



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL GUAVIO
“CORPOGUAVIO”**



***FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS
BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO
URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ***



PLANEACIÓN ECOLÓGICA LTDA.

2011

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION.....	1
2.	OBJETIVOS	3
2.1.	GENERAL	3
2.2.	ESPECÍFICOS	3
3.	GENERALIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4
3.1.	LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ.....	4
3.1.1.	LOCALIZACION QUEBRADA BELLAVISTA	5
3.1.2.	LOCALIZACION QUEBRADA LA MOYA.....	5
3.1.3.	LOCALIZACION QUEBRADA CAÑO HONDO	5
4.	MARCO NORMATIVO	7
5.	METODOLOGIA	10
5.1.	FASE DE APRESTAMIENTO.....	12
5.2.	FASE DE DIAGNÓSTICO	12
5.2.1.	Diagnóstico	12
5.2.2.	Trabajo de Campo.....	13
5.3.	FASE DE PROSPECTIVA	13
5.3.1.	Escenarios Futuros.....	13
5.4.	FASE DE FORMULACIÓN.....	13
5.5.	FASE DE EJECUCION	13
5.6.	FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	14
5.6.1.	Estrategia Financiera y Económica.....	14
6.	APRESTAMIENTO	15
6.1.	METODOLOGIA	15
6.1.1.	Desarrollo de la Fase de Aprestamiento	16
6.1.1.1.	Reunión de Socialización con la Alcaldía Municipal de Gachalá:.....	16
6.1.2.	Taller de Aprestamiento con la Comunidad de Gachalá.....	17
7.	LINEA BASE DEL DIAGNOSTICO	24
7.1.	CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE FÍSICO	24
7.1.1.	GEOLOGIA.....	24
7.1.2.	GEOLOGÍA QUEBRADA BELLAVISTA Y LA MOYA	24
7.1.2.1.	Estratigrafía Quebrada Bellavista y La Moya	25
7.1.3.	GEOLOGÍA CUENCA QUEBRADA CAÑO HONDO	26
7.1.3.1.	Estratigrafía Quebrada Caño Hondo.....	27
7.1.4.	GEOLOGIA ESTRUCTURAL.....	27
7.1.4.1.	Fallas	27
7.1.5.	GEOMORFOLOGIA	33
7.1.6.	TOPOGRAFIA Y PENDIENTES	37
7.1.6.1.	Metodología.....	37
7.1.7.	PENDIENTE QUEBRADAS BELLAVISTA Y LA MOYA	37
7.1.8.	PENDIENTES QUEBRADA CAÑO HONDO	39
7.1.9.	CLIMATOLOGIA.....	40
7.1.10.	HIDROGRAFIA.....	55
7.1.11.	HIDROGRAFÍA QUEBRADAS BELLAVISTA Y LA MOYA.....	55
7.1.12.	HIDROGRAFIA QUEBRADA CAÑO HONDO	56
7.1.13.	Morfometría	57
7.1.14.	Análisis Morfométrico	60
7.1.15.	HIDROLOGIA	61



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

7.1.16.	SUELOS	81
7.1.16.1.	Descripción de los Suelos Pertenecientes al Área de Estudio (Quebrada Bellavista y La Moya Y CañoHondo).....	82
7.1.17.	SUELOS QUEBRADAS BELLAVISTA Y LA MOYA	85
7.1.18.	SUELOS QUEBRADA CAÑO HONDO.....	86
7.1.19.	CAPACIDAD DE USO DEL SUELO	88
7.2.	CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO	91
7.2.1.	VEGETACIÓN	91
7.2.1.1.	Metodología.....	91
7.2.2.	QUEBRADA CAÑO HONDO	92
7.2.2.1.	Cobertura vegetal y Uso actual	92
7.2.2.2.	Bosques.....	92
7.2.2.3.	Bosque Secundario Intervenido:	92
7.2.2.4.	Pastos Arbolados	93
7.2.2.5.	Rastrojos y Arbustales.....	94
7.2.2.6.	Misceláneos de Rastrojos-Pastos-Cultivos.....	95
7.2.2.7.	Caracterización Florística y Estructural de la Vegetación.....	98
7.2.2.8.	Análisis Estructural.....	104
7.2.3.	BIODIVERSIDAD	110
7.2.3.1.	Estructura Vertical	113
7.2.4.	QUEBRADAS LA MOYA Y BELLAVISTA:.....	121
7.2.4.1.	Cobertura vegetal y Uso actual	121
7.2.4.2.	Bosques.....	121
7.2.4.3.	Bosque Secundario Intervenido:	121
7.2.4.4.	Mosaico de Pastos y Rastrojos con espacios naturales:	122
7.2.4.5.	Mosaico de Pastos y Cultivos con espacios naturales:	123
7.2.4.6.	Áreas Urbanizadas (Tejido Urbano Continuo):	124
7.2.4.7.	SUPERFICIES DE AGUA:	125
7.2.4.8.	Caracterización Florística y Estructural de la Vegetación.....	128
7.2.4.9.	Bosque secundario intervenido:	128
7.2.4.10.	Análisis Estructural	131
7.2.4.11.	Estructura Horizontal	131
7.2.4.12.	Estructura Vertical	134
7.2.4.13.	Perfiles de Vegetación:.....	138
7.2.4.14.	Regeneración Natural.....	140
7.2.5.	FAUNA.....	141
7.2.5.1.	Materiales y Métodos	141
7.2.5.2.	Recopilación Información Secundaria.....	141
7.2.5.3.	Recopilación Información Primaria.....	142
7.2.5.4.	Anfibios y Reptiles	143
7.2.5.5.	Aves.....	143
7.2.5.6.	Mamíferos.....	144
7.2.6.	RESULTADOS CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE	144
7.2.6.1.	Caracterización de Fauna mediante Información Secundaria.	144
7.2.6.2.	Especies de Anfibios reportados en las Quebradas La Moya y Bellavista	144
7.2.6.3.	Especies endémicas y amenazadas	145
7.2.6.4.	Uso de hábitat	146
7.2.6.5.	Especies de Reptiles reportadas en la Quebradas La Moya y Bellavista.....	146
7.2.6.6.	Uso de hábitat	147
7.2.6.7.	Importancia ecológica, económica y cultural.....	147
7.2.6.8.	Especies endémicas y amenazadas	147



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

7.2.6.9.	Especies de Aves potenciales en el área de estudio (Quebradas La Moya y Bellavista).....	147
7.2.6.10.	Especies migratorias y rutas de migración.....	148
7.2.6.11.	Importancia ecológica, económica y cultural.....	148
7.2.6.12.	Especies endémicas y amenazadas	148
7.2.6.13.	Especies de Mamíferos potenciales en el área de estudio (Quebrada La Moya y Bellavista) 148	
7.2.6.14.	Especies endémicas e introducidas	149
7.2.6.15.	Especies amenazadas	149
7.2.6.16.	Caracterización de Fauna a partir de Información Primaria.....	150
7.2.6.17.	7.2.6.17 Especies de Anfibios y Reptiles pertenecientes a las Quebradas La Moya y Bellavista (Predio Alfredo Bejarano)	150
7.2.6.18.	Importancia ecológica, económica y cultural.....	150
7.2.6.19.	Especies de Aves pertenecientes a las Quebradas La Moya y Bellavista	151
7.2.6.20.	Uso de hábitat	152
7.2.6.21.	Importancia ecológica, económica y cultural.....	152
7.2.6.22.	Especies de Mamíferos pertenecientes a la Quebrada La Moya y Bellavista	152
7.2.6.23.	Importancia ecológica, económica y cultural.....	153
7.2.6.24.	Especies de Anfibios Potencialmente presentes en la Quebrada Caño Hondo. 153	
7.2.6.25.	Especies de Reptiles potenciales en el área de estudio (Quebrada Caño Hondo) 154	
7.2.6.26.	Especies de Aves potenciales en el área de estudio (Quebradas Caño Hondo) 155	
7.2.6.27.	Especies de Mamíferos potenciales en el área de estudio (Quebrada Caño Hondo) 156	
7.2.6.28.	7.2.6.28 Especies de Anfibios y Reptiles pertenecientes a la Quebrada Caño Hondo 157	
7.2.6.29.	Especies de Aves pertenecientes a la Quebrada Caño Hondo	158
7.2.6.30.	Especies amenazadas	158
7.2.6.31.	Uso de hábitat	159
7.2.6.32.	Especies de Mamíferos pertenecientes a la Quebrada Caño Hondo.....	159
7.2.6.33.	Especies amenazadas	159
7.2.6.34.	Especies de Peces Probables en las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista 161	
7.2.7.	ZONAS DE VIDA - QUEBRADAS CAÑO HONDO, LA MOYA Y BELLAVISTA.....	162
7.2.8.	CONECTIVIDAD ECOSISTÉMICA	165
7.2.8.1.	Biomás y Ecosistemas	170
7.2.8.2.	La cobertura del suelo	171
7.2.8.3.	Bioclima	171
7.2.8.4.	Geomorfología y suelos.....	171
7.2.8.5.	Orobioma del Zonobioma Húmedo Tropical Natural.....	173
7.2.9.	ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS:	175
7.3.	CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SOCIECONÓMICO Y CULTURAL.....	182
7.3.1.	METODOLOGÍA.....	182
7.3.2.	DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO	182
7.4.	AMENAZAS Y RIESGOS	210
7.4.1.	Amenaza Sísmica.....	212
7.4.2.	Movimientos en Masa.....	213
7.4.3.	DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO	215
7.4.3.1.	METODOLOGÍA.....	215
7.4.3.2.	TALLER DE DIAGNÓSTICO GACHALÁ	215
8.	SINTESIS APRESTAMIENTO Y DIAGNÓSTICO	219
8.1.	SINTESIS DE LA FASE DE APRESTAMIENTO	219



