agua o huella hídrica generada por el sistema pecuario en razón del ganado bovino en el municipio de Pasto seria de alrededor de 374.005,28 m³ al año.

⁸⁰ Chapagain, A.K. and Hoekstra, A.Y. (2004) 'Water footprints of nations', Value of Water Research Report Series No. 16, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands. Disponible en: <http://www.waterfootprint.org/>





El consumo promedio de agua generado por cada unidad de ganado porcino es alrededor de 1.04 m³/año, por lo tanto el consumo total de agua o huella hídrica generada por el sistema pecuario en razón del ganado porcino en el municipio de Pasto sería de alrededor de 23.559,85 m³ al año.

El municipio de Pasto cuenta con un gran potencial hídrico y teniendo en cuenta que el sector agropecuario es el campo fundamental para el desarrollo económico de la región se puede concluir que el municipio presenta una alta productividad lo cual genera altos impactos, especialmente asociados con la cantidad y calidad del recurso hídrico.

13.2 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL MUNICIPAL.

13.2.1 Definición de la problemática ambiental municipal.

Se realizaron en el municipio de Pasto en los 17 corregimientos y en las 12 comunas del área urbana, alrededor de 120 talleres, con la participación de las comunidades, los gremios y la academia, con la asistencia de 3.500 personas, talleres en los cuales, además de la dimensión Ambiental se trataron las dimensiones Urbana, Social Cultural, Contexto Histórico, Económica en sus diferentes fases: Diagnóstico, Validación de diagnóstico y prospectiva, y de Socialización de la propuesta.

Los problemas ambientales identificados por la comunidad en los Talleres se resumen así:

- Deterioro en calidad y cantidad del recurso hídrico municipal.
- Contaminación y Deforestación de las principales microcuencas que abastecen los acueductos.
- Uso inadecuado de páramos y humedales.
- Disminución progresiva de los caudales de agua para consumo humano y demás usos Las aguas superficiales y subterráneas.
- Contaminación por inadecuado manejo y disposición final de residuos sólidos y escombros.
- Conflictos de uso del suelo.
- Vulnerabilidad ante la amenaza sísmica y volcánica.



- Déficit cualitativo y cuantitativo del sistema habitacional.
- Contaminación del suelo, subsuelo y agua por uso inadecuado de agroquímicos.
- Deficiencias en los equipamientos colectivos.

13.2.2 Problemática Municipal Estructurante.

- Baja cultura ambiental.
- Políticas económicas generadoras de inequidad social para el desarrollo sostenible.
- Bajo nivel de ingresos de la población rural por insuficientes alternativas económicas sostenibles.
- Escasez de recursos económicos, humanos y tecnológicos para la gestión ambiental.
- Insuficiente y deficiente coordinación y planificación interinstitucional.

13.2.3 Problemática Ambiental Urbana

La problemática ambiental del área urbana identificada y relacionada con los recursos naturales renovables se resume en los siguientes puntos:

- No se cuenta con información sobre el estado de los recursos naturales renovables y el ambiente.
- Se presenta un alto grado de contaminación del recurso hídrico, y de modo especial sobre la cuenca del río Pasto en su área urbana, provocada principalmente por los vertimientos de los alcantarillados que conducen aguas residuales domésticas y principalmente el vertimiento generado por la industria de curtiembres localizada en el barrio Juan XXIII al finalizar el casco urbano del municipio de Pasto.
- Se presenta un alto grado de conflicto provocado por la ilegalidad en el uso y manejo irracional del recurso hídrico.



- Se presenta un uso inadecuado del suelo, la subutilización del mismo y la pérdida de suelos de protección.
- Se está incrementado la transformación y degradación del paisaje ocasionada por pérdida de vegetación, deterioro de las cuencas y conflictos ambientales provocados por el, aumento de la erosión y sedimentación
- Alta Intervención antrópica en áreas de importancia ambiental y cultural, y deterioro del patrimonio cultural, por procesos de ocupación del territorio.
- Desarrollo de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo y amenaza.
- Conflictos relacionados con los riesgos de origen natural y antrópico.
- Impactos ambientales generados por las actividades productivas (industriales, comerciales, agrícolas, etc.), que provocan conflictos con los residentes urbanos.
- Desarrollo de actividades productivas y de servicios en zonas pobladas, que generan alto riesgo de origen antrópico.
- Ocupación de suelos de protección con asentamientos formales e informales.
- Problemática relacionada con los asentamientos y la calidad del hábitat construido.
- Bajos índices de cantidad y calidad de espacio público.
- Deficiencia en la cobertura de servicios públicos
- Alta concentración de población y la consolidación de asentamientos en zonas de alto riesgo y deterioro ambiental.
- Reducción o uso inapropiado del espacio público.





- Gestión ambiental deficiente de los servicios públicos problemas de movilidad y transporte.
- Problemas de coordinación y articulación entre las autoridades ambientales.
- Debilidad institucional en la planificación y gestión ambiental urbana.
- Baja educación y participación de la sociedad civil organizada y de los habitantes del área urbana en la gestión ambiental urbana.

Los procesos desordenados de urbanización han provocado reducción del espacio público, disminución de los servicios públicos, alteración de la oferta y calidad del recurso hídrico, generación de residuos, pérdida y afectación de la disponibilidad de suelo.

13.2.4 Diagnostico Ambiental por las autoridades ambientales

Entre los problemas ambientales diagnosticados por las autoridades ambientales del municipio como Corponariño y la Secretaria de Gestión ambiental del municipio caben señalar:

La tala de bosques que se debe a múltiples factores, como: la falta de alternativas económicas productivas para comunidades de escasos recursos económicos, la presencia de desplazados quienes colonizan áreas con presencia de bosques la ampliación de la frontera agropecuaria por el incremento de la población, la demanda de alimentos.

Los factores que han acelerado los procesos de degradación de los recursos naturales en zonas de montaña se explican en la deforestación o para la implementación de cultivos, el consumo de leña o madera, el sobrepastoreo y la sobreutilización agrícola, los incendios forestales, el uso del suelo sin considerar su aptitud, y la pobreza rural.

La pérdida de la cobertura vegetal natural provocada por la deforestación en las cuencas hidrográficas del municipio de Pasto, para diversos fines, se constituye en la principal causa de disminución progresiva de los caudales y del desbalance





hídrico.

La deforestación se constituye en una de las principales causas de la disminución de los caudales y del deterioro de los suelos, entre otras situaciones que afectan paulatinamente la oferta ambiental y por tanto el sostenimiento de los asentamientos humanos y cuya principal causa es la colonización espontánea, la ampliación de la frontera agropecuaria, la extracción de los productos del bosque, sin ningún plan de aprovechamiento y/o el establecimiento de actividades agropecuarias en zonas de vocación forestal.

En el municipio, los ecosistemas de páramo, como sistemas claves en los procesos de captación, almacenamiento y regulación hídrica, que prestan servicios ambientales fundamentales, caracterizados por su fragilidad y diversidad, han sido afectados por los procesos de colonización para la ampliación de la frontera agrícola, por el mal manejo de los suelos, la tala y quema, la población asentada, con bajos niveles de calidad de vida, han determinado la ocupación de importantes territorios de, han incidido en el deterioro de estos ecosistemas

Los humedales en el municipio reconocidos por su importancia en la regulación hídrica, su riqueza en flora y fauna, su productividad biológica los humedales han sido utilizados de manera irracional por cuanto han sido alterados y afectados por la contaminación, por la agricultura intensiva, los procesos de urbanización, la adecuación de tierras para fines turísticos, la pesca indiscriminada, la presión sobre la fauna terrestre y acuática, la desecación, colmatación y eutroficación.

El deterioro de los suelos del municipio se considera como un problema derivado de un conjunto de factores tales como el minifundio, la economía campesina, el uso intensivo de la tierra y prácticas inadecuadas de conservación, que conllevan a una baja producción y productividad

El desconocimiento de la aptitud de los suelos, las prácticas agrícolas inadecuadas y la falta de políticas que posibiliten actitudes favorables hacia el ambiente; ocasionan deterioro de los suelos y afectan la seguridad alimentaria. Además, el uso inadecuado de los suelos conduce a la baja producción del mismo, el cual se refleja en los bajos rendimientos de los cultivos tradicionales, disminuyendo los ingresos de las familias campesinas

El uso y manejo no adecuado de agroquímicos a la vez que contamina el suelo y las fuentes hídricas, favorece el proceso de degradación de los mismos.



Se presenta una reducción de los caudales para agua potable y riego debido a la intervención de los recursos naturales, el municipio de Pasto se enfrenta a la paulatina disminución de su oferta hídrica aprovechable para las diferentes actividades de producción y desarrollo humano.

La contaminación y el crecimiento poblacional han contribuido a la disminución de la oferta del recurso hídrico, pero además existe el grave problema de la disminución en los caudales de las partes altas de las fuentes de agua

Las malas prácticas culturales realizadas dentro de la cuencas han contribuido con la disminución de la oferta hídrica ya que han dejado desprotegidos los suelos, los cuales quedan expuestos directamente a los rayos solares, generando endurecimiento de Los suelos que no dejan penetrar el agua e impide la recarga de los acuíferos.

La disponibilidad de agua para actividades como el consumo humano, el riego de cultivos o la industria cuya demanda es alta, ha provocado cada vez más conflictos

Una de las causas principales de la contaminación de las fuentes de agua es el vertimiento inadecuado de los residuos municipales y disposición final de las aguas servidas

De otra parte los procesos erosivos se constituyen en agentes importantes en la contaminación de las aguas superficiales los cuales obedecen tanto a factores antropicos, como naturales.

La incorporación de sustancias contaminantes a las aguas superficiales, subterráneas y sus ecosistemas asociados han provocado la degradación de los mismos

La problemática generada en el municipio de pasto por el mal manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos se constituye en un factor determinante en la contaminación de aguas, suelos, aire y paisaje, lo que ha llevado a acentuar el problema de deterioro ambiental y salud pública.

Otro de los problemas graves que se presenta en el municipio de pasto es le relacionado con la extinción de la fauna silvestre existente en la gran variedad de ecosistemas naturales, donde se alberga un sin número de especies.

La proliferación en el Municipio de una gran variedad de productos agroquímicos como su uso irracional hacen que el agricultor sin ninguna asesoría técnica ni



prevención en el uso de éstos, los utilice de manera inadecuada, lo que genera desequilibrio en el medio ambiente y efectos negativos en los seres humanos,

Los problemas de contaminación ambiental, deforestación, incendios forestales, efecto de invernadero, están incidiendo en el rompimiento del equilibrio ambiental,

En general el municipio de Pasto presenta déficit de espacio público y un alto deterioro del mismo, debido a la falta de una planificación de usos de suelo y la concientización y a la falta de un control y seguimiento de su calidad ambiental

➤ **Escombros- descripción del problema.**

Las dimensiones del problema de la generación y manejo de los escombros en la Ciudad de Pasto, está muy relacionado con los procedimientos constructivos, prácticas ambientales en las obras y toda la renovación urbana que se sucede diariamente. Se estima que en la ciudad, se produce medio (0.5) m³ de residuos de construcción, por cada m³ construido de vivienda, esta es una de las fuentes diarias de producción de escombros.