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

8.2.	SINTESIS DE LA FASE DE DIAGNOSTICO	220
8.3.	SINTESIS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE FISICO	220
8.4.	SINTESIS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIOTICO	226
8.5.	SINTESIS DE LA CARACTERIZACION DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	248
8.6.	SINTESIS DEL DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO	249
9.	PROSPECTIVA Y ZONIFICACION	251
9.1.	MARCO CONCEPTUAL	251
9.1.1.	Antecedentes.....	251
9.1.2.	Concepto	251
9.2.	METODOLOGIA	252
9.3.	ANALISIS PROSPECTIVO.....	252
9.3.1.	Análisis DOFA	252
9.3.2.	Análisis de Referentes.....	254
9.3.3.	Criterios para la zonificación	255
9.3.4.	Plan de Desarrollo de Gachalá	255
9.4.	PROSPECTIVA PARTICIPATIVA	255
9.4.1.	Metodología.....	255
9.5.	ESCENARIOS APLICABLES EN EL ASPECTO BIÓTICO	261
9.5.1.	FLORA Y FAUNA (Perspectiva comunitaria)	261
9.5.1.1.	Perspectiva Técnica Caño Hondo.....	263
9.5.1.2.	Perspectiva Comunitaria	265
9.5.1.3.	Perspectiva Técnica Bellavista y La Moya	266
9.6.	ZONIFICACION AMBIENTAL	270
9.6.1.	ZONIFICACION AMBIENTAL DE LA CUENCA DE LA QUEBRADA BELLAVISTA Y LA MOYA 270	
9.6.2.	ZONAS DE LA QUEBRADA BELLAVISTA Y LA MOYA	272
9.6.3.	ZONIFICACION AMBIENTAL DE LA CUENCA DE LA QUEBRADA CAÑO HONDO 273	
10.	FORMULACIÓN.....	276
10.1.	FUNDAMENTOS DEL PLAN	276
10.2.	CRITERIOS ORIENTADORES.....	277
10.2.1.	Conservación y manejo sostenible de la Biodiversidad	277
10.2.2.	Cuenca hidrográfica como unidad prioritaria de planificación y gestión	277
10.2.3.	Producción sostenible	277
10.2.4.	Mejoramiento de la calidad de vida	277
10.2.5.	Articulación de la planificación con la gestión territorial	278
10.2.6.	Sostenibilidad económica y financiera	278
10.2.7.	Coordinación y participación interinstitucional y comunitaria	278
10.3.	Objetivos	279
10.3.1.	Objetivo General.....	279
10.3.2.	Objetivos Específicos	279
10.4.	Metodología	279
10.4.1.	Desarrollo del Taller de Formulación	280
10.4.2.	Formulación de proyectos	282
10.5.	ESTRUCTURA DEL PLAN.....	284
10.5.1.	Programas	284
10.6.	PROPUESTA DEL PLAN	287
10.7.	Estrategias de apoyo	288
10.7.1.	Estrategias Institucionales.....	288
10.7.2.	Adoptar el Plan de Manejo en la oficina municipal de la Corporación.....	288
10.7.3.	Fortalecer la estructura organizacional y oficina regional para la ejecución del Plan de Manejo 288	



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

10.7.4.	Garantizar los sistemas de seguimiento y control.....	288
10.7.5.	Estrategias Interinstitucionales.....	289
10.7.6.	Coordinación y participación del municipio.	289
10.7.7.	Alianzas estratégicas con otras entidades.....	289
10.7.8.	Sociedad Civil.....	289
10.7.9.	Estrategias Económicas.....	289
10.7.9.1.	Armonizar desarrollo económico con el manejo integral de la cuenca.....	289
10.7.9.2.	Estrategias Financieras.....	290
10.7.9.3.	Identificar nuevas fuentes de financiación.....	290
10.7.9.4.	Optimizar fuentes actuales de financiación.....	290
10.7.9.5.	Convenios de cofinanciación con los otros actores locales y regionales.....	290
10.7.9.6.	Perfiles de proyectos.....	290
10.8.	PERFILES DE PROYECTOS GACHALA CUENCA LA MOYA.....	291
10.8.1.1.	Corpoguavio.....	291
10.9.	311
10.9.1.1.	Instalaciones del acueducto municipal de la cenca caño Hondo Gachalá, Cundinamarca.....	312
10.9.1.2.	Corpoguavio.....	319
10.9.1.3.	El proyecto se realiza en el casco urbano del municipio de Gachalá que hace parte de la cuenca caño Bellavista.....	329
10.9.1.4.	Alcaldía municipal de Gachalá.....	329
10.10.	PLAN OPERATIVO.....	346
10.10.1.	Recursos humanos.....	346
10.10.2.	Recursos técnicos.....	346
10.10.3.	Recursos financieros y plazo de ejecución.....	346
11.	EVALUACION Y SEGUIMIENTO.....	349
11.1.	OBJETIVOS.....	349
11.2.	INDICADORES PARA LA EJECUCION.....	349
11.3.	SISTEMA DE INDICADORES DE CONTROL.....	349
11.4.	REQUISITOS DE LOS INDICADORES.....	350
11.5.	ESTRUCTURA DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE PROYECTOS.....	350
11.6.	MATRIZ DE EVALUACIÓN REALIZAR.....	350
11.6.1.	Comunicación de Resultados.....	351
11.7.	ESTRUCTURA DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE PROYECTOS.....	361
GLOSARIO		
BIBLIOGRAFIA		
ANEXOS		



INDICE DE TABLAS

Tabla 4.1. Normatividad Vigente.....	7
Tabla 6.1 Fecha de Taller.....	16
Tabla 6.2. Fecha de Taller.....	17
Tabla 6.3. Actores en las Cuencas, características y potencialidades	19
Tabla 7.1. Formaciones geológicas Quebrada Bellavista y La Moya.....	25
Tabla 7.2. Formaciones geológicas Quebrada Caño Hondo.....	27
Tabla 7.3. Áreas de hidrocarburos localizados en el área de estudio.....	29
Tabla 7.4. Minería Municipio de Gachalá.....	29
Tabla 7.5. Unidades Morfológicas del Área de estudio	34
Tabla 7.6. Pendientes Quebradas Bellavista y La Moya	38
Tabla 7.7. Pendientes Quebrada Caño Hondo.....	39
Tabla 7.8. Estaciones Meteorológicas de la Zona.....	40
Tabla 7.9. Precipitación Promedio Mensual Multianual Estaciones de la Zona	41
Tabla 7.10. Precipitación Total Mensual Multianual – Estación Las Minas	42
Tabla 7.11. Precipitación Total Mensual Multianual – Estación Las palomas.....	42
Tabla 7.12. Precipitación Total Mensual Multianual – Estación La vega San Juan	42
Tabla 7.13. Precipitación Total Mensual Multianual – Estación Gachalá	42
Tabla 7.14. Precipitación Total Mensual Multianual – Estación Gachetá.....	43
Tabla 7.15 Valores Medios Mensuales de Temperatura °C.....	43
Tabla 7.16. Valores Medios Mensuales Humedad Relativa	44
Tabla 7.17. Valores Totales Mensuales Brillo Solar	45
Tabla 7.18. Valores Totales Mensuales Evaporación (mm).....	46
Tabla 7.19. ETP Metodología de García y López	47
Tabla 7.20. ETP, Metodología de Thornthwaite	48
Tabla 7.21. Balance Hídrico – Estación de Gachetá	49
Tabla 7.22. Factor Lluvia de Lang.....	51
Tabla 7.23. Variación de la Temperatura vs Rangos de altura.....	51
Tabla 7.24. Clasificación por Pisos Térmicos	52
Tabla 7.25. Clasificación de Caldas Lang.....	52
Tabla 7.26. Clasificación Climática – Quebrada Bellavista y La Moya	52
Tabla 7.27. Clasificación Climática – Quebrada Caño Hondo.....	54
Tabla 7.28. Subcuencas de Las Quebradas Bellavista y La Moya.....	56
Tabla 7.29. Subcuencas de Caño hondo	57
Tabla 7.30. Rangos por longitud de cauce.....	59
Tabla 7.31. Análisis morfométrico para las cuencas Bellavista-La Moya y caño Hondo.....	60
Tabla 7.32. Criterios de Calidad por uso para la determinación de objetivos de calidad en la jurisdicción de Corpoguvavio	62
Tabla 7.33. Criterios de Calidad por uso para la determinación de objetivos de calidad en la jurisdicción de Corpoguvavio	62
Tabla 7.34. Parámetros Físicoquímicos y Biológicos Qda. Caño Hondo Vereda Andes	63
Tabla 7.35. Parámetros Físicoquímicos y Biológicos Qda. La Honda Vereda Escobal	69
Tabla 7.36. Parámetros Físicoquímicos y Biológicos Qda. Bellavista Vereda Centro Rural	76
Tabla 7.2. Suelos Quebradas Bellavista y La Moya	86
Tabla 7.3. Suelos de Quebrada Caño Hondo	87



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTecedorAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

Tabla 7.39. Unidades Cartográficas del área de estudio.....	88
Tabla 7.40. Cobertura vegetal y uso actual de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo.....	97
Tabla 7.41 Levantamiento de las Parcelas de Muestreo de Vegetación Forestal	99
Tabla 7.42 Composición florística de familias vegetales de B.Secundario Intervenido para fustales en las Quebradas Caño Hondo, La Moya, Bellavista.	100
Tabla 7.43 Uso y Categoría de Amenaza Florística de familias vegetales de B.Secundario Intervenido para fustales en las Quebradas Caño Hondo, La Moya, Bellavista.	100
Tabla 7.44 Frecuencia de especies de bosque secundario intervenido en el área de estudio.	105
Tabla 7.45. Abundancia de especies de bosque secundario intervenido en el área de estudio.....	107
Tabla 7.46. Dominancia de especies en bosque Secundario Intervenido en el área de estudio.	107
Tabla 7.47. Grado de agregación de las especies del B. secundario intervenido del área de estudio.	109
Tabla 7.48. Índice de Valor de Importancia del B. secundario intervenido en el área de estudio.	109
Tabla. 7.49 Índices de alfa diversidad en el bosque secundario intervenido.	111
Tabla 7.50 Distribución de Alturas del B. Secundario Intervenido en el área de estudio.	112
Tabla 7.51. Categorías de los estratos adoptados en la distribución fitosociológica.	114
Tabla 7.52. Distribución Fitosociológica por Estratos de cada Especie Forestal.....	114
Tabla 7.53. Distribución diamétrica del B. Secundario Intervenido en el área de estudio.	115
Tabla 7.54.Composicion florística en el perfil arbóreo del Bosque Secundario Intervenido.	116
Tabla 7.55. Composición florística en el perfil Rastrojo Alto de la Q. Caño Hondo.	118
Tabla 7.56. Composición florística en el perfil Arbustal y Rastrojo Bajo de la Q. Caño Hondo.....	119
Tabla 7.57. Regeneración natural en el área de estudio.	120
Tabla 7.58. Cobertura vegetal y uso actual de la cuenca de las Quebradas La Moya- Bellavista.....	125
Tabla 7.59 Composición florística de familias vegetales de B.Secundario Intervenido para fustales en las Quebradas Caño hondo, La Moya, Bellavista.....	128
Tabla 7.60 Índice de Valor de Importancia del B. secundario intervenido en el área de estudio.	131
Tabla 7.61. Coeficiente de Mezcla (CM) del bosque secundario intervenido del área de estudio.	132
Tabla 7.62. Grado de agregación de las especies del B. secundario intervenido del área de estudio.	133
Tabla 7.63. Distribución de Alturas del B. Secundario Intervenido en el área de estudio.	134
Tabla 7.64. Categorías de los estratos adoptados en la distribución fitosociológica.	135
Tabla7.65. Distribución Fitosociológica por Estratos de cada Especie Forestal.	136
Tabla 7.66 Distribución diamétrica del B. Secundario Intervenido en el área de estudio.	137
Tabla 7.67.Composicion florística en el perfil arbóreo del Bosque Secundario Intervenido.	138
Tabla 7.68. Composición florística en el perfil de Rastrojo de la Q. Bellavista.	139
Tabla 7.69. Regeneración natural del Bosque secundario Intervenido en el área de estudio.	141
Tabla 7.70. Esfuerzo de muestreo para la avifauna propuesto para las 3 microcuencas (Municipio de Gachalá).	142
Tabla 7.71. Modelo abreviado de encuesta para evaluar presencia de fauna.....	143
Tabla 7.72. Riqueza de Las Familias de Aves reportadas en las Quebradas Abastecedoras de La Moya Y Bellavista Municipio de Gachalá	147
Tabla 7.73. Especies de anfibios registradas en la quebrada La Moya y Bellavista	150
Tabla 7.74. Especies de reptiles registradas en la quebrada La Moya y Bellavista	150
Tabla 7.75. Especies de Aves registradas en la quebrada La Moya y Bellavista (Predio Alfredo Bejarano)...	151
Tabla 7.76. Especies de Mamíferos registradas en la quebrada La Moya y Bellavista.	152
Tabla 7.77. Riqueza de las familias de aves reportadas en las quebradas abastecedoras de caño hondo, Municipio de Gachalá (Corpoguvavio 2010, salaman y otros. 2010).....	155
Tabla 7.78. Especies de anfibios registradas en la quebrada Caño Hondo	157
Tabla 7.79. Especies de reptiles registradas en la quebrada Caño Hondo	157
Tabla 7.80. Especies de Aves registradas en la quebrada Caño Hondo.....	158
Tabla 7.81. Especies de Mamíferos registradas en la quebrada Caño Hondo.....	159



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTecedorAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