Esta cifra es muy superior a la cantidad que se genera diariamente de residuos ordinarios, este hecho muestra claramente la magnitud del problema a resolver; el gran volumen de residuos a almacenar, recolectar, transportar y disponer; son residuos que por sus características fisicoquímicas, que en su gran mayoría son inertes, centran su afectación e impacto ambiental principalmente en la ocupación de grandes espacios en su vertido y la degradación del paisaje, impactando el suelo, el aire y el agua principalmente.

Un porcentaje muy alto de los residuos de construcción son aprovechables, casi el 50 % de estos se pueden reutilizar, reciclar o convertir en nuevos subproductos; sin embargo, el desconocimiento y la falta de conciencia del generador, la baja cultura hacia el reciclaje o aprovechamiento de este tipo de residuo, hacen que el escombro se constituya en uno de los principales problemas de contaminación de la ciudad de Pasto, el cual se agrava, debido a que en la región no existen espacios suficientes para disponer adecuadamente tal cantidad de residuos, lo que conlleva a que su vertido se realice en sitios no aptos y no autorizados para ello; con el concebido impacto ambiental negativo que dichas acciones





generan.

De acuerdo a INVIPASTO, el déficit de Vivienda para la Ciudad, se estima que puede existir una demanda de 9.000 viviendas nuevas, que significan un promedio 585.000 m² por año de construcción, de unidades de 65 m². Si se calcula que cada vivienda requiere de 12 a 15 viajes de 8 m³ de arena y grava, significa un consumo total estimado de 1 millón de m³ por año, o 135.000 viajes de estos materiales. En proporciones similares, y aún mayores, son las necesidades para la construcción de obras públicas, como las vías, sólo por citar un ejemplo.

Todos estos materiales de construcción, son provistos a partir de la explotación de canteras de depósitos de material aluvial y de roca o mina de cielo abierto, las cuales configuran un escenario de gran impacto sobre los recursos naturales y el paisaje urbano, y son causa de los mayores aportes de sedimentos a las microcuencas afluentes y al propio Río Pasto.

.En general todos los residuos tienen como destino final, en el mejor de los casos, la escombrera municipal, reconocida y ubicada en el Corregimiento de Catambuco, y en proporciones mayores en los botaderos clandestinos que se forman en áreas públicas como es el caso lechos y riveras de quebradas, espacios públicos constituidos por: separadores de vías, andenes, parques, entre otros; condición que exige grandes gastos para la administración municipal, en limpieza rutinaria, para mantener las condiciones estéticas del entorno urbano.

Actualmente se depositan los escombros en lotes baldíos y puntos críticos identificados como botaderos puntuales de escombros en la ciudad, varios de localizados y repartidos por toda la ciudad y las zonas periurbanas, los cuales presentan como inconveniente su ubicación como son las salidas hacia los 4 puntos cardinales de la ciudad, factor que dificulta el control por parte de la Secretaria de Gestión Ambiental y los procesos de recolección por falta de equipos apropiados (cargadores).

Una de las estrategias que es urgente implementar es el tratamiento de los escombros antes de su disposición final, se debe reducir la cantidad de residuos a disponer en una escombrera, es necesario apropiar y adaptar las tecnologías que en este campo se han desarrollado a nivel mundial como opciones viables para el manejo de los escombros, que hoy en nuestro medio no existen.





Se hace necesario recopilar y sistematizar la información existente acerca del aprovechamiento de los materiales locales, las técnicas y los sistemas constructivos tradicionales y no tradicionales, de acuerdo con la riqueza de materias primas, necesidades socioeconómicas, condiciones ambientales y niveles culturales regionales. Es igualmente importante, la implementación de plantas de tratamiento de escombros en la ciudad de Pasto, que permitan, una vez tratados, ser utilizados nuevamente en el sector como materiales sustitutos o como nueva materia prima para la ejecución de las obras públicas y privadas.

El problema que surge por el inadecuado manejo de los escombros afecta a toda la ciudad de Pasto, la cual posee una población actual de 423.000 habitantes, y de acuerdo a las tendencias demográficas de los últimos 10 años, tendrá 575.575 de personas en el 2.023 concentrados en la cabecera urbana población que estará requiriendo construcción de vivienda y dotación de servicios básicos en salud, educación, abastecimiento de agua, energía, teléfono, gas y en general equipamientos asociados con la provisión de alimentos y transporte, componentes que definen parte del bienestar de los individuos y de la sociedad en su conjunto.

Las familias que habitan las zonas aledañas a los sitios de disposición se ven afectadas por el desmesurado vertimiento de estos escombros sin ningún tipo de control, ya que estos residuos tienen como destino final en su gran mayoría, los botaderos clandestinos que se forman en áreas públicas. Los industriales, profesionales de la construcción y ciudadanía en general por la falta de sensibilidad y preparación técnica y ambiental hacia el tema de minimización en la generación y manejo integral de los escombros.

➤ **Ladrilleras Descripción del Problema**

Las plantas de fabricación de ladrillos están constituidas, básicamente, por el horno y un patio de labranza o tendal donde el artesano prepara los ladrillos crudos. Se levantan generalmente en zonas periurbanas como es el caso del Corregimiento de Jongovito, donde condiciones climáticas como abundante viento y pocas lluvias son favorables. Cada horno representa una fuente fija de emisiones atmosféricas.

Las ladrilleras de tamaños micro y pequeño aplican, en su mayoría, técnicas artesanales con hornos de baja eficiencia. Esta es compensada mediante el uso de combustibles de alto poder calorífico en hornos tradicionales para la producción artesanal de ladrillos.





El combustible utilizado para la quema o cocción de los ladrillos es la leña, los mismos ladrilleros se muestran preocupados porque la leña utilizada es de procedencia desconocida, lo cual implica que probablemente no sea obtenida de manera sostenible y esté contribuyendo a la deforestación de los escasos bosques que todavía persisten en el municipio de Pasto.

Teniendo como base que en el Corregimiento de Jongovito existen 153 hornos y que queman mensualmente cada uno de ellos 15.000 bloques por mes, da un estimado de 2.295.000 bloques, que para su cocción se consumirán 6.885 M3 de leña, a razón de 3 M3 por cada 1.000 bloques.

La deforestación de la Cuenca alta del Río Pasto, cuya intervención de sus bosques, en promedio por año, es de aproximadamente 100.2 has/año, con una tasa de deforestación de 2.5% anual, de continuar con ese ritmo de deforestación, la cuenca del río Pasto, perdería su cobertura y protección forestal en tres décadas.

Adicionalmente se utilizan otros materiales y combustibles que probablemente contribuyen de manera parcial a la generación de calor tras su combustión en el proceso de quema, como son: gasolina y aserrín.

La utilización de leña y aserrín, convierte a la actividad ladrillera en fuente de contaminación que afecta la calidad del aire de la ciudad de Pasto y de los mismos pobladores del Corregimiento de Jongovito, vulnerando la salud de sus habitantes, de los propios trabajadores y de sus familias.

La actividad ladrillera artesanal se desenvuelve en un escenario especial caracterizado por:

- Alta generación de contaminantes.
- Informalidad.
- Economía precaria.
- Inseguridad en el trabajo.
- Reducida capacidad de gestión.
- Resistencia al cambio.

La producción de ladrillo llevada a cabo por los ladrilleros entre ellos los asociados de la Cooperativa de Ladrilleros de Pasto, es completamente artesanal y todos los procesos son realizados de manera manual. A pesar de que son microempresarios, la organización como tal del sector no corresponde propiamente a lo que debe ser una empresa, ya que no se cuenta con la



infraestructura, ni la parte organizacional que sea representada en la estructura laboral de un sector productivo.

Durante la etapa de explotación de arcilla, se presenta en la mayoría de los casos remoción del material vegetal y de las capas superficiales del suelo con altos contenidos de materia orgánica. Debido a que esta explotación no puede ser realizada de otra manera, siempre se tienen en la mina impactos como la pérdida de hábitat para especies animales, pérdida del material vegetal y pérdida de las propiedades agrícolas del suelo. Adicionalmente se generan condiciones ideales para el arrastre de material durante eventos de lluvia y su correspondiente transporte a otros lugares, posiblemente cuerpos de agua o ecosistemas vecinos.

Localización: La zona donde se encuentran concentradas los productores de ladrillo de Pasto y que están agrupados en la Cooperativa de Ladrilleros de Pasto, corresponde al Corregimiento de Jongovito, el cual se encuentra ubicado al sur occidente del casco urbano de la ciudad de Pasto, en estribaciones del Complejo Volcánico Galeras, este corregimiento está conformado por 7 veredas distribuidas en forma concéntrica al casco urbano, estas son: San Francisco, San Pedro, Armenia, Chuquimarca, La Josefina, Cruz Loma y Jongovito Centro, donde se ubica la cabecera corregimental, en todas las veredas se encuentran establecidas ladrilleras, combinada con actividades agrícolas de minifundio, donde se cultiva fundamentalmente papa y hortalizas para el consumo de Pasto.

Según información entregada por los representantes de la cooperativa de ladrilleros actualmente existen en la zona objetivo, aproximadamente 153 hornos tipo pampa fuego dormido, del mismo número de ladrilleros; este tipo de horno está compuesto por paredes de ladrillo producidos en el mismo sitio, con aberturas en su parte inferior para la alimentación de combustible sólido. En este caso el combustible utilizado es leña, aunque también podrían utilizar carbón, los ladrillos se cuecen con el calor que asciende de la quema del combustible.

Teniendo en cuenta una producción media estimada de 15.000 bloques/horno/mes o 30.000 ladrillo pequeño (cuadrilongo) mes, y un inventario de 153 hornos, se estima que en el Corregimiento de Jongovito se producen aproximadamente 2.295.000 ladrillos/mes., que para un peso aproximado por bloque de 4.5 kg corresponde a cerca de 10.375 toneladas/mes de ladrillos, los porcentajes de pérdidas y producción defectuosa son mínimos y no llegan al 2% de los ladrillos producidos en cada quema.

La materia prima principal (arcilla), es recibida en volquetas de capacidad de 7





metros cúbicos, de manera continua hasta completar la cantidad para la producción de los 15.000 ladrillos por quema que son aproximadamente 2 viajes o volquetadas, que le garantiza la disposición de acuerdo a la capacidad de producción y la demanda del mercado. La arcilla es proveniente del sitio de yacimiento o veta provenientes de diferentes Corregimientos de Pasto, dicha materia prima es almacenada a la intemperie con el desmenuzamiento de terrones para impedir aglomeraciones de las partículas arcillosas.

➤ **Emisiones Atmosféricas.**

El uso de combustibles, casi siempre madera, generan emisiones atmosféricas de contaminantes como NOx, SOx, CO y material particulado, y emisiones de gases de efecto invernadero tales como CO2.

Adicionalmente el uso de maquinaria para el transporte de materiales en terrenos de suelo desprotegido es un generador importante de material particulado asociado a lo que se denomina fuentes de área. Estas se deben controlar mediante buenas prácticas operativas a través de la humidificación del material y el suelo.

➤ **Residuos Sólidos y Contaminación de Suelos.**

En general la industria ladrillera no es un gran productor de residuos sólidos, a excepción de las cenizas de los hornos y el material de pérdidas por rotura de ladrillos.

En el caso de combustión de biomasa la ceniza generada puede ser reincorporada al suelo en cultivos agrícolas para mejorar las condiciones de retención de humedad y aprovechar trazas de elementos que aún permanezcan en la ceniza. Como acción futura posterior a los procesos de automatización de las empresas se podrían realizar análisis que permitan realizar un aprovechamiento de las cenizas para el mejoramiento de suelos improductivos.

Los residuos de ladrillos rotos generalmente se reciclan, dado que este material no ha sufrido contaminación y que es básicamente el mismo material extraído del suelo, esta práctica no genera problemas de contaminación de suelos y no representa un riesgo.

La construcción, reparación, remodelación y el mantenimiento de obras públicas como las escuelas, colegios, los centros de salud, hospitales, plazas de mercado,



el amoblamiento urbano de parques, etc., están generando diariamente en la ciudad de Pasto la demanda creciente de materiales, como la arena, la piedra, la gravilla, el triturado de roca, y particularmente como es el caso de los ladrillos fabricados de arcilla; Estos materiales son igualmente requeridos por la construcción, de obras privadas como las viviendas unifamiliares, complejos multifamiliares y de oficinas, hoteles, los centros comerciales, etc., de acuerdo a la fase en que se encuentre la obra.

De acuerdo a INVIPASTO, el déficit de Vivienda para la Ciudad, se estima que puede existir una demanda de 9.000 viviendas nuevas, que significan un promedio 585.000 m² por año de construcción, de unidades de 65 m²., por lo tanto el mercado de ladrillo, está garantizado por una demanda creciente de este insumo.





BIBLIOGRAFIA

CASTRO HENRÍQUEZ, David Hernando, ESCOBAR MORENO, Daniel Alexander. 2009. Evaluación teórica de emisión de material particulado por fuentes fijas y móviles mediante la simulación del modelo de caja fija en la comuna 9 de San Juan de Pasto. Universidad Mariana.

CORAL FLÓREZ, Jobanny Antonio. MONCAYO CHAPID, Hoover Julio. 2009. Evaluación teórica de emisión de material particulado por fuentes fijas y móviles mediante la simulación del modelo caja fija en la comuna uno de San Juan de Pasto. Universidad Mariana. 2009. 55p.

CORTES ROSERO, Jaime, MESÍAS ZÚÑIGA, María 2006. Evaluación del impacto ambiental producido por el ruido en la avenida panamericana zona urbana de San Juan de Pasto.

CONGRESO DE LA REPUBLICA Ley 388 de 1997 y 360 de 2000

CONGRESO DE LA REPUBLICA Ley 357 de 1997

CALDERON, J.J 1998. Comunidad aviaria de los páramos del sur-occidente Colombiano

CONCEJO MUNICIPAL DE PASTO Acuerdo No. 026 (Octubre 13 de 2009)

CORPONARIÑO. 1.999. Actualización Plan de Ordenamiento de la Cuenca del río Pasto.

CORPONARIÑO, UASPNN, ALCALDIA DE PASTO, EMPOPASTO 2010. Plan de manejo Cuenca rio Pasto.

CORPONARIÑO.2002 .Plan de manejo de la cuenca del rio Pasto

CORPONARIÑO. 1999. Actualización plan de ordenamiento cuenca alta Río Pasto. Pasto, 1999

CORPONARIÑO 2010 Plan de Manejo de la cuenca del rio Pasto 2010.





CORPONARIÑO _CONIF 2003. Plan de manejo cuenca del rio Bobo.

CORPONARIÑO, 1995. Plan de Ordenamiento de la Cuenca del río Bobo.
Municipio de Pasto

CORPONARIÑO, 1994. Plan de Ordenamiento de la Cuenca Alta del Río
Guamués.

CORPONARIÑO, 1995. Plan de Ordenamiento Cuenca del río Guamués.

CORPONARIÑO-CORPOAMAZONIA -WWF .2002. Plan de Manejo del Corredor
Andino Amazónico Páramo de Bordoncillo-Cerro de Patascoy, La Cocha. Pasto

CORPONARIÑO 2008. Plan de manejo integral ambiental del Humedal Ramsar
Laguna de la Cocha

CORPONARIÑO. 2012. Plan de manejo Cuenca Rio Juanambú

CORPONARIÑO 2009 Plan de manejo de la cuenca Hidrográfica del Rio Guáitara.

CORPONARIÑO- CRC-UAESPNN, CONIF, 2011. Plan de ordenación Cuenca Rio
Mayo. . 2011

CORPONARIÑO secretaria de gestión y saneamiento ambiental – alcaldía de
pasto y universidad de nariño 2008. – grupo de estudios y acciones ambientales
greda. Plan de Ordenación y Manejo de la microcuenca El Barbero, cuenca alta
del río Pasto. San Juan de Pasto, 2008. 188 p.

CORPONARIÑO-UDENAR 2007. Estado del arte de la información biofísica y socio
económica de los páramos del departamento de Nariño.

CORPONARIÑO Subcea 2010. Interpolación plano de Isotermas

CORPONARIÑO 2007 clasificación y priorización de cuencas hidrográficas para el
departamento de Nariño.

CORPONARIÑO 1010. Estudio del índice de escasez de agua superficial de la



cuenca Juanambú 2010.

CORPONARIÑO –IDEAM 2008. Zonificación Hidrográfica del departamento de Nariño.

CORPONARIÑO 2011. Resolución 738 de 2011. Determinantes ambientales.

CORPONARIÑO 1998. Cuenta física del agua cuenca alta Pasto Febrero.

CORPONARIÑO, Subcea, 2010. Estudio del índice de escasez, Cuenca Juanambú.

CORPONARIÑO 2007. Clasificación y priorización de cuencas hidrográficas para el departamento de Nariño, 2007.

CORPONARIÑO. 2007. Los páramos de Nariño.

CORPONARIÑO PAI 2012 – 2015.

CORPONARIÑO Resolución 1125 de 2010.

CORPONARIÑO Resolución 738 de 2011

CORPONARIÑO. 2012. Estudio tasa media anual de deforestación para el Departamento de Nariño. Oficina de Planeación. Pasto.

Decreto 948 de 1995. Reglamento de protección y control de la calidad de aire. Capítulo 1. Artículo 2. República de Colombia.

CARDER Determinantes Ambientales de otras Corporaciones Autónomas Regionales.

EMPOPASTO. S.A. E.S.P Plan de uso eficiente y ahorro del agua PUEAA.

EMPOPASTO. S.A. E.S.P Plan de saneamiento y manejo de verimientos PSMV.

EMPOPASTO S.A E.S.P Informe del Diagnóstico de Colectores Principales de la Red de Alcantarillado. Sección de Redes.



EMPOPASTO, 2.003. Resumen Ejecutivo: Proyecto de abastecimiento Las Piedras. Municipio de Pasto.

EMPOPASTO 2012. Estudio del Páramo de Bordoncillo.

FONADE, Hidrotec, 1999. Informe Caracterización Ambiental del área de influencia del Proyecto Multipropósito Guamués.

FIDEAM Estudio de Índice de Calidad del agua Cuenca Juanambú.
HENAO S. 1988. Introducción al manejo de cuencas hidrográficas. Universidad Santo Tomás, Centro de Enseñanza Desescolarizada, Bogotá.

IDEAM Guía técnico científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia.

INGEOMINAS BOGOTA, 1991. Memoria Explicativa plano Geológico de Colombia, Plancha 429. Pasto.

IDEAM, 2011. Aportes del IDEAM para la definición y aplicación de la estructura ecológica Nacional. Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales.

IDEAM. Bogotá D.C. Colombia 43 p.

IDEAM-MAVDT. MME-UPME, 2010 Atlas de Radiación Solar de Colombia.

IDEAM-MAVDT.MME-UPME. S.f. Atlas del Viento y Energía Eólica de Colombia.

IDEAM.2002. Efectos naturales y socioeconómicos del fenómeno el niño en Colombia. 2002.

IDEAM 2012. Proceso metodológico y aplicación para la definición de la estructura ecológica nacional.

IDEAM. 2010. Leyenda nacional de Coberturas de la tierra. Metodología CORINE LANDCOVER adoptada para Colombia.



IGAC 2010 Estudio del índice de escasez de agua superficial de la cuenca Juanambú.

IGAC. 2004, Estudio general de suelos del departamento de Nariño.

MUNICIPIO DE PASTO -SIGAM AGENDA AMBIENTAL Pasto. 2003-2012.

MUNICIPIO DE PASTO 2012 .Plan de Ordenamiento Territorial Pasto 2012 realidad posible diagnostico. Dimension biofísica.

MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO Decreto 4741 de Diciembre 30 2005.

MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO MAVDT. Resolución 196 de 2006. Ramsar 2008.

MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO MAVDT. Resolución 196 de 2006. Ramsar 2008.

MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO MAVDT. Decreto 2372 de 2010.

MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO MAVDT-CI Atlas de las reservas Forestales Protectoras Nacionales de Colombia.

MORENO SANTANDER, Nathalia María, ANDRADE DÍAS, Darío Fernando. Universidad Mariana. 2010. Identificación de los factores de emisión derivados de la actividad carbonera en el corregimiento de Santa Bárbara. Municipio de Pasto. Nariño. 32 p. 2010.

Plan de saneamiento y manejo de vertimientos para el sector rural del municipio de Pasto. PSVM. 2012.

Parques Nacionales de Colombia, Unidad Administrativa Andes Suroccidentales. Resumen caracterización Santuario de Flora Isla La Corota 2011.

Parque Nacional de Colombia, Documento Sistema Local de Areas Prtegidas



SILAP.

Plan de Acción en Biodiversidad para el Departamento de Nariño 2006-2030.

Política nacional de biodiversidad Ministerio del ambiente y desarrollo sostenible.

Plan de desarrollo 2006-2010.

PONCE, 1979. Anotaciones sobre la Geología del sur oriente del Dpto de Nariño, informe 1769, Servicio Geológico Nacional.

SECRETARÍA DE SALUD, PASTO Censo Sanitario de Vivienda. 2.003.

PROAVES 2008. Conservación Colombiana. WETLANDS INTERNATIONAL. Informe final Colombia 2007.

VÁSQUEZ, A. BUITRAGO, A. C. (Editoras). 2011 El gran libro de los páramos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Proyecto Páramo Andino. Bogotá, D. C. Colombia. 208 pp.





ANEXOS

ANEXO 1. PREDIOS ADQUIRIDOS POR EL MUNICIPIO.

CORREGIMIENTO	PREDIO	ÁREA (has)
BUESAQUILLO	Páramo de las Plazuelas	10
	La Merced	8
	Cujacal	7
	el Derrumbo	8
	la Mecead	2
	Alto de Moras	3
	Mira	4
	San José	9
	El Gavilán	6
	La Toma	10,4826
	la Toma	3,7
	la Merced	3
		74,1826
CABRERA	Yunga, Leche o Leche	32
	Angostura	4
		36
CALDERA	Picacho	7
	Picacho II	6
		13
CATAMBUCO	San Francisco	14
	San Francisco	14
	La isla	37,2
	Las Acasias	14.809
	La Merced, Tabano, Cafelina	78
		158,009
EL ENCANO	Mi Terruño	11





CORREGIMIENTO	PREDIO	ÁREA (has)
	Rosa Florida	37
	San Miguel	35
	Villa Mercedes	110
	Los Laureles	22,555
	el Recuerdo	69.750
	Campo Alegre	17,5
		302,805
GENOY		0,1681
		0,1681
JAMONDINO	El Mandural	15
	Santa Marta	30
	El Recuerdo	36,256
		81,256
LA LAGUNA	San José	44
	el Derrumbo	17
	Peñas Blancas	15,85
	-	8
	Bosque de la Laguna	62
	la Pila	8
	Buena vista	36
	Buenavista	3
	Buenavista	3
	Montegrande	7.88
	Colombia Verde	69,1250
	Bella Vista	12
	La Pila	7
El Recuerdo	43	
		336
MAPACHICO	Mapachico	1
	Campan Huaico, Payacánés o Fontibón	0,481
		1,481
MOCONDINO	La Toma	40.520
	La Toma Alta o Toma	5.500
	La Toma	



CORREGIMIENTO	PREDIO	ÁREA (has)
		46
MORASURCO	Hacienda Daza Lote dos	87,9520
		87,9620
SANTA BARBARÁ	San Andrés	35,245
	La Pila	1
	La Siveria	2
	Miraflorez	2
	San Miguel	17,51
	San Miguel	32,3627
		89,9209
	Peña Blanca	30
		30
TOTAL MUNICIPIO (HAS)		1.169



ANEXO 2. Ladrilleras en el municipio de Pasto.