Tabla 7.82. Especies de Peces probables por encuesta en la quebrada Caño Hondo La Moya y Bellavista. .	161
Tabla 7.83. Paisaje.....	172
Tabla 7.84. Ecosistemas y biomas de las cuencas de las Quebradas Caño Hondo-La Moya-Bellavista.	172
Tabla 7.85. Composición Territorial de la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo	183
Tabla 7.86 Composición Territorial de la Cuenca de la Quebrada La Moya	184
Tabla 7.87 Composición Territorial de la Cuenca de la Quebrada Bellavista	184
Tabla 7.88. Población de Gachalá año 2005 por rango de edad, proyección año 2011-DANE	186
Tabla 7.89. Población y Hogares Gachalá Urbana Rural –Alcaldía Municipal	187
Tabla 7.90. Habitantes por vereda, distribución por género	187
Tabla 7.91. Población en las Cuencas	188
Tabla 7.92. Viviendas en cada cuenca	189
Tabla 7.93 Instituciones Educativas, Sedes y Número de Estudiantes 2011	190
Tabla 7.94 Producción Agrícola Municipio de Gachalá año 2009	192
Tabla 7.95 .Producción Agrícola Municipio de Gachalá año 2010 Cultivos Transitorios	192
Tabla 7.96. Veredas Productoras Cultivos Transitorios 2010	193
Tabla 7.97 Veredas Productoras Cultivos Permanentes	193
Tabla 7.98. Ganado bovino, unidades productores, dedicación.	194
Tabla 7.99 Características del pastoreo	194
Tabla 7.100 Tipo de explotación y producción de leche	194
Tabla 7.101. Número de granjas productoras e individuos por especie	195
Tabla 7.102. Resumen de las minas existentes en Gachalá.....	196
Tabla 7.103 Actividades productivas en las veredas en las cuencas	198
Tabla 7.104 Ocupación de los Habitantes del Municipio.....	199
Tabla 7.105. Concesiones de agua cuenca abastecedora de acueducto cabecera Municipal.....	202
Tabla 7.106. Cobertura de servicios públicos Municipio de Gachalá.....	204
Tabla 7.107. Cobertura de servicios públicos en las veredas de las Cuencas.	204
Tabla 7.108. Predios Municipio de Gachalá por rango de tamaño	204
Tabla 7.109. Total hectáreas por rango de tamaño	205
Tabla 7.110. Predios que forman parte de la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo	205
Tabla 7.111. Predios en la Cuenca de la Quebrada Bellavista.....	207
Tabla 7.112. Predios en la Cuenca de la Quebrada La Moya, por rango de tamaño	208
Tabla 7.113. Sismos Registrados para el Municipio de Gachalá	211
Tabla 7.114. Movimientos en Masa del Municipio de Gachalá.....	214
Tabla 7.115. Caracterización de la cuenca por la comunidad	215
Tabla 7.116. Problemática de las Cuencas	216
Tabla 11.1. Matriz de evaluación.....	351
Tabla 11.2 Asignación indicadores de seguimiento por proyecto.	352
Tabla 11.3. Consolidado por Año Quebrada la Moya.....	357
Tabla 11.4. Consolidado por Año Caño Hondo	358
Tabla 11.5. Consolidado por Año Bellavista	359
Tabla 11.6. Consolidado por Año para todas las cuencas	360
Tabla 11.7 Consolidado Total del Plan de Manejo	360
Tabla 11.8. Plazos de Evaluación y Seguimiento de Proyectos.....	361
Tabla 11.9. Actividades de Seguimiento Ambiental y Valoración de Impactos por Parte de la Corporación	361



INDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Ubicación Geográfica del Municipio de Gachalá.....	4
Figura 3.2. Localización Quebrada Bellavista, Moya y Caño Hondo	6
Figura 5.1. Fases del Proceso Metodológico para la Formulación de Plan de Manejo	11
Figura 6.1. Texto de la cuña radial de invitación a la reunión de socialización.....	18
Figura 6.2. Sociograma de clasificación e importancia de actores.....	20
Figura 7.1. Mapa Geología Quebrada Bellavista y La Moya	24
Figura 7.2. Mapa Geología Quebrada Caño Hondo	26
Figura 7.3. Mapa Hidrocarburos Municipio de Medina (Área de estudio)	28
Figura 7.4. Mapa Minería Municipio de Gachalá.....	33
Figura 7.5. Unidades Morfológicas de la cuenca Bellavista y La Moya.....	35
Figura 7.6. Unidades Morfológicas de la Cuenca Quebrada Caño Hondo.....	36
Figura 7.7. Mapa Pendiente Quebradas Bellavista y Moya	38
Figura 7.8. Mapa Pendientes Quebrada Caño Hondo.....	40
Figura 7.9. Precipitación Media Multianual Estaciones Zona.....	41
Figura 7.10. Temperatura Media Mensual – Estación de Gachetá	44
Figura 7.11 Humedad Relativa – Estación Gachetá	45
Figura 7.12. Valores totales mensuales Brillo Solar - Estación Gachetá.....	46
Figura 7.13. Valores Totales Mensuales Evaporación – Estación Gachetá	47
Figura 7.14. Evapotranspiración Potencial – Estación Gachetá	49
Figura 7.15. Balance Hídrico – Estación Gachetá	50
Figura 7.16. Zonificación Climática – Caldas Lang	53
Figura 7.17. Zonificación Climática – Caldas Lang	54
Figura 7.18. Subcuenca Quebradas Bellavista y La Moya	55
Figura 7.19. Subcuencas de la Quebrada Caño Hondo.....	56
Figura 7.20. Histórico de Demanda Bioquímica de Oxígeno Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.....	64
Figura 7.21. Histórico de Demanda Química de Oxígeno Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.....	65
Figura 7.22. Histórico de Coliformes fecales Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.....	65
Figura 7.23. Histórico de Conductividad Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.....	66
Figura 7.24. Histórico de Sólidos suspendidos totales Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.....	66
Figura 7.25. Histórico de Temperatura Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.....	67
Figura 7.26. Histórico de Oxígeno Disuelto Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.....	67
Figura 7.27. Histórico de % de saturación de Oxígeno Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.....	68
Figura 7.28. Histórico de pH Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.....	68
Figura 7.29. Histórico de DBO Quebrada la Moya vereda Escobal.....	70
Figura 7.30. Histórico de DQO Quebrada la Moya vereda Escobal.....	70
Figura 7.31. Histórico de Coliformes Fecales Quebrada la Moya vereda Escobal.....	71
Figura 7.32. Histórico de Conductividad Quebrada la Moya vereda Escobal.....	71
Figura 7.33. Histórico Sólidos Suspendidos Totales Quebrada la Moya vereda Escobal.....	72
Figura 7.34. Histórico Sólidos Temperatura Quebrada la Moya vereda Escobal.....	72
Figura 7.35. Histórico Oxígeno Disuelto Quebrada la Moya vereda Escobal.....	73
Figura 7.36. Histórico % Saturación de Oxígeno Quebrada la Moya vereda Escobal.....	73
Figura 7.37. Histórico pH Quebrada la Moya vereda Escobal.....	74
Figura 7.38. Histórico Demanda Bioquímica de Oxígeno Quebrada Bellavista vereda Centro Rural.....	76
Figura 7.39. Histórico Demanda Bioquímica de Oxígeno Quebrada Bellavista vereda Centro Rural.....	77



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

Figura 7.40. Histórico Coliformes fecales de Oxígeno Quebrada Bellavista vereda Centro Rural	77
Figura 7.41. Histórico Conductividad Quebrada Bellavista vereda Centro Rural	78
Figura 7.42. Histórico Sólidos Suspendidos Totales Quebrada Bellavista vereda Centro Rural.....	78
Figura 7.43. Histórico Sólidos Suspendidos Totales Quebrada Bellavista vereda Centro Rural.....	79
Figura 7.44. Histórico Oxígeno Disuelto Quebrada Bellavista vereda Centro Rural	79
Figura 7.45. Histórico % de saturación de Oxígeno Quebrada Bellavista vereda Centro Rural.....	80
Figura 7.46. Histórico % de saturación de Oxígeno Quebrada Bellavista vereda Centro Rural.....	80
Figura 7.43. Suelos Clima Quebrada Bellavista y La Moya.....	81
Figura 3.44. Suelos Clima Quebrada Caño Hondo.....	81
Figura 7.45. Mapa de Suelos Quebradas Bellavista y La Moya	85
Figura 7.46. Porcentaje de Suelos de la Quebrada Bellavista y La Moya	86
Figura 7.47. Suelos Quebrada Caño Hondo.....	87
Figura 7.54. Capacidad de uso de suelo	88
Figura 7.55 Mapa de coberturas vegetales y uso actual de la cuenca de la quebrada Caño Hondo.	97
Figura 7.56. Leyenda del mapa de coberturas vegetales y uso actual de la cuenca de la quebrada Caño Hondo.....	98
Figura 7.57. Frecuencia relativa de bosque secundario intervenido en el área de estudio.	105
Figura 7.58. Abundancia relativa de bosque primario intervenido en el área de estudio.	106
Figura 7.59. Dominancia relativa del bosque secundario intervenido en el área de estudio.	108
Figura 7.60. Índice de Valor de Importancia del bosque secundario intervenido en área de estudio.	110
Figura 7.61. Distribución de Alturas Bosque Secundario Intervenido. Municipio de Gachalá.	113
Figura 7.62. Distribución Diamétrica Bosque Secundario Intervenido. Municipio de Gachalá.....	116
Figura 7.63 Mapa de coberturas vegetales y uso actual de las Cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista.	127
Figura 7.64. Leyenda del mapa de coberturas vegetales y uso actual de las cuencas de las quebradas La Moya y Bellavista.	127
Figura 7.65. Índice de Valor de Importancia del bosque secundario intervenido en área de estudio.	132
Figura 7.66. Distribución de Alturas Bosque Secundario Intervenido. Municipio de Gachalá.	135
Figura 7.67. Distribución Diamétrica Bosque Secundario Intervenido. Municipio de Gachalá.....	137
Figura 7.68. Riqueza de las familias de anfibios reportados en las quebradas abastecedoras de la moya y bellavista pertenecientes al Municipio de Gachalá.....	145
Figura 7.69. Riqueza de las familias de reptiles reportadas en las quebradas abastecedoras de la moya y bellavista pertenecientes al Municipio de Gachalá.....	146
Figura 7.70. Riqueza de las familias de mamíferos reportadas en las quebradas abastecedoras (la moya y bellavista) pertenecientes al Municipio de Gachalá.....	149
Figura 7.71. Riqueza de las familias de anfibios reportados en la quebrada abastecedora de caño hondo pertenecientes al Municipio de Gachalá.	154
Figura 7.72. Riqueza de las familias de reptiles reportadas en la quebrada abastecedora de caño hondo pertenecientes al Municipio de Gachalá.	155
Figura 7.73. Riqueza de las familias de mamíferos reportados en las quebradas abastecedoras (caño hondo, la moya y bellavista) pertenecientes al Municipio de Gachalá.	156
Figura 7.74 Riqueza de Las Familias de Reptiles, Aves y Mamíferos Presentes en Las Quebrada Abastecedora Caño Hondo Pertenecientes al Municipio de Gachalá.	160
Figura 7.75 Zonas de Vida Correspondiente a La Microcuenca de Caño Hondo.	163
Figura 7.76. Zonas de vida correspondiente a la Microcuenca de la Moya y Bellavista.	165
Figura 7.77. Cuenca Quebrada Caño Hondo –División Político Administrativa.....	183
Figura 7.78. Cuencas Quebradas Bellavista y La Moya –División Político Administrativa	185
Figura 7.79. Mapa Predial Cuenca Quebrada Caño Hondo.....	206
Figura 7.80. Mapa Predial Ceunca Quebrada Bellavista y La Moya.....	207