Nº	UBICACIÓN	NOMBRE DEL PROPIETARIO	JORNADA LABORAL	HORARIO DE PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	TIPO Y CONSUMO DE COMBUSTIBLE	OBSERVACIONES
1	CICEDO ALTO (COMUNA 6)	JOSÉ MATABANCHOY	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 10 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS POR QUEMA	LEÑA = 20 METROS CÚBICOS	HORNO ARTESANAL DIMENSIONES: 4X4X4 METROS
2	SANTA CRUZ BELLA VISTA (COMUNA 10)	JOSÉ DOLORES	2 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
3	SANTA CRUZ BELLA VISTA	ANTONIO RIOBAMBA	2 QUEMAS AL AÑO DURANTE 5 DÍAS	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
4	SANTA CRUZ BELLA VISTA (COMUNA 10)	LUIS MENÉSES	2 QUEMAS AL AÑO DURANTE 2 DÍAS	24 HORAS	6000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
5	BARRIO VILLA ÁNGELA	JAMES ZAMBRANO	3 QUEMAS/AÑO	4 DÍAS 24 HORAS	30000 LADRILLOS/HORNO	CISCO 200 BULTOS, ASERRÍN 200 BULTOS, LEÑA 40 M3	4 HORNOS ARTESANALES. HORNO (1) 4 X 2,5 X 4 M Y 20 X 10 M. HORNO (2) 3 X 3 X 4 M Y 15 X 10 M. HORNO (3) 4 X 3 X 3 M Y 30 X 15 M. HORNO (4) 4 X 3 X 3 M Y 5 X 10 M.
6	VILLA NUEVA (COMUNA 10)	CARMELA PATIÑO	12 QUEMAS AÑO DURANTE 5 DÍAS	24 HORAS	30000 LADRILLOS/QUEMA	LEÑA, SISCO= 150 BULTOS/QUEMA	HORNO ARTESANAL DIMENSIONES: 8X6X5 METROS
7	VILLA NUEVA	CARMELA PATIÑO	6 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	20000 LADRILLOS		SE OBSERVAN LLANTAS AL INTERIOR DEL ESTABLECIMIENTO
8	VILLA NUEVA	MERCEDES JOJOA	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 5 DÍAS	24 HORAS	30000 LADRILLOS POR QUEMAS	LEÑA = 4 CAMIONES POR QUEMA	SE OBSERVA EXTRACCIÓN DE MATERIAL, DIMENSIONES HORNO ARTESANAL: 7X6X5 METROS
9	VILLA NUEVA ALTO	LUIS ENRÍQUEZ	1 QUEMA AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	16000 LADRILLOS	LEÑA, SISCO= 150 BULTOS/QUEMA	
10	VILLA NUEVA	MAURO MORALES	2 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	22000 LADRILLOS	SISCO = 3 VOLQUETAS/QUEMA	
11	VILLA NUEVA	RICHARD CHAÑAG	1 QUEMA MENSUAL DURANTE 6 DÍAS	24 HORAS		LEÑA	DIMENSIONES HORNO 7X6X5 METROS
12	VILLA NUEVA	CARMELA PATIÑO	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	28000 LADRILLOS		
13	VILLA NUEVA	EMPERATRÍZ ROSERO	10 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	9000 LADRILLOS / QUEMA	LEÑA, SISCO 10 METROS CÚBICOS Y 100 BULTOS RESPECTIVAMENTE	HORNO ARTESANAL DIMENSIONES 4X4X4 METROS
14	VILLA NUEVA	EMPERATRÍZ ROSERO					
15	VILLA NUEVA	ADELINA BOTINA	2 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	LEÑA, SISCO 80 BULTOS POR QUEMA	HORNO ARTESANAL DIMENSIONES: 8X4X4
16	VILLA NUEVA	MANUEL CONTRERAS	4 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	20000 LADRILLOS / QUEMA	LEÑA, ASERRÍN 4 VOLQUETAS/HORNO Y 2 VOLQUETAS/HORNO RESPECTIVAMENTE	TRES HORNOS ARTESANALES, EXTRACCIÓN CON MAQUINARIA, DIMENSIONES: 15X5X5
17	BARRIO VILLA NUEVA ALTO	JESÚS PAREDES	2 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	28000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = ACPM O LEÑA Y QUEMA = CISCO 130 BULTOS/QUEMA	MINA - LADRILLERA
18	BARRIO SANTA MATILDE (COMUNA 10)	OLGA GRACIELA MARTÍNEZ	3 QUEMAS/AÑO	4 DÍAS 24 HORAS	15000 LADRILLOS	LEÑA, CARTÓN	HORNO 4X4X3 M. GALPÓN 15X5 M. LA TIERRA UTILIZADA ES PUESTA EN EL SITIO
19	BARRIO SANTA MATILDE	FRANCO MARTÍNEZ (HNOS)	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA 3 M3 Y QUEMA = CISCO 120 BULTOS/QUEMA	





20	JONGOVITO SECTOR SAN FRANCISCO	CARMEN TULCÁN	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	6000 LADRILLOS / QUEMA	LEÑA = 20 METROS CÚBICOS POR QUEMA, 2 HORNOS DIMENSIONES: 4X4X3.4 METROS CADA UNO	
----	--------------------------------------	---------------	------------------------------------	----------	---------------------------	---	--

21	JONGOVITO SAN FRANCISCO	MIGUEL ÁNGEL QUENÁN	4 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	14000 LADRILLOS / QUEMA	LEÑA, SISCO, ASERRÍN	DOS HORNOS, DIMENSIONES: 4X4X5 Y 4X4X3X METROS.
22	KÉNEYD VALLEJO	SAN MIGUEL DE JONGOVITO	12 QUEMAS AL AÑO		10000 LADRILLOS	LEÑA = 28 MEROS CÚBICOS	2 HORNOS ARTESANALES DIMENSIONES: 6X5X4 METROS
23	JONGOVITO	BERNARDO OBANDO	3 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	8000 LADRILLOS	LEÑA	HORNO ARTESANAL DIMENSIONES: 4X4X4.5 METROS
24	JONGOVITO	LUIS JAIME CRIOLLO	5 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS DURANTE 4 DÍAS	14000 LADRILLOS / QUEMA	LEÑA	DOS HORNOS, DIMENSIONES: 4X4X3.5 Y 3X3X5.5 METROS.
25	JONGOVITO	GLORIA PATRICIA TULCÁN	4 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS DURANTE 15 DÍAS	9000 LADRILLOS	LEÑA	HORNO ARTESANAL DIMENSIONES: 4X4X4.5 METROS.
26	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	GABRIEL CRIOLLO		24 HORAS	30000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA Y ACPM Y QUE = ASERRÍN - CISCO 600 Y 350 BULTOS RESPECTIVAMENTE/QU EMA	
27	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	GILBERTO CRIOLLO	3 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	8000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = CARBÓN Y QUEMA = ASERRÍN 300 BULTOS/QUEMA	
28	JONGOVITO SECTOR SAN FRANCISCO	HECTARIO TULCÁN	4 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	8000 LADRILLOS / QUEMA	HORNO ARTESANAL DIMENSIONES 4X3X2.5	
29	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	ANDRÉS NICHÓY	4 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	6000 LADRILLOS / QUEMA	ASERRÍN Y CISCO 150 - 80 BULTOS/QUEMA RESPECTIVAMENTE	
30	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	ANTONIO MONTANCHES	10 QUEMAS AL AÑO DURANTE 2 DÍAS	24 HORAS	5000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA, CARBÓN Y QUEMA CON ASERRÍN, CISCO	
31	JONGOVITO SECTOR SAN FRANCISCO	JOSÉ ROLANDO CRIOLLO	12 QUEMAS AL AÑOS DURANTE 4 DÍAS	24 HORAS	3000 LADRILLOS / QUEMA	LEÑA, SISCO 26 METROS CÚBICOS Y 100 BULTOS RESPECTIVAMENTE	
32	JONGOVITO SECTOR SAN FRANCISCO	EDI TULCÁN CRIOLLO	8 QUEMAS AL AÑO DURANTE 5 DÍAS	24 HORAS	9000 LADRILLOS / QUEMA	LEÑA, SISCO	2 HORNOS DIMENSIONES: 4X4X3.5 METROS CADA UNO
33	JONGOVITO SECTOR SAN FRANCISCO	MÓNICA VALLEJO	12 QUEMAS AL AÑOS DURANTE 4 DÍAS	24 HORAS	3000 LADRILLOS / QUEMA	LEÑA, SISCO 26 METROS CÚBICOS Y 100 BULTOS RESPECTIVAMENTE	
34	JONGOVITO SECTOR SAN FRANCISCO	MÓNICA VALLEJO	7 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	7000 LADRILLOS / QUEMA	LEÑA = 35 METROS CÚBICOS / QUEMA	HORNO ARTESANAL DIMENSIONES
35	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	ANTONIO MONTÁNCHEZ	7 QUEMAS AL AÑO DURANTE 2 DÍAS	24 HORAS	5000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA, CARBÓN Y QUEMA CON ASERRÍN, CISCO	
36	JONGOVITO SECTOR SAN FRANCISCO	FANNY TULCÁN	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	4000 LADRILLOS / QUEMA	LEÑA = 15 METROS CÚBICOS POR QUEMA	HORNO ARTESANAL DIMENSIONES: 4X4X3.5 METROS
37	JONGOVITO	ÁNGEL TULCÁN	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 12 DÍAS	24 HORAS	7000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, SISCO, ASERRÍN	





38	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	CARLOS BOTINA	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 9 DÍAS	24 HORAS	20000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA=LEÑA, SISCO, ASERRÍN	TIENE 2 HORNOS ARTESANALES
39	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	CARLOS MONTÁNCHEZ	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 10 DÍAS	24 HORAS	9000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA= LEÑA, SISCO, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
40	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	JOSÉ NARCISO MAIGUAL	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	14000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, NO UTILIZA LEÑA POR ALTO COSTO