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

<i>Figura 7.81 Infraestructura y Equipamiento.....</i>	<i>209</i>
<i>Figura 7.82 Infraestructura y Equipamiento.....</i>	<i>210</i>
<i>Figura 7.83. Eventos Sísmico del Municipio de Gachalá.....</i>	<i>212</i>
<i>Figura 7.84. Mapa de Amenaza Sísmica Municipio de Gachalá.....</i>	<i>213</i>
<i>Figura 7.85. Movimientos en Masa Municipio de Gachalá</i>	<i>214</i>
<i>Figura. Riqueza de las familias de anfibios potencialmente presentes en la quebrada abastecedora de Caño Hondo pertenecientes al municipio de Gachalá.</i>	<i>238</i>
<i>Figura. Riqueza de las familias de reptiles potencialmente presentes en la quebrada Caño Hondo pertenecientes al municipio de Gachalá.</i>	<i>240</i>
<i>Figura 9.1. Ciclo guía de elaboración de la Prospectiva</i>	<i>256</i>
<i>Figura 9.2. Diagrama de Causas-Efectos en el Escenario Tendencial de la</i>	<i>258</i>
<i>Figura 9.3 Diagrama Causas-Efectos en el Escenario Tendencial Cuenca Quebrada La Moya</i>	<i>259</i>
<i>Figura 9.4 Diagrama Causas-Efectos en el Escenario Tendencial Cuenca Quebrada Bellavista.....</i>	<i>259</i>
<i>Figura 9.5. Escenarios deseados y posibles para las Cuencas.</i>	<i>260</i>
<i>Figura 9.6. Mapa Zonificación Cuenca de la Quebrada Bellavista y La Moya.....</i>	<i>271</i>
<i>Figura 9.7. Mapa Zonificación de la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo</i>	<i>275</i>



INDICE DE FOTOS

Foto 6.1. Funcionarios de la Alcaldía de Gachalá en la presentación del proyecto.....	17
Foto 6.2. Presentación del proyecto ante los funcionarios de la Alcaldía Municipal.....	17
Foto 6.3. Cuenca de la Quebrada La Moya.....	21
Foto 6.4. Cuenca de la Quebrada Bellavista.....	21
Foto 6.5. Zona con problemas de deslizamientos en la Cuenca de Caño Hondo.....	22
Foto 6.6. Cuenca de la Quebrada Caño Hondo.....	22
Foto 6.7. Intervención del señor interventor en el taller de socialización.....	23
Foto 6.8. Participación del presidente JAC del Centro Urbano durante el taller.....	23
Foto 7.1. Bocatoma Acueducto Gachalá vereda Andes.....	63
Foto 7.2. Bocatoma Acueducto Gachalá Vereda Andes.....	63
Foto 7.3. Recolección de muestra Bocatoma Acueducto Gachalá Vereda Andes.....	63
Foto 7.4. Determinación de OD bocatoma acueducto de Gachalá Vereda Andes.....	63
Foto 7.5. Bocatoma Acueducto Gachalá vereda Escobal.....	69
Foto 7.6. Bocatoma Acueducto Gachalá Vereda Escobal.....	69
Foto 7.7. Bocatoma Acueducto Gachalá vereda Centro Rural.....	74
Foto 7.8. Desarenador Acueducto Gachalá vereda Centro Rural.....	74
Foto 7.9. Bocatoma Acueducto Gachalá vereda Centro Rural.....	75
Foto 7.10. Bocatoma Acueducto Gachalá vereda Centro Rural.....	75
Foto 7.11. Cámara de Conducción Acueducto Gachalá vereda Centro Rural.....	75
Foto 7.12. Muestreo en Cámara de Conducción Acueducto Gachalá vereda Centro Rural.....	75
Foto 7.13. Bosque Secundario Intervenido. Cuenca Q. Caño Hondo Vereda Los Andes.....	93
Foto 7.14. Pasto natural en la Vereda Los Andes Municipio de Gachalá.....	94
Foto 7.15. Áreas de pastos arbolados naturales en la cuenca de la Q. Caño Hondo.....	94
Foto 7.16. Presencia de rastrojos altos en la parte media de la cuenca Caño Hondo del Municipio de Gachalá.....	95
Foto 7.17. Manchas de vegetación arbustiva en la Cuenca de la Q. Caño Hondo. Vereda Los Andes.....	95
Foto 7.18. Misceláneo de cultivos-pastos-arboles en la Quebrada Caño Hondo del Municipio de Gachalá.....	96
Foto 7.19. Misceláneos de pasturas naturales y cultivo de maíz en la Cuenca de la Q. Caño Hondo. Vereda Los Andes.....	96
Foto 7.20. Panorámica del uso del suelo en la parte media de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo.....	96
Foto 7.21. Topografía del área de estudio, concretamente el flanco nor-occidental de la cuenca.....	96
Foto 7.22. Establecimiento de la parcela de estudio en el Bosque Secundario Intervenido.....	99
Foto 7.23. Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>).....	101
Foto 7.24. Tuno (<i>Miconia spp.</i>).....	102
Foto 7.25. Visualización de los doseles del bosque secundario intervenido.....	102
Foto 7.26. Individuos arbóreos de la especie Caucho (<i>Hieronima colombiana</i>).....	102
Foto 7.27. Espécimen de Sangregao. (<i>Croton bogotanus</i>).....	103
Foto 7.28. Gaque (<i>Clusia multiflora</i>).....	103
Foto 7.29. Presencia de especies heliófilas en el estrato intermedio del bosque secundario.....	103
Foto 7.30. Yarumo (<i>Cecropia telenitida</i>). Especie indicadora de la calidad del suelo.....	104
Foto 7.31. Estructura horizontal del bosque secundario intervenido.....	113
Foto 7.32. Perfil No. 1. Bosque Secundario Intervenido. Parte Alta de la Cuenca de la Q. Caño Hondo.....	117
Foto 7.33. Perfil No.2. Relictos de Rastrojos Altos. Parte Media de la Cuenca de la Q. Caño Hondo.....	118
Foto 7.34. Perfil No.3. Arbustales y rastrojos bajos. Parte Baja de la Cuenca de la Q. Caño Hondo.....	119
Foto 7.35. Área boscosa. B secundario. Cuenca Q. La Moya Vereda Escobal.....	122
Foto 7.36. Pasto natural arbolado en la Vereda Centro Rural. Q Bellavista. Municipio de Gachalá.....	123