41	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	BERTHA IRENE MONTÁNCHEZ	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 7 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN= LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, NO UTILIZA LEÑA POR ALTO COSTO
42	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	OCTAVIANO GALEANO	6 QUEMAS AL AÑO DURANTE 10 DÍAS	24 HORAS	9000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, SISCO, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, NO UTILIZA LEÑA POR ALTO COSTO
43	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	LUIS GALEANO	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 15 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA= LEÑA, SISCO	TIENE 2 HORNOS ARTESANALES
44	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARC A	SOFONÍAS MONTÁNCHEZ	3 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, ÚLTIMA QUEMA EN DICIEMBRE
45	JONGOVITO	ISRAEL POTOSÍ	2 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, ÚLTIMA QUEMA EN MARZO
46	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARC A	LUIS MONTÁNCHEZ	5 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
47	JONGOVITO	TIRSA ISAURA MONTÁNCHEZ	12 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, ASERRÍN, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
48	JONGOVITO	SERBULO LÓPEZ	4 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	20000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
49	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	MIGUEL TULCÁN	1 QUEMA MENSUAL DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	SISCO	HORNO ARTESANAL DIMENSIONES: 4X4X4 METROS
50	JONGOVITO CENTRO						
51	JONGOVITO	LAURENTINO POTOSÍ TULCÁN	5 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN= LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
52	JONGOVITO	LUIS EDMUNDO CRIOLLO	10 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, ACEITE QUEMADO, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
53	JONGOVITO	FERNANDO POTOSÍ	3 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	18000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
54	JONGOVITO CENTRO	FANNY LUCÍA CRIOLLO	6 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS		INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, LEÑA	TIENE 2 HORNOS ARTESANALES
55	JONGOVITO CENTRO	HENRY MONTÁNCHEZ	6 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL Y GALPÓN
56	JONGOVITO CENTRO	CARLOS LEÓN	7 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	30000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO	TIENE 2 HORNOS ARTESANALES, 2 GALPONES
57	JONGOVITO CENTRO	FAUSTINO TULCÁN	2 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	18000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
58	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARC A	ISRAEL POTOSÍ	6 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, ASERRÍN, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
59	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARC A	JOSÉ POTOSÍ	6 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, ASERRÍN, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
60	JONGOVITO CENTRO	JESÚS TORRES	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 6 DÍAS	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL





61	JONGOVITO CENTRO	ELMER RODRIGO NICHROY	8 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
62	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARCA	TIRSA MONTÁNCHEZ	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 4 DÍAS	24 HORAS	17000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN, LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
63	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARCA	JUAN MONTÁNCHEZ	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 4 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
64	JONGOVITO CENTRO	MARÍA ELENA CRIOLLO	5 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN, LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
65	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	CONCEPCIÓN ISANDARÁ	6 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO,	TIENE 1 HORNO ARTESANAL Y 2 GALPONES
66	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	IGNACIO AZA	6 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	17000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO	TIENE 2 HORNOS ARTESANALES Y 2 GALPONES
67	JONGOVITO CENTRO	EMICIANO NICHROY	6 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
68	JONGOVITO CENTRO	ANTONIO NICHROY	6 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
69	JONGOVITO	JUAN CARLOS SOTELO	4 QUEMAS AL AÑO DURANTE 4 DÍAS	24 HORAS	28000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, ASERRÍN, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
70	JONGOVITO CENTRO	JOSÉ POTOSÍ					TIENE 1 HORNO ARTESANAL
71	JONGOVITO CENTRO	ELMER RODRIGO NICHROY	6 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	8000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, ASERRÍN, LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, EL MATERIAL UTILIZADO ES COMPRADO A LAS MINAS DE RECEBO DEL SECTOR
72	JONGOVITO	BERNABÉ MONTÁNCHEZ	4 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	16000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, ASERRÍN, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
73	JONGOVITO						TIENE 1 HORNO ARTESANAL, NO BRINDARON INFORMACIÓN
74	JONGOVITO						TIENE 1 HORNO ARTESANAL
75	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	MANUEL OVIDIO CRIOLLO	12 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN O LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
76	JONGOVITO SECTOR SAN PEDRO	EVANGELINA MIRAMAG	4 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS		INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN, MADERA, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR ROSA ELVIRA FLÓREZ, ARRENDATARIA CASA
77	JONGOVITO CENTRO						TIENE 1 HORNO ARTESANAL
78	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARCA	ESTHER BUESAQUILLO	3 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, LEÑA, ASERRÍN	TIENE 1 HORNA ARTESANAL, LA TIERRA SE COMPRA EN MINAS
79	JONGOVITO						HAY 1 HORNO ARTESANAL
80	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	MARÍA ELENA NICHROY	3 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	20000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, SE EXTRAE LA TIERRA DE SU PREDIO
81	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	JOSÉ CARLOS ACHICANOY	8 QUEMAS AL AÑO DURANTE 6 DÍAS	24 HORAS	18000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL





82	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	NELLY DEL CARMEN FIORDO	5 QUEMAS AL AÑO DURANTE 6 DÍAS	24 HORAS	11000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
83	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	HUMBERTO CRIOLLO	5 QUEMAS AL AÑO DURANTE 5 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
84	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARC A	JOSÉ BUESAQUILLO	7 QUEMAS AL AÑO DURANTE 2 DÍAS	24 HORAS	20000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, SISCO, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
85	JONGOVITO CENTRO	CECILIA BOTINA	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 5 DÍAS	24 HORAS	16000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
86	JONGOVITO CENTRO	FRANCO BOTINA	5 QUEMAS AL AÑO DURANTE 4 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
87	JONGOVITO CENTRO	JAVIER NICHÓY	7 QUEMAS AL AÑO DURANTE 2 DÍAS	24 HORAS	13000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
88	JONGOVITO	CARMEN MAIGUAL			7000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, ACPM Y QUEMA = ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
89	JONGOVITO	IGNACIO MAIGUAL	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 15 DÍAS	24 HORAS	18000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, ACPM Y QUEMA = ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
90	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	DIEGO TULCÁN	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	20000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, ACPM Y QUEMA = ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
91	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	OMAR JOJOA	2 QUEMAS AL AÑO DURANTE 5 DÍAS	24 HORAS	4000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA , ACPM Y QUEMA = ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
92		TIRSA MONTÁNCHEZ					
93		VISITACIÓN POTOSÍ					
94	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	GUMERSINDO MICHÓY	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA , ACPM Y QUEMA = ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
95	JONGOVITO	LUJA POTOSÍ	4 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, ACPM Y QUEMA = ASERRÍN, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
96	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	ALCIBÍADES MICHÓY	2 QUEMAS AL AÑO DURANTE 5 DÍAS	24 HORAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA , ACPM Y QUEMA = ASERRÍN	TIENE 2 HORNOS ARTESANALES
97	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	ADONIAS POTOSÍ	2 QUEMAS AL AÑO DURANTE 12 DÍAS	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA - ACPM Y QUEMA = ASERRÍN, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
98	JONGOVITO	JOSÉ JOJOA			10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA - ACPM Y QUEMA = ASERRÍN, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
99	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	ADOLFO JOJOA	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA - ACPM Y QUEMA = LEÑA, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
100	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	CAMPO CRIOLLO	4 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA - ACPM Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
101	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA					INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
102	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	FERNANDO TULCÁN	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA		TIENE 1 HORNO ARTESANAL





103	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	MARÍA ESTHER TULCÁN	2 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	25000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO	TIENE 2 HORNO ARTESANALES
104	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	DANIEL TULCÁN	2 QUEMAS AL AÑO DURANTE 5 DÍAS	24 HORAS	23000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
105	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	MARTHA CRIOLLO	2 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	5000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
106	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARC A	ELIECER JOJOA	1 QUEMA AL AÑO	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
107	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARC A	ADOLFO JOJOA	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
108	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARC A	ROSA AMELIA JOJOA	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	20000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
109	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARC A	CELIMO BOTINA	4 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
110	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARC A	DELIA BOTINA	4 QUEMAS AL AÑO DURANTE 7 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
111	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	YUDY ISABEL TULCÁN	3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
112	JONGOVITO SECTOR CHUQUIMARC A	CARLOS NICHROY	6 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
113	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	ANÍBAL MAIGUAL	6 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
114	JONGOVITO SECTOR CRUZ LOMA	ROBERT TIMANÁ	2 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	20000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, LEÑA, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
115	EL ROSARIO						TIENE 1 HORNO ARTESANAL, NO REGISTRA DATOS
116	EL ROSARIO	JOSÉ ORTIZ	4 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS		INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
117	JAMONDINO	BOLÍVAR MAYA	4 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA O SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
118	JAMONDINO	RAÚL CARPIO	10 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS		INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
119							TIENE 1 HORNO ARTESANAL, NO REGISTRA DATOS
120	JAMONDINO	MARÍA CANCHALA	3 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
121	JAMONDINO	ROSARIO VERGARA	5 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
122	JAMONDINO BAJO	JOSÉ VITERI					TIENE 1 HORNO ARTESANAL, NO SE PUEDE RECOPIAR DATOS
123	JAMONDINO	BOLÍVAR MAYA			13000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL





124	JAMONDINO	JOSÉ RODRIGO MAYA				INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA NATIVA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, 3172572088
125	JAMONDINO BAJO	JOSÉ FÉLIX JIMÉNEZ					HACE 1 AÑO DEJÓ DE FUNCIONAR
126	JAMONDINO	JESÚS MAYA	3 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	18000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
127	JAMONDINO	MARIO HOMERO CORAL					HACE 5 AÑOS YA NO TRABAJAN
128	EL ROSARIO	MARIO CANCHALA					LA LADRILLERA NO FUNCIONA HACE 5 AÑOS
129	JAMONDINO	JESÚS VALLEJO	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	6500 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
130	JAMONDINO	LUIS ORTEGA	4 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
131							LADRILLERA YA NO FUNCIONA MÁS DE 1 AÑO
132	EL ROSARIO	LUIS PINZA	2 O 3 QUEMAS AL AÑO DURANTE 3 DÍAS	24 HORAS	18000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
133	CATAMBUCO SECTOR SAN CARLOS	JOSÉ CUCHALA					YA NO HAY HORNO, NO FUNCIONA HACE 2 O 3 AÑOS
134	CATAMBUCO SECTOR SAN CARLOS	JOSÉ FÉLIX CORTILLA	3 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	20000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, LEÑA, ASERRÍN	TIENE 1 HORNO ARTESANAL,
135	CATAMBUCO SECTOR SAN MARTÍN	RAÚL TIMANÁ	2 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	5000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = SISCO, LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA LA COMPRAN
136	CATAMBUCO SECTOR SAN MARTÍN	ROBERT TIMANÁ	4 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	15000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
137	CATAMBUCO SECTOR SAN MARTÍN					INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
138	CATAMBUCO SECTOR SAGRADA FAMILIA	LUIS BUESAQUILLO	3 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	20000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
139							HAY 1 HORNO ARTESANAL
140	BOTANILLA	NÉSTOR CÓRDOBA VITERI	12 QUEMAS AL AÑO DURANTE 25 DÍAS	36 HORAS	5000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA	TIENE 1 HORNO BRASILEIRO CON DUCTO CHIMENEA, FABRICACIÓN CON MAQUINARIA
141	BOTANILLA	ROGER MARTÍNEZ	15 A 20 QUEMAS AL MES	24 A 30 HORAS	23000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = ASERRÍN, LEÑA, SISCO, CARBÓN DE PIEDRA	TIENE 1 HORNO TIPO GALPÓN, MAQUINARIA PARA LA FABRICACIÓN
142	CATAMBUCO SECTOR SAN MARTÍN	ARMANDO BENAVIDES					HAY 1 HORNO ARTESANAL, NO SE OBTUVO INFORMACIÓN
143	CATAMBUCO SECTOR SAN CARLOS	FÉLIX PORTILLA					NO SE LOGRÓ RECOPIAR INFORMACIÓN, NO ESTÁ EL PROPIETARIO
144	CATAMBUCO SECTOR SAGRADA FAMILIA	CRISTINA ESPARZA	5 QUEMAS AL AÑO DURANTE 4 DÍAS	24 HORAS	16000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL
145	CATAMBUCO SECTOR SAGRADA FAMILIA	ELISA MONTILLA	6 QUEMAS AL AÑO DURANTE 4 DÍAS POR HORNO	24 HORAS	32000 LADRILLOS / QUEMA HORNO GRANDES - 10000 LADRILLOS / QUEMA HORNO PEQUEÑO	INICIO COMBUSTIÓN = LLANTA, GASOLINA Y QUEMA = LEÑA, SISCO	TIENE 3 HORNO ARTESANALES





146	KM 4 VÍA AL SUR CATAMBUCO	MERCEDES	6 HORNOS/MES	48 HORAS		CISCO DE CAFÉ 12000 KG/HORNO	CAPACIDAD DE CARGUE EN HORNOS BLOQUE 5 8000 UNIDADES/HORA, BLOQUE 4 5000 UNIDADES CON UNA BASE DE 4000 BLOQUES. ESTRUCTURAL O REJILLA 10000 UNIDADES CON UNA BASE DE 6000 BLOQUES. Prensado 10000 UNIDADES CON UNA BASE DE
147	KM 4 VÍA AL SUR	DORA CRISTINA ORDANIVIA	6 QUEMAS/AÑO O BIMENSUALMENTE	6 DÍAS 24 HORAS	26000 CUADRILONGO 0 13 BLOQUES	CISCO 7000 KG/QUEMA	2 HORNOS 6000 ARTESANALES BLOQUE 65 X 6 X 4 M, GALPÓN 20 X 10 M, EXTRACCIÓN DE LA TIERRA EN EL SITIO.
148	SANTA MÓNICA CATAMBUCO	JAVIER MARTÍNEZ					LADRILLERA SIN OPERACIÓN
149	PUERRES	LUISA PUERRES	4 QUEMAS AL AÑO	24 HORAS	6000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA 25 M3	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA ES ADQUIRIDA EXTERNAMENTE
150	MANZAZO ALTO PUERRES	ROSA BERNARDA NACI	4 QUEMAS AL AÑO	4 DÍAS 24 HORAS	5000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = 200 BULTOS ASERRÍN/QUEMA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA PROVIENE EXTERNAMENTE
151	VEREDA PUERRES (MOCONDINO)	BERNARDO PUERRES	3 QUEMAS AL AÑO	3 DÍAS 24 HORAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = 40 BULTOS ASERRÍN, 15 METROS LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA ES COMPRADA
152	PUERRES						TIENE 1 HORNO ARTESANAL, NO HAY PERSONAS QUE ATIENDAN LA VISITA
153	MOCONDINO BAJO	JULIO PINZA	3 QUEMAS AL AÑO	5 DÍAS 24 HORAS	20000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA 150 M3	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA ES COMPRADA
154	MOCONDINO	MARIANO ESTEBAN NASPIRAN	1 QUEMA POR MES	2 DÍAS 24 HORAS	4000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA 15 M3, CARBÓN 5 M3/QUEMA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA ES COMPRADA
155	MOCONDINO						NO HAY PERSONAS QUE ATIENDAN LA VISITA
156	PEJENDINO (BUESAQUILLO)	JULIO JOJOA DÍAZ	1 QUEMA CADA 3 MESES	3 DÍAS 24 HORAS	10000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = 30 M3 LEÑA, 200 BULTOS CISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA ES COMPRADA
157	PEJENDINO ALTO	EDUARDO MAYA	8 QUEMAS AL AÑO	30 DÍAS	30000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA, CISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA ES ADQUIRIDA DEL MISMO SITIO
158	PEJENDINO ALTO	JOSÉ ELÍAS PEJENDINO	203 QUEMAS AL AÑO	10 DÍAS	12000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA ES ADQUIRIDA DEL MISMO SITIO, Y EN OTRAS OCASIONES LA COMPRAN
159	PEJENDINO ALTO	LUIS VALLEJO	9 A 10 QUEMAS AL AÑO	3 DÍAS	25000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = SISCO	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA ES ADQUIRIDA DEL MISMO SITIO
160	PEJENDINO ALTO	LUIS VALLEJO	10 QUEMAS AL AÑO	10 DÍAS	15000 LADRILLOS Y 18000 / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = SISCO	TIENE 2 HORNOS ARTESANALES, LA TIERRA ES ADQUIRIDA DEL MISMO SITIO
161	BUESAQUILLO	JOSÉ VALLEJO	3 QUEMAS AL AÑO	7 DÍAS		INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA 20 M3	TIENE 7 HORNOS ARTESANALES, EXPLOTA ARCILLA
162	BUESAQUILLO CENTRO	CARLOS ALBERTO GUACAS	6 QUEMAS AL AÑO	6 DÍAS	9000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA ES COMPRADA
163	BUESAQUILLO CENTRO	LUIS VILLASIS	6 QUEMAS AL AÑO	8 DÍAS	9000 LADRILLOS / QUEMA	INICIO COMBUSTIÓN = LEÑA	TIENE 1 HORNO ARTESANAL, LA TIERRA ES COMPRADA
164	CUJACAL (BUESAQUILLO)	MARTÍNEZ					HORNO (1) 8 X 8 X 4 M. HORNO (2) 8 X 8 X 4 M. UN GALPÓN 50 X 15 M. NO HUBO NADIE QUIEN ATENDIERA LA VISITA.
165	CUJACAL BAJO (BUESAQUILLO)	MIGUEL G. HUACAS	12 QUEMAS/AÑO	1 SEMANA	15000 LADRILLOS/QUEMA	CISCO	EN PRODUCCIÓN.





166	SECTOR CUJACAL BAJO - ANTIGUA SALIDA AL NORTE	EDMUNDO SANTACRUZ	4 QUEMAS AL AÑO DURANTE 8 DÍAS	24 HORAS	25000 LADRILLOS / QUEMA - HORNO	INICIO COMBUSTIÓN = GASOLINA 2 GALONES/HORNO Y QUEMA = CISCO 200 BULTOS/HORNO - QUEMA	EL ESTABLECIMIENTO POSEE 4 HORNOS, MINA - LADRILLERA
-----	--	----------------------	-----------------------------------	----------	---------------------------------------	--	---





ANEXO 3. Proyectos Mineros que cuentan con Título Minero vigente en el municipio de Pasto.

EXPEDIENTE	AREA_Ha	FECHA DE INSCRIPCION EN RMN	ESTADO	MODALIDAD	MINERAL	TITULAR	FECHA TERMINACION
0002-52	2,16	05/05/1994	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	(12963758) HENRY FRANCISCO WOODCOCK DELGADO	04/05/2014
00227-52	7,3649	09/12/1997	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	(1818714) GERARDO NECTARIO PABON DIAZ	08/12/2012
00229-52	53,405	24/07/1997	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA DE EXPLOTACION	ARCILLA	(8912019522) LADRILLERA DEL SUR LTDA.	19/03/2018
00237-52	9,0289	22/09/1998	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	(30736221) LUCIA ALCIRA PABON CABRERA\ (30743820) GLORIA ESPERANZA PABON CABRERA\ (98379183) EDGAR JESUS PABON CABRERA\ (12994858) OSCAR	21/09/2013
00246-52	2,4824	20/11/199	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	(12957695) GUSTAVO MARTINEZ CASTRO	19/11/2013
00270-52	5,1392	01/09/1997	TITULO VIGENTE-EN	LICENCIA ESPECIAL DE	MATERIALES DE	12998270) ORLANDO GERARDO	30/12/2012





			EJECUCION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	CONSTRUCCION	BENAVIDES CACERES	
00273-52	6,5038	08/10/1998	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	(12973223) EDGAR ARMANDO AGREDA ROJAS	07/10/2013
00318-52	21,2602	16/07/1998	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA DE EXPLOTACION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	(1796895) ENRIQUE ALFREDO GAVILANES DE LA	14/02/2012
00330-52	2,4938	22/09/1998	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	(98396503) WALTER BURBANO RUIZ\ -25292503 ERIKA LETICIA BURBANO RUIZ\ -98390305 EZEQUIEL ALBERTO BURBANO RUIZ	21/09/2013
00335-52	16,2562	27/05/1998	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA DE EXPLOTACION	ASOCIADOS\ ARCILLA\ ARENA	(8140006217) LADRILLOS PRENSADOS DE NARINO LTDA	01/10/2016
00351-52	25,034	24/09/1998	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA DE EXPLOTACION	MATERIALES DE CONSTRUCCION\ A RCILLAS	(8140006217) LADRILLOS PRENSADOS DE NARINO LTDA	09/03/2016
0183-52	2,1524	22/06/2001	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	(30735647) DOLY ROSARIO CALDERON TORRES	21/06/2011
0349-52	31,4534	12/10/2001	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA DE EXPLOTACION	MATERIALES DE CONSTRUCCION\ PAZOS	(10515768) MAURO GILBERTO BASTIDAS	02/12/2013





16819	10,0273	05/05/1994	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	(8140022023) COMINAGRO LTDA	04/05/2009
17271	9,7249	07/07/1994	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	(30701210) LIGIA CALDERON TORRES\ (5201411) EDGAR CALDERON TORRES	06/07/2014
17631	4,9685	07/07/1994	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE	(10515768) MAURO GILBERTO BASTIDAS PAZOS	06/07/2014
17632	9,03	07/07/1994	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE	(1818714) GERARDO NECTARIO PABON	
374-52	1,9332	18/02/2002	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE	(12996001) EDWIN GERMAN AGUIRRE	
LD9-15461	4,0059	30/01/2012	TITULO VIGENTE-EN	AUTORIZACION	MATERIALES DE	(9001255074) DESARROLLO VIAL DE NARIÑO S.A. - DEVINAR	29/01/2014
ACG-161	2,2813	15/03/2002	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE	(50256113) LUIS ANTONIO BOLAÑOS	14/03/2012
BH8-142	0,6586	27/06/2002	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	LICENCIA ESPECIAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	MATERIALES DE	(6394120) DIONISIO DEMETRIO VILLOTA	26/06/2012 PACHICHANA
CBG-111	24,253	02/10/2002	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE CONCESION (D		(8140022023)ARCILLA COMINAGRO LTDA	22/07/2028
FDU-081	17,0938	26/05/2011	TITULO VIGENTE-EN	CONTRATO DE	(L 685)	RITA EDITH BASTIDAS	14/01/2036