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

<i>Foto 7.37. Rastrojos altos y bajos, combinados con pasturas. Cuenca de la Q. La Moya.</i>	123
<i>Foto 7.38. Misceláneo de cultivos-pastos en la Quebrada Bellavista del Municipio de Gachalá.</i>	124
<i>Foto 7.39. Mosaicos de pasturas naturales y cultivo de maíz en la Cuenca de la Q. La Moya. Vereda Escobal.</i>	124
<i>Foto 7.40. Panorámica del Embalse del Guavio y el casco urbano del Municipio de Gachalá.</i>	125
<i>Foto 7.41 Infraestructura de la planta de tratamiento, localizada en la vereda Centro Rural.</i>	125
<i>Foto 7.42. Perfil general del B. Secundario Intervenido.</i>	129
<i>Foto 7.43. Área para realizar el muestreo forestal.</i>	129
<i>Foto 7.44. Estructura vertical de la especie Quino (Cinchona pubescens).</i>	129
<i>Foto 7.45. Espécimen de la especie Sangregao (Croton bogotanus).</i>	130
<i>Foto 7.46. Estructura del dosel y fustales de las especies forestales.</i>	130
<i>Foto 7.47. Presencia de Helechos arborescentes (Dicsonia sellowiana).</i>	130
<i>Foto 7.48. Estructura horizontal del bosque secundario intervenido.</i>	134
<i>Foto 7.49. Perfil 1. Bosque Secundario Intervenido. Parte Alta de la Cuenca de la Q. La Moya.</i>	139
<i>Foto 7.50. Perfil 2. Relictos de Rastrojos Altos. Parte Media de la Cuenca de la Q. Bellavista.</i>	140
<i>Foto 7.54 (a y b). Municipio de Gachalá, vereda Andes inmediaciones bocatoma Caño Hondo, se destaca sistemas de praderas destinadas a producción pecuaria.</i>	162
<i>Foto 7.55. Municipio de Gachalá, vereda Andes bocatoma Caño Hondo, se destaca bosque húmedo montano en el que predomina bosque secundario.</i>	164
<i>Foto 7.56. Identificación de conectividad ecosistémica entre la vegetación fragmentada intervenida (rastros) y relictos de bosque secundario natural, con arbustales y áreas transformadas (mosaico de pastos y cultivos en espacios naturales).</i>	169
<i>Foto 7.57. Estructura ecológica del sistema biótico y abiótico, donde se aprecia la conexión entre los relictos de bosque intervenido y las áreas transformadas (pasturas-cultivos), en la parte baja de la cuenca de la Q. Caño Hondo. Vereda Los Andes.</i>	170
<i>Foto 7.58. Cobertura de los suelos, Geomorfología: y ámbito bioclimático, generalizado el sector sur – occidental del municipio de Gachalá, punto de referencia en la ubicación de las Cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista.</i>	170
<i>Foto 7.59. Estructura geomorfológica de montaña erosional y fluviogravitacional del Orobioma andino, presente en la parte media de la cuenca de la Q. Caño Hondo. Vereda Los Andes.</i>	174
<i>Foto 7.60 Cultivo de maíz en la Cuenca de la Quebrada La Moya.</i>	196
<i>Foto 7.61. Cultivo de caña en la Cuenca de la Quebrada La Moya.</i>	197
<i>Foto 7.62 Ganadería en la Cuenca de la Quebrada Bellavista.</i>	197
<i>Foto 7.63. Ganadería en la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo.</i>	198
<i>Foto 7.64. Bocatoma en la Quebrada La Moya.</i>	200
<i>Foto 7.65. Desarenador en la Bocatoma de la Quebrada La Moya.</i>	200
<i>Foto 7.66. Planta de potabilización de agua Municipio de Gachalá.</i>	201
<i>Foto 7.67. Infraestructura deteriorada y en abandono de antigua PTAR.</i>	202
<i>Foto 7.68. Desarrollo del taller de diagnóstico.</i>	217
<i>Foto 7.69. Asistentes al taller de diagnóstico.</i>	217
<i>Foto 7.70 Trabajo con la cartografía base de la cuenca.</i>	218



1. INTRODUCCION

El presente estudio fue desarrollado con el fin de dar cumplimiento a los requerimientos dados por CORPOGUAVIO – Corporación Autónoma Regional del Guavio, a la firma consultora Planeación Ecológica Ltda. En cumplimiento al objeto de la consultoría el estudio se centralizó en las Quebradas Bellavista, La Moya y Caño Hondo, del municipio de Gachalá, Cundinamarca; el documento recoge las actividades realizadas en cada una de las fases planteadas para el desarrollo de la formulación del plan de manejo ambiental: Fase de Aprestamiento, Diagnóstico, Prospectiva, Formulación, Seguimiento y evaluación.

Capítulo 1- INTRODUCCION: En este capítulo se relaciona el contenido global del Plan de manejo de la cuenca identificando los aspectos generales y detallando la organización general del documento.

Capítulo 2- OBJETIVOS: Concierne a los planes que precisan el propósito del estudio, a nivel general y específico.

Capítulo 3- GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO: Envuelve los aspectos relacionados con la localización político administrativa y geográfica de la cuenca.

Capítulo 4- MARCO NORMATIVO: Está sujeto a una identificación general del cuadro normativo ambiental vigente el cual respalda el proceso del estudio para la Formulación del Plan de manejo de la cuenca.

Capítulo 5- METODOLOGÍA: Detalla cada una de las fases en las que se desarrolla el estudio y las acciones que se realizaron para su elaboración, de acuerdo a los términos y la propuesta técnico -económica.

Capítulo 6- APRESTAMIENTO: Es una fase preparatoria cuyo propósito es construir la plataforma del plan de manejo de la cuenca mediante una identificación de actores institucionales y sociales, construyendo la estrategia de participación.

Capítulo 7- LÍNEA BASE DEL DIAGNÓSTICO: Incluye los aspectos de la caracterización físico-biótica, socioeconómica y cultural, los aspectos institucionales, delimitación y morfometría de las cuencas, y relaciones oferta - demanda del recurso hídrico. En su conjunto caracterizan la situación ambiental actual de la cuenca.

Capítulo 8- SINTESIS – APRESTAMIENTO Y DIAGNOSTICO: Se presenta síntesis de las fases de aprestamiento y diagnóstico, en donde se encuentra la caracterización de los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos de la cuenca.

Capítulo 9- PROSPECTIVA Y ZONIFICACION: El aspecto central a la prospectiva es que el futuro se construye paso a paso, es una construcción colectiva de la visión del futuro deseable y posible, definidos en los Esquemas de Ordenamiento Territorial del municipio de Gachalá, así como el Plan de Gestión Ambiental Regional del Guavio, se orientará la



planeación del desarrollo del territorio. La zonificación constituye la base conceptual y metodológica, desde la cual se reconocen las unidades de manejo ambiental, en donde su caracterización, espacialización y representación cartográfica constituyen el principal soporte para el ordenamiento ambiental

Capítulo 10- FASE DE FORMULACIÓN -. Con base en los resultados obtenidos, se definen los objetivos, metas, programas, proyectos y estrategias para el Plan de Ordenamiento Ambiental del área de estudio.

Capítulo 11- FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION -. Posterior a la formulación se presenta la fase de seguimiento y evaluación, en la cual se encuentran los elementos de seguimiento, verificaciones, controles entre otros.

Capítulo 12- GLOSARIO: Vocabulario de términos comentados a lo largo del documento.

Capitulo 13- BIBLIOGRAFIA

Anexos

Anexo Cartográfico y SIG: Comprende la cartografía digitalizada y actualizada a escala 1:10.000 y presentada a escala 10.000 en formato impreso. La cartografía escala 1:10.000 constituyó la base para el desarrollo del trabajo de campo y para la presentación del informe que caracteriza el área total de la cuenca para cada temática.



2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

Formular el Plan de Manejo Ambiental de las quebradas Bellavista, Caño Hondo y La Moya, abastecedoras del acueducto urbano del municipio de Gachalá.

2.2. ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar un diagnóstico de los recursos renovables, agua, fauna y flora que se encuentran en el área de estudio.
- ✓ Establecer las condiciones socioeconómicas de los habitantes de la zona de estudio.
- ✓ Formular objetivos, proyectos, programas y estrategias a desarrollar.
- ✓ Integrar a la población que pertenece al área de estudio en los procesos que llevan a formular el Plan de Manejo Ambiental de las cuencas, incentivándolos a continuar participando en las actividades de conservación de los recursos naturales.



3. GENERALIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1. LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

El municipio de Gachalá pertenece a la Provincia del Guavio, limita al norte con el municipio de Ubalá y el Departamento de Boyacá, al sur con los municipios de Fómeque, Medina y el Departamento del Meta, al oriente con los Municipios de Ubalá y Medina, y al occidente con los municipios de Fómeque, Junín y Gama. Tiene una extensión de 44.829 hectáreas, y se encuentra políticamente dividido en tres inspecciones de policía y 32 veredas; las inspecciones son: Palomas o Los Alpes, Montecristo y Rionegro. Estas están integradas por un centro poblado, en el cual tiene sede la inspección, y un área rural.¹ Se ubica entre las coordenadas X: 1061556 – 1062160 Y: 1010352 – 1011102.

Figura 3.1 Ubicación Geográfica del Municipio de Gachalá



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda.2011

¹ Municipio de Gachalá, Pagina Oficial del Municipio.

3.1.1. LOCALIZACION QUEBRADA BELLAVISTA

La quebrada Bellavista se ubica en el Municipio de Gachalá Limita por el norte con las veredas Tena y Guavio, por el oriente con el Embalse de el Guavio, por el occidente con los cerros de San Antonio y quebrada Las Playas y por el sur con la Cuenca Quebrada la Moya. Ubicada entre X: 1059753 – 1062491; Y: 1008969 – 1011353; con un área de 327, 42 Ha.

3.1.2. LOCALIZACION QUEBRADA LA MOYA

La quebrada La Moya se encuentra en las coordenadas X: 1058783 – 1061783; Y: 1008745 – 1010173, con un área de 275,28 Ha. Limita por el norte con la cuenca Bellavista, por el oriente con la vereda Santa Helena, por el occidente con la vereda Tendidos de Guavio y Vereda Guacamayas y por el Sur con la vereda La Diana.

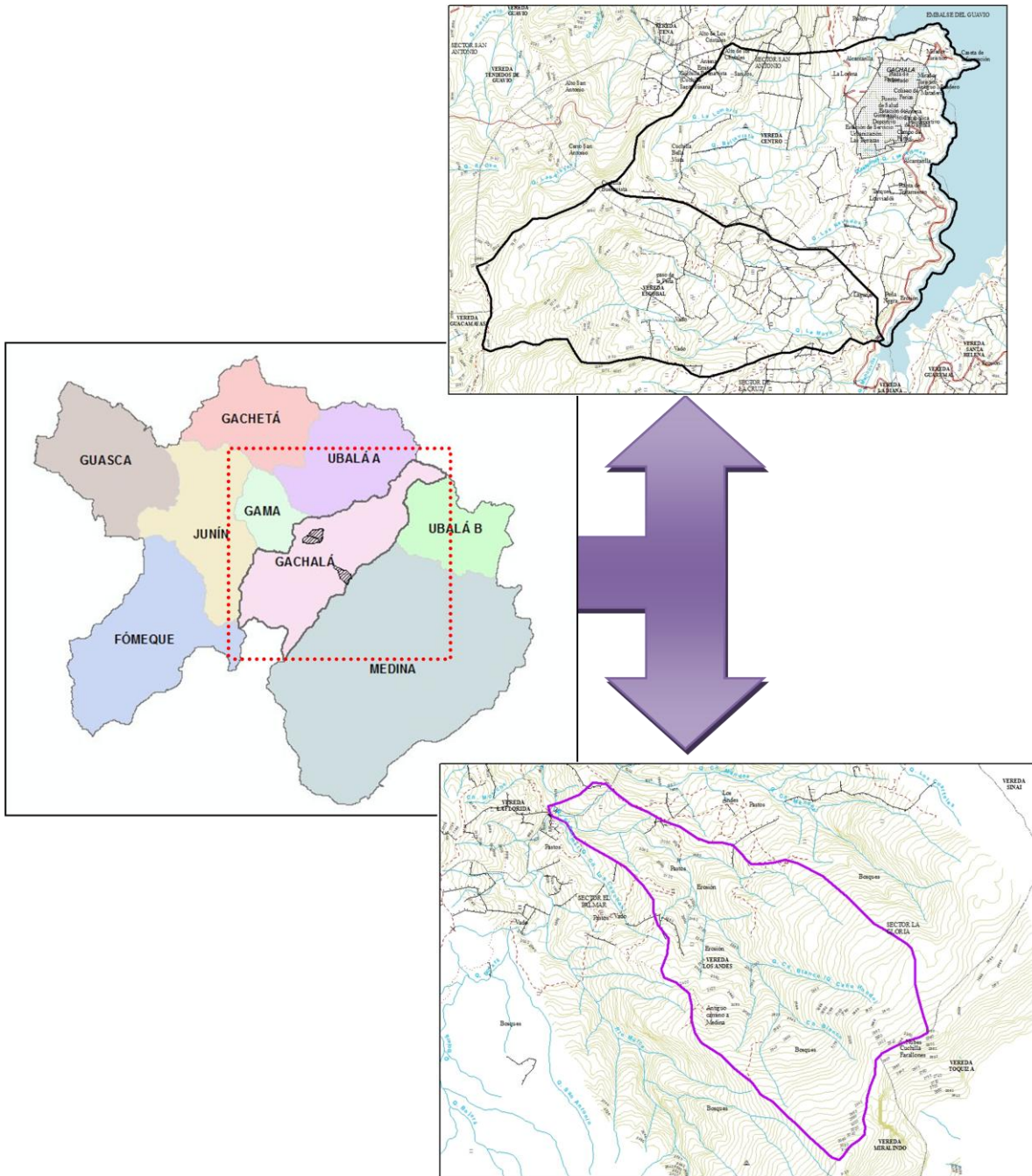
3.1.3. LOCALIZACION QUEBRADA CAÑO HONDO

Se localiza en el municipio de Gachalá, en las coordenadas X: 1064095 – 1067227; Y: 1001880 – 1004991, con un área de 401,17 Ha. Limita por el nororiente con las Veredas Santa Bárbara, Sinai, Toquiza y La Florida; por el suroccidente con las Veredas Los Andes y Miralindo.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

Figura 3.2. Localización Quebrada Bellavista, Moya y Caño Hondo



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011



4. MARCO NORMATIVO

La formulación del Plan de Manejo Ambiental de la cuenca se sujeta a las disposiciones legales generales establecidas a nivel nacional y regional, a continuación se presenta la normatividad ambiental vigente aplicada.

Tabla 4.1. Normatividad Vigente.

LEY	DISPOSICIÓN
Decreto Ley 2811 de 1974	<p>Artículo 159. La utilización de aguas con fines lucrativos por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional, que se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos acuíferos entre ellos:</p> <p>a). Investigar e inventariar los recursos hídricos nacionales;</p> <p>b). Planear su utilización;</p> <p>c). Proyectar aprovechamientos de beneficio común;</p> <p>d). Proteger y desarrollar las cuencas hidrográficas, y</p> <p>e). Cubrir todos los costos directos de cada aprovechamiento.</p> <p>Capítulo III. De las Cuencas Hidrográficas Sección I. Definición y Facultades de la Administración Sección II. De las Cuencas Hidrográficas en ordenación</p>
Ley 99 de 1993	<p>Contiene los principios generales de la política ambiental colombiana. Creación del Ministerio del Medio Ambiente, como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. Sistema Nacional Ambiental, SINA, es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en esta Ley. Funciones del Ministerio del Medio Ambiente y de las Corporaciones Autónomas Regionales.</p>
Decreto reglamentario 1729 de 2002	<p>Artículo 1°. Definición de cuenca. Entiéndase por cuenca u hoyo hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.</p> <p>Artículo 3°. Del uso. El uso de los recursos naturales y demás elementos ambientales de la cuenca, se realizará con sujeción a los principios generales establecidos por el Decreto Ley 2811 de 1974, Ley 99 de 1993, sus normas reglamentarias y lo dispuesto en el presente Decreto.</p> <p>Artículo 4°. Finalidades, principios y directrices de la ordenación. La ordenación de una cuenca tiene por objeto el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos. La ordenación constituye el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica.</p> <p>Artículo 6°. Sujeción de las actividades al plan. La realización de actividades asociadas con el aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables de la cuenca hidrográfica, se sujetará a lo dispuesto en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica.</p>
Ley 373 de 1997	<p>Artículo 1°. Programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua, que es el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.</p>