			EJECUCION		AGREGADO		
GBN-101	5,2463	15/01/2008	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE	(L 685) MATERIALES DE	(9000072605) PALMOS DE OCCIDENTE	01/02/2037
GIR-151	7,6599	02/02/2007	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE	(L 685) MATERIALES DE	(12953575) JORGE HERNANDO PALACIOS PE?A\ (27075104) ISABEL	14/02/2037
GLC-111	16,2363	15/02/2007	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE	(L 685) MATERIALES DE	(30727402) CELINA ESTHER DELGADO	06/12/2039
HGC-15401X	12,0549	07/12/2009	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE	DEMÁS_CONCESIBL ES\ (L 685) ARCILLA\ MINERALE S DE ORIGEN	(30727402) CELINA ESTHER DELGADO	07/06/2037
HHA-15551	13,4908	08/06/2007	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	CONTRATO DE	(L 685) MATERIALES DE	(12970752) LUIS ROSERO JARAMILLO\ (12967141) EDGAR ROSERO JARAMILLO	25/05/2016
HJ5-08301	13,6306	08/02/2008	TITULO VIGENTE-EN	CONTRATO DE	MATERIALES (L 685) DE	(12955536) RODOLFO FLORENCIO JOJOA	07/02/2038
HJN-09581X	18,2594	23/07/2008	TITULO VIGENTE-EN	CONTRATO DE	MATERIALES (L 685) DE	(12994029) JOSE FERNANDO PABON	22/07/2038
HJN-11331X	24,1003	05/08/2008	TITULO VIGENTE-EN	CONTRATO DE	ROCAS MATERIALES (L 685) DE ORIGEN DE	(12987362) ANGEL SAMUEL PABON	04/08/2038
ICR-08291	16,764	10/07/2009	TITULO VIGENTE-EN	CONTRATO DE	VOLCANICO\ MATE RIALES DE CONSTRUCCION\ A (L 685)	(1798063) SEGUNDO YANDAR ROSALES	09/07/2039
IEH-09401X	27,8817	26/10/2009	TITULO VIGENTE-EN	CONTRATO DE	MATERIALES (L 685) DE	(12966383) LUIS CALDERON TORRES	25/10/2039
IET-14003X	396,222	01/11/2007	TITULO VIGENTE-EN	AUTORIZACION	MATERIALES DE	(9001255074) DESARROLLO VIAL DE	01/05/2011





NARIÑO S.A. - DEVINAR							
IFK-08251	16,6225	22/07/2009	TITULO VIGENTE-EN	CONTRATO DE	MATERIALES(L 685) DE	(16795682) JAVIER ARCESIO DAZA GUIZA	21/07/2039
IFM-16061	82,5874	12/12/2007	TITULO VIGENTE-EN	CONTRATO DE	MATERIALES(L 685) DE	(1871494) FELIPE NORIO GUERRERO	11/12/2035
JB7-14351X	11,8482	17/12/2009	TITULO VIGENTE-EN	CONTRATO DE	MATERIALES(L 685) DE	(79313502) JAVIER CALLE BURBANO	16/12/2039
JDB-14011	7,6535	28/12/2009	TITULO VIGENTE-EN	CONTRATO DE	MATERIALES(L 685) DE	(98386971) JULIO CESAR DELGADO	27/12/2039

CONCESIÓN MINERA Y AREA OTORGADA POR INGEOMINAS.

Nº	NOMBRE DEL PROYECTO	Nº EXPEDIENTE	PROPIETARIO	ACTO ADMINISTRATIVO QUE OTORGA LICENCIA AMBIENTAL	LOCALIZACION DEL PROYECTO	MUNICIPIO	CONCESIÓN MINERA Y AREA OTORGADA POR INGEOMINAS	X	Y	Z
1	LADRISUR	750	ROGER MARTINEZ-SOCIEDAD LADRISUR LTDA	RESOLUCION No. 38 DEL 10 FEBRERO DE 1998	VEREDA BOTANA	PASTO	00229-52 - 53 Ha 2100 M²	979076	620667	2798
2	MINA LAS TERRAZAS	613 - A	COMINAGRO	RESOLUCION No. 68 DEL 24 DE FEBRERO DE 1997	KM 4 VÍA AL SUR-CATAMBUCO	PASTO	16819 - 9 Ha y 9939 m2	976172	621466	2763
3	MINA LAS TERRAZAS	2307	COMINAGRO	RESOLUCION No. 180 DEL 1 DE JULIO DE 2003	KM 4 VÍA AL SUR-CATAMBUCO	PASTO	CBG-111 - 24 Ha	976172	621466	2763
4	MINA ROSAPAMBA	LSC - 014 - 10	JULIO CESAR DELGADO ERAZO	RESOLUCION No. 737 DEL 7 DE SEPTIEMBRE DE 2010	CATAMBUCO	PASTO	9 Ha 9000M²	975212	621526	2830
5	MINA EL HUECO	LSC-005-10	CELINA ESTHER DELGADO	RESOLUCION No. 161 DEL 17 DE FEBRERO DE 2010	CATAMBUCO	PASTO	EKQ-10F - 1 Ha 2048 M²	974915	621295	2591
6	CANTERA CHAPALITO	LSC-001-10	SEGUNDO YANDAR	RESOLUCION No. 341 DEL 28 DE MAYO DE 2010	CHAPALITO	PASTO	ICR-08291 - 16 Ha 7119 M²	977927	622350	2850
7	MINA ARMENIA 2000	170	MAURO BASTIDAS PASOS	RESOLUCION No. 154 DEL 29 DE ABRIL DE 1997	VEREDA CHAPALITO	PASTO	349-52 - 31 Ha 3581 M²	977154	622212	2681
8	LADRILLOS PRENSADOS DE NARIÑO LTDA	837	NESTOR CORDOBA VITERI	RESOLUCION No. 464 DEL 12 DE NOVIEMBRE DE 1997	VEREDA BOTANA	PASTO	351-52 - 24 Ha 9600 M²	978558	620920	2664
9	MINA DE RECEBO CHAPALITO	181	HENRY WOODCOCK DELGADO	RESOLUCION No. 243 DEL 17 DE JULIO DE 1996	VEREDA FRAY EZEQUIEL	PASTO	0002-52 - 2 Ha 1600 M²	977508	622248	2646
10	CANTERA SANTA ANA	1799	DEMETRIO VILLOTA	RESOLUCION No. 425 DEL 23 SEPTIEMBRE DE 2001	VEREDA CHARGUAYACO	PASTO	BH8 - 142 - 6603,53 M²	971802	630828	2584
11	CANTERA SANTA LETICIA	1437	ERIKA, WALTER, EZEQUIEL BURBANO	RESOLUCION No. 402 DEL 03 DE SEPTIEMBRE DE 1998	VEREDA MAPACHICO	PASTO	330-52 - 2.4815 Ha	973842	629092	2575





1 2	CANTERA LA VEGA	735	SAMUEL PABON	RESOLUCION No. 75 DEL 11 MARZO DE 1998	VEREDA EL ROSAL	PASTO	00237-52 HJN - 11331X - 24 Ha	97294 6	63207 4	227 9
1 3	CANTERA SAN JOSE II	1718	LUIS ANTONIO BOLAÑOS	RESOLUCION No. 680 DEL 27 DE DICIEMBRE DE 1999	VEREDA ROSAL	PASTO	ACG-161 - 2 Ha 2852 M ²	97186 4	63014 0	261 9
1 4	CANTERA DE OCCIDENTE	2329	EDWIN GERMAN AGUIRRE CANO	RESOLUCION No. 353 DEL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2002	KM 3.4 VIA PASTO – GENOY	PASTO	374-52 - 1 Ha 9332 M ²	97403 9	62932 2	261 1
1 5	MINA LA VICTORIA	163	LIGIA, EDGAR CALDERON TORRES	RESOLUCION No. 226 DEL 2 DE JULIO DE 1996	SECTOR BRISEÑO BAJO	PASTO	17271 - 9 Ha 7000 M ²	97426 1	62841 5	246 9
1 6	CANTERA BRICEÑO BAJO	224	GERARDO PABON	RESOLUCION No. 181 DEL 22 DE MAYO DE 1997	SECTOR BRISEÑO BAJO	PASTO	17632 - 9 Ha 00227-52 - 7.35 Ha	97360 0	62092 5	238 4
1 7	CANTERA LA ROCA	LSC – 005-09	LUIS ROSERO – EDGAR ROSERO	RESOLUCION No. 551 DEL 31 JULIO DE 2009	SECTOR BRISEÑO BAJO	PASTO	HHH-15551 - 13 Ha 4438,5 M ²	97398 2	63007 6	248 4
1 8	CANTERA BRICEÑO ALTO	956	GUSTAVO MARTINEZ	RESOLUCION No. 200 DEL 10 DE JUNIO DE 1998	BRICEÑO ALTO	PASTO	00246 - 52 - 2 Ha 4802 M ²	97392 2	62928 0	252 2
1 9	MINA DE RECEBO EL HUECO	2442	CELINA ESTHER DELGADO DELGADO	RESOLUCION No. 934 DEL 4 DE DICIEMBRE DE 2008	CORREGIMIENTO DE JONGOVITO	PASTO	GLC-111 --- 16 Ha y 1733 M ²	97524 4	62111 5	284 6
2 0	CANTERA LAS DELICIAS	941	ORLANDO BENAVIDES CACERES	RESOLUCION No. 262 DEL 14 DE JULIO DE 1997	Km. 3 antigua vía al Norte	PASTO	00270-52 -- 5 Ha y 1231 M ²	97947 8	62864 9	277 8
2 1	MINA DE ARENA GAVILANES	1846	ALFREDO GAVILANES DE LA ROSA	RESOLUCION No. 326 DEL 5 DE JULIO DE 2001	VEREDA MOCONDINO	PASTO	00318-52 21 Ha y 1871 M ²	98055 8	62304 7	272 0
2 2	ARENERA LOS PALMOS	2410	RONALD FAJARDO	RESOLUCION No. 376 DEL 19 DE JUNIO DE 2007	CORREGIMIENTO DE GUALMATAN	PASTO	GBN-101 -- 5 Ha y 2383 M ²	97370 0	62240 0	291 0
2 3	CANTERA CALIDAD	2429	FELIPE GUERRERO TOVAR	RESOLUCION No. 649 DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2008	CORREGIMIENTO DOLORES	PASTO	IFM-16061 -- 82 Ha y 3600 M ²	983154	623658	2840
2 4	MINA LA LORIANA	821	EDGAR ARMANDO AGREDA ROJAS	RESOLUCION No. 179 DEL 1 DE JUNIO DE 1998	CORREGIMIENTO JONGOVITO	PASTO	00273-52 -- 6 Ha y 4803 M ²	97729 3	62379 1	262 4
2 5	MINA LA CONCEPCION	LSC-009-10	JAVIER CALLE BURBANO	RESOLUCION No. 662 DEL 19 DE AGOSTO DE 2010.	SAN FERNANDO	PASTO	JB7-14351X - 11 Ha y 8025,2 m2	94314 9	62452 0	279 5
2 6	CANTERA SAN JAVIER	LSC-004-12	JAVIER ARCESIO DAZA GUIZA	RESOLUCION No. 584 DEL 18 DE SEPTIEMBRE DE 2012	VEREDA CHARGUAYACO	PASTO	IFK-08251 - 16 Ha y 5452 m2	99184 6	673841	140 5
2 7	CANTERA LA MARQUEZA	LSC-003-13	FERNANDO PABON	RESOLUCION 300 DEL 9 DE MAYO DE 2014	SECTOR BRICEÑO BAJO	PASTO	HJN-09581X - 18,1875 Ha	97349 9	63177 7	233 0





ANEXO 4. RESERVAS NATURALES DE LA COCHA.



No.	PROPIETARIO	NOMBRE DEL PREDIO	NOMBRE DE LA RESERVA	VEREDA	IDENTIFICACION PREDIAL	PLAN DE MANEJO Actualizado		ZONIFICACION		OBSERVACIONES
						SI	NO	Área de conservación Ha	Área de uso sostenible Ha	
1	LEVIS RIGOBERTO JOZA BOTINA	LA COCHITA	LAS PERLAS	CASAPAMBA	100390084000,00		X	2	4	Plan de Manejo Veredal (2008). Plan Ambiental de la Reserva (2010).
2	GILBERTO DE LA CRUZ MATABANCHOY	LA PALMA	LA BEGONIA	ROMERILLO	100570036000,00		X	SD	SD	
3	AURA MARINA JOJOA SALAZAR	VILLAFLORES	LOS ANTURIOS	ROMERILLO	100570140000,00		X	3.2	1	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
4	CLARA ELISA HIDALGO JOZA	BUENA VISTA	NUEVO AMANECER	MOTILON	100520173000,00		X	1	1.25	
5	FRANCISCO JAVIER JOJOA ERASO	EL MIRADOR	LOS ARROYOS	CARRIZO	100520053000,00		X	7	4.5	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
6	FRANCISCO JAVIER JOJOA ERASO	SAN GUILLERMO	LOS ARROYOS	CARRIZO	100480071000,00		X	0	3	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
7	MARIA GRISELDA BOTINA JOJOA	PORVENIR	LOS ARROYOS	MOTILON	100520089000,00		X	1	1.5	Plan Ambiental de la Reserva (2010).

No.	PROPIETARIO	NOMBRE DEL PREDIO	NOMBRE DE LA RESERVA	VEREDA	IDENTIFICACION PREDIAL	PLAN DE MANEJO Actualizado		ZONIFICACION		OBSERVACIONES
						SI	NO	Área de conservación Ha	Área de uso sostenible Ha	
8	ESPERANZA DEL SOCORRO SALAZAR JOJOA	EL LAUREL	REFUGIO CRISTALINO	ROMERILLO	100570185000,00		X	1	1	
9	ROBERTO JOJOA JOJOA	CAPULI	REFUGIO CRISTALINO	ROMERILLO	100570015000,00		X	18	7	
10	ROSALBA JOSSA CRUZ	LAS MORAS	LAS MORAS	SANTA CLARA	100420050000,00		X	0,5	1,4	
11	AGINULFO PEJENDINO BOTINA	SAN ANTONIO	EL CALABAZAL	SANTA ROSA	100430053000,00		X	0,5	0,5	
12	CARLOS JOJOA JOSA	ROMERILLO	TAKY YACU	ROMERILLO	100570114000,00		X	2	4	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
13	BERTHA HILDA PALACIOS MATABANCHOY	MIRAFLOREZ	BETANIA	EL ESTERO	100640149000,00		X	SD	SD	
14	GUILLERMO EFREN CUARAN VALENZUELA	SAN ISIDRO	RAICES ANDINAS	CARRIZO	100390111000,00		X	8	5	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
15	GUILLERMO EFREN CUARAN VALENZUELA	SANTA ROSA	RAICES ANDINAS	CARRIZO	100390146000,00		X	7	5,5	Plan Ambiental de la Reserva (2010).

No.	PROPIETARIO	NOMBRE DEL PREDIO	NOMBRE DE LA RESERVA	VEREDA	IDENTIFICACION PREDIAL	PLAN DE MANEJO Actualizado		ZONIFICACION		OBSERVACIONES
						SI	NO	Área de conservación Ha	Área de uso sostenible Ha	
16	JUAN CORNELIO MATABANCHOY	EL LAUREL-TIBERIADES	CAMINO DEL VIENTO	SANTA TERESITA	100590091000,00		X	SD	SD	
17	ROSA MARIA QUISPE YAMUES	LOS RAMOS	EL EDEN	RAMOS	100580102000,00		X	SD	SD	
18	MARIA CONCEPCION PALACIOS MATABANCHOY	ENCANTO ANDINO	ENCANTO ANDINO	SANTA TERESITA	100590112000,00		X	SD	SD	
19	MARIA CONCEPCION PALACIOS MATABANCHOY	SAN JUAN	ENCANTO ANDINO	SANTA TERESITA	100590079000,00		X	SD	SD	
20	JOSE LIBARDO JOJOA JOJOA	EL MOTILON	VIRACOCCHA	SANTA ROSA	100430170000,00		X	SD	SD	
21	LUIS FELIPE JOJOA MATABANCHOY	LA PALMA	CHAQUILULO	SANTA ROSA	100430048000,00		X	1	3	
22	LUIS FELIPE JOJOA MATABANCHOY	SAN MIGUEL	CHAQUILULO	SANTA ROSA	100430016000,00		X	0.5	2	

No.	PROPIETARIO	NOMBRE DEL PREDIO	NOMBRE DE LA RESERVA	VEREDA	IDENTIFICACION PREDIAL	PLAN DE MANEJO Actualizado		ZONIFICACION		OBSERVACIONES
						SI	NO	Área de conservación Ha	Área de uso sostenible Ha	
23	MARIA CLEMENCIA JOJOA	SAN JOSE	CHAQUILULO	MOJONDINOY	100590057000,00		X	0	1	
24	ASOCIACION PARA EL DESARROLLO CAMPESINO	LA ESPERANZA	HEREDEROS DEL PLANETA	NARANJAL	100620023000,00		X	315	0	
25	ASOCIACION PARA EL DESARROLLO CAMPESINO	LA CABANA	HEREDEROS DEL PLANETA	NARANJAL	100620012000,00		X	1	0	
26	AURA NELLY CERON JOJOA	LA ESPERANZA	LAS PAVAS	MOTILON	100520057000,00		X	1	2	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
27	MARIA SANTOS JOJOA JOJOA	CEROTE	SOMBRA DE UN ARBOL	ROMERILLO	100570070000,00		X	0.5	4	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
28	MEDARDO JOJOA JOSA	VILLAVICENCIO	SOMBRA DE UN ARBOL	ROMERILLO	100570014000,00		X	3.5	1	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
29	JOSE IGNACIO BACCA NARVAEZ	BELLAVISTA	EL VICUNDO	RAMOS	100580125000,00		X	5	7	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
30	JOSE IGNACIO BACCA NARVAEZ	EL BOSQUE	EL VICUNDO	RAMOS	100580001000,00		X	30	8	Plan Ambiental de la Reserva (2010).

No.	PROPIETARIO	NOMBRE DEL PREDIO	NOMBRE DE LA RESERVA	VEREDA	IDENTIFICACION PREDIAL	PLAN DE MANEJO Actualizado		ZONIFICACION		OBSERVACIONES
						SI	NO	Área de conservación Ha	Área de uso sostenible Ha	
31	JOSE IGNACIO BACCA NARVAEZ	EL ENCANTO	EL VICUNDO	RAMOS	100580124000,00		X	10	5	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
32	JOSE IGNACIO BACCA NARVAEZ	PALO GRANDE	EL VICUNDO	RAMOS	100580123000,00		X	5	10	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
33	JOSE IGNACIO BACCA NARVAEZ	LA VICTORIA	EL VICUNDO	RAMOS	100580110000,00		X	4	7	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
34	JOSE IGNACIO BACCA NARVAEZ	VICTORIA	EL VICUNDO	RAMOS	100580111000,00		X	6	8	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
35	ANGELITA EDILMA LOPEZ LOPEZ	LA VICTORIA	EL VICUNDO	RAMOS	100580112000,00		X	6	5	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
36	JOSE IGNACIO BACCA NARVAEZ	LA VICTORIA	EL VICUNDO	RAMOS	100580019000,00		X	4	10	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
37	TERESA LOPEZ DUQUE	EL ARENAL	TUNGURAGUA	SANTA TERESITA	100590046000,00		X	SD	SD	
38	MARIA CLEMENCIA JOJOA JOJOA	EL MIRADOR	CHAQUILULO	SANTA ROSA	001005900940,00		X	SD	SD	

No.	PROPIETARIO	NOMBRE DEL PREDIO	NOMBRE DE LA RESERVA	VEREDA	IDENTIFICACION PREDIAL	PLAN DE MANEJO Actualizado		ZONIFICACION		OBSERVACIONES
						SI	NO	Área de conservación Ha	Área de uso sostenible Ha	
39	JOJOA MATABANCHOY LUIS FELIPE	LA MANUELITA	CHAQUILULO	SANTA ROSA	0001004300960,00		X	SD	SD	
40	MARIA CLEMENCIA JOJOA JOJOA	SAN JUAN	CHAQUILULO	SANTA ROSA	001005900940,00		X	SD	SD	
41	JUAN CORNELIO MATABANCHOY		CAMINO DEL VIENTO	SANTA TERESITA	0001005900910,00		X	SD	SD	
42	JUAN JOSE BONILLA GUERRERO	EL ARRAYAN	EL ARRAYAN	CASAPAMBA	0001003905010,00		X	1	3.2	Plan de Manejo Veredal (2008). Plan Ambiental de la Reserva (2010).
43	SEGUNDO PACO PRADO	VILLAFLORES	VILLAFLORES	EL NARANJAL			X	SD	SD	
44	ROSA AURA MELINA JOJOA DE PIANDROY	SAN JUAN		SANTA ROSA	000105906140,00		X	SD	SD	
45	MARTHA ISABEL JOSA BOTINA	CASAPAMBA	LAS PERLAS	CASAPAMBA	100390128000,00		X	2	4	Plan de Manejo Veredal (2008).



No.	PROPIETARIO	NOMBRE DEL PREDIO	NOMBRE DE LA RESERVA	VEREDA	IDENTIFICACION PREDIAL	PLAN DE MANEJO Actualizado		ZONIFICACION		OBSERVACIONES
						SI	NO	Área de conservación Ha	Área de uso sostenible Ha	
46	AURA MARINA JOJOA SALAZAR	EL ENCINO	LOS ANTURIOS	ROMERILLO	100570082000,00		X	2	0	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
47	AURA NELLY CERON JOJOA	BUENAVISTA	LAS PAVAS	MOTILON	10052021 2000,00		X	4	0	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
48	NELLY DEL CARMEN JOJOA SALAZAR	VILLA DEL ROSARIO	TAKY YACO	ROMERILLO	100570073000,00		X	1	0	Plan Ambiental de la Reserva (2010).
49	ROBERTO JOJOA JOJOA	BUENA VISTA	REFUGIO CRISTALINO	ROMERILLO	100570017000,00		X	1	0	Plan Ambiental de la Reserva (2010).

Fuente: Asociación para el Desarrollo Campesino ADC.





PASTO TERRITORIO CON-SENTIDO

ALCALDE: Harold Guerrero López

SECRETARIO DE PLANEACIÓN: Víctor Raúl Erazo Paz

SUB SECRETARIA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL: Alejandra Delgado Noguera

SUB SECRETARIA DE APLICACIÓN DE NORMAS URBANÍSTICAS: Andrea María Bravo Villarreal

Sede Anganoy Los Rosales II Pasto - Nariño - Colombia

+57 (2) 7296360, 7221923, 7225261

✉ potciudad@planeacionpasto.gov.co

www.pot.pasto.gov.co

Facebook: Potpasto Twitter: @Potpasto



ALCALDÍA DE PASTO

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN
Subsecretaría de Ordenamiento Territorial