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

	<p>Artículo 2o. Contenido del programa de uso eficiente y ahorro del agua. El programa de uso eficiente y ahorro de agua, será quinquenal y deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas a la comunidad, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas, los incentivos y otros aspectos que definan las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, las entidades prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, las que manejen proyectos de riego y drenaje, las hidroeléctricas y demás usuarios del recurso, que se consideren convenientes para el cumplimiento del programa.</p>
Decreto 1594 de 1984	<p>Artículo 29. Para los efectos del presente Decreto se tendrán en cuenta los siguientes usos del agua, sin que su enunciado indique orden de prioridad:</p> <p>a. Consumo humano y doméstico, b. Preservación de flora y fauna, c. Agrícola., d. Pecuario, e. Recreativo, f. Industrial. g. Transporte.</p>
Decreto 1541 de 1978	<p>Artículo 1o. Para cumplir los objetivos establecidos por el artículo 2o del Decreto Ley 2811 de 1974, este decreto tiene por finalidad reglamentar las normas relacionadas con el recurso agua en todos sus estados, y comprende los siguientes aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El dominio de las aguas, cauces y riberas, y las normas que rigen su aprovechamiento sujeto a prioridades, en orden a asegurar el desarrollo humano, económico y social, con arreglo al interés general de la comunidad. 2. La reglamentación de las aguas, ocupación de los cauces y la declaración de reservas y agotamiento, en orden a asegurar su preservación cuantitativa para garantizar la disponibilidad permanente del recurso. 3. Las restricciones y limitaciones al dominio en orden a asegurar el aprovechamiento de las aguas por todos los usuarios. 4. El régimen a que están sometidas ciertas categorías especiales de aguas. 5. Las condiciones para la construcción de obras hidráulicas que garanticen la correcta y eficiente utilización del recurso, así como la protección de los demás recursos relacionados con el agua. 6. La conservación de las aguas y sus cauces, en orden a asegurar la preservación cualitativa del recurso y a proteger los demás recursos que dependen de ella. 7. Las cargas pecuniarias en razón del uso del recurso y para asegurar su mantenimiento y conservación, así como el pago de las obras hidráulicas que se construyan en beneficio de los usuarios. 8. Las sanciones y las causales de caducidad a que haya lugar por la infracción de las normas o por el incumplimiento de las obligaciones contraídas por los usuarios. <p>Artículo 2o. La preservación y manejo de las aguas son de utilidad pública e interés social, al tenor de lo dispuesto por el artículo 1o del Decreto Ley 2811 de 1974. En el manejo y el uso del recurso agua, tanto la administración como los usuarios, sean estos de aguas públicas o privadas, cumplirán los principios generales y las reglas establecidas por el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, especialmente los consagrados en los artículos 9o. y 45 a 49 del citado Código.</p> <p>Artículo 3o. Al tenor de lo dispuesto por los artículos 37 y 38 Decreto Ley 133 de 1976, al Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, Inderena, corresponde asesorar al Gobierno en la formulación de la política ambiental y colaborar en la coordinación de su ejecución cuando esta corresponda a otras entidades.</p>
Decreto 1324 de 2007	<p>Artículo 1. Objeto del registro de usuarios del recurso hídrico. El Registro de Usuarios tendrá como objeto realizar el inventario de las personas naturales y jurídicas que usan y aprovechan el recurso hídrico en las cuencas priorizadas de conformidad con el Decreto 1729 de 2002 o la norma que lo modifique o sustituya, que constituye un elemento del sistema de información del recurso hídrico - SIRH-, el cual a su vez es un componente del Sistema de Información Ambiental de Colombia, que permite obtener información sobre la demanda del recurso hídrico y orientar la toma de decisiones en materia de políticas, regulación, gestión, planificación e investigación.</p>
Decreto 1575 de 2007	<p>Artículo 1º. Objeto y campo de aplicación. El objeto del presente decreto es establecer el sistema para la protección y control de la calidad del agua, con el fin de monitorear, prevenir y controlar los riesgos para la salud humana causados por el consumo, exceptuando el agua envasada. Aplica a todas las personas prestadoras que suministren o distribuyan agua para consumo humano, ya sea cruda o tratada, en todo el territorio nacional, independientemente del uso que de ella se haga para otras actividades económicas, a las direcciones territoriales de salud, autoridades ambientales y sanitarias y a los usuarios.</p>



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

<p align="center">Ley 388 de 1997</p>	<p>Artículo 10. Determinantes de los planes de ordenamiento territorial. En la elaboración y adopción de sus planes de ordenamiento territorial los municipios y distritos deberán tener en cuenta las siguientes determinantes, que constituyen normas de superior jerarquía, en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la Constitución y las leyes:</p> <p>Las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales.</p> <p>Las políticas, directrices y regulaciones sobre conservación, preservación y uso de las áreas e inmuebles consideradas como patrimonio cultural de la Nación y de los departamentos, incluyendo el histórico, artístico y arquitectónico, de conformidad con la legislación correspondiente.</p> <p>Los componentes de ordenamiento territorial de los planes integrales de desarrollo metropolitano, en cuanto se refieran a hechos metropolitanos, así como las normas generales que establezcan los objetivos y criterios definidos por las áreas metropolitanas en los asuntos de ordenamiento del territorio municipal, de conformidad con lo dispuesto por la Ley 128 de 1994 y la presente ley.</p>
<p align="center">Decreto reglamentario 3600 de 2007</p>	<p>Artículo 2°. Determinantes. Con el fin de garantizar el desarrollo sostenible del suelo rural, en los procesos de formulación, revisión y/o modificación de los planes de ordenamiento territorial, los municipios y distritos deberán dar cumplimiento a las determinantes que se desarrollan en el presente decreto, las cuales constituyen normas de superior jerarquía en los términos del artículo 10 de la Ley 388 de 1997.</p> <p>Parágrafo. Cuando el presente decreto se refiera a planes de ordenamiento territorial se entenderá que comprende todos los tipos de planes previstos en el artículo 9° de la Ley 388 de 1997.</p> <p>Artículo 3°. Categorías del suelo rural. Para efectos de lo dispuesto en los artículos 14, 16.3 y 17 de la Ley 388 de 1997, en el componente rural del plan de ordenamiento y en su cartografía se deberán determinar y delimitar cada una de las categorías de protección y de desarrollo restringido a que se refieren los artículos siguientes, con la definición de los lineamientos de ordenamiento y la asignación de usos principales, compatibles, condicionados y prohibidos correspondientes.</p> <p>Artículo 4°. Categorías de protección en suelo rural. Las categorías del suelo rural que se determinan en este artículo constituyen suelo de protección en los términos del artículo 35 de la Ley 388 de 1997 y son normas urbanísticas de carácter estructural de conformidad con lo establecido 15 de la misma ley:</p> <p>Áreas de conservación y protección ambiental.</p> <p>Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales.</p>
<p align="center">Municipal</p>	<p>Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2016. Gachalá fortaleza económica, social y cultural como región en pro del desarrollo sostenible y con comunidades con progreso, comprometidas con nuestro territorio, apoyados en una administración pública transparente y firme.</p>
<p align="center">Corporación</p>	<p>Plan de Acción Trienal 2007-2009. El cual busca concertar las orientaciones de la política ambiental nacional y regional con las iniciativas de las comunidades de los municipios de la jurisdicción de CORPOGUAVIO</p> <p>Plan Ajustado 2007-2011. Consigna las Políticas de La Corporación Autónoma Regional del Guavio ,Orientado a buscar conciencia entre las normas de la Política Ambiental Nacional y Regional</p> <p>Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas POMCH – Río Guavio. Importante herramienta de planificación territorial.</p> <p>Plan de Gestión Ambiental Regional. CORPOGUAVIO. 2002-2012. Herramienta de planeación, el cual se va ajustando a los cambios y desarrollos socioeconómicos de la región. En cumplimiento del Decreto 048 del 15 de enero del 2001, la Corporación Autónoma Regional del Guavio elaboró el Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR 2002-2012</p>
<p align="center">Áreas protegidas</p>	<p>Resolución 030 de 26 de enero de 2007 (Plan de Manejo). Por la cual se adopta el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Chingaza.</p> <p>Resolución 0550 de 19 de junio de 1998. Por la cual se amplía y realindera el Parque Nacional Natural Chingaza.</p> <p>Resolución 65 de 24 de junio de 1968. Por la cual se reserva y declara como Parques Nacionales Naturales los Páramos de Sumapáz y Chingaza.</p>
<p align="center">Ecosistemas Estratégicos</p>	<p>Título XVI de ley 99 de 1993. En el cual se habla de los que es área o ecosistema estratégico y áreas de importancia.</p> <p>Artículos 108,110,111 Ley 99 de 1993. Los ecosistemas estratégicos deben ser adquiridos por autoridad ambiental.</p>

Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011



5. METODOLOGIA

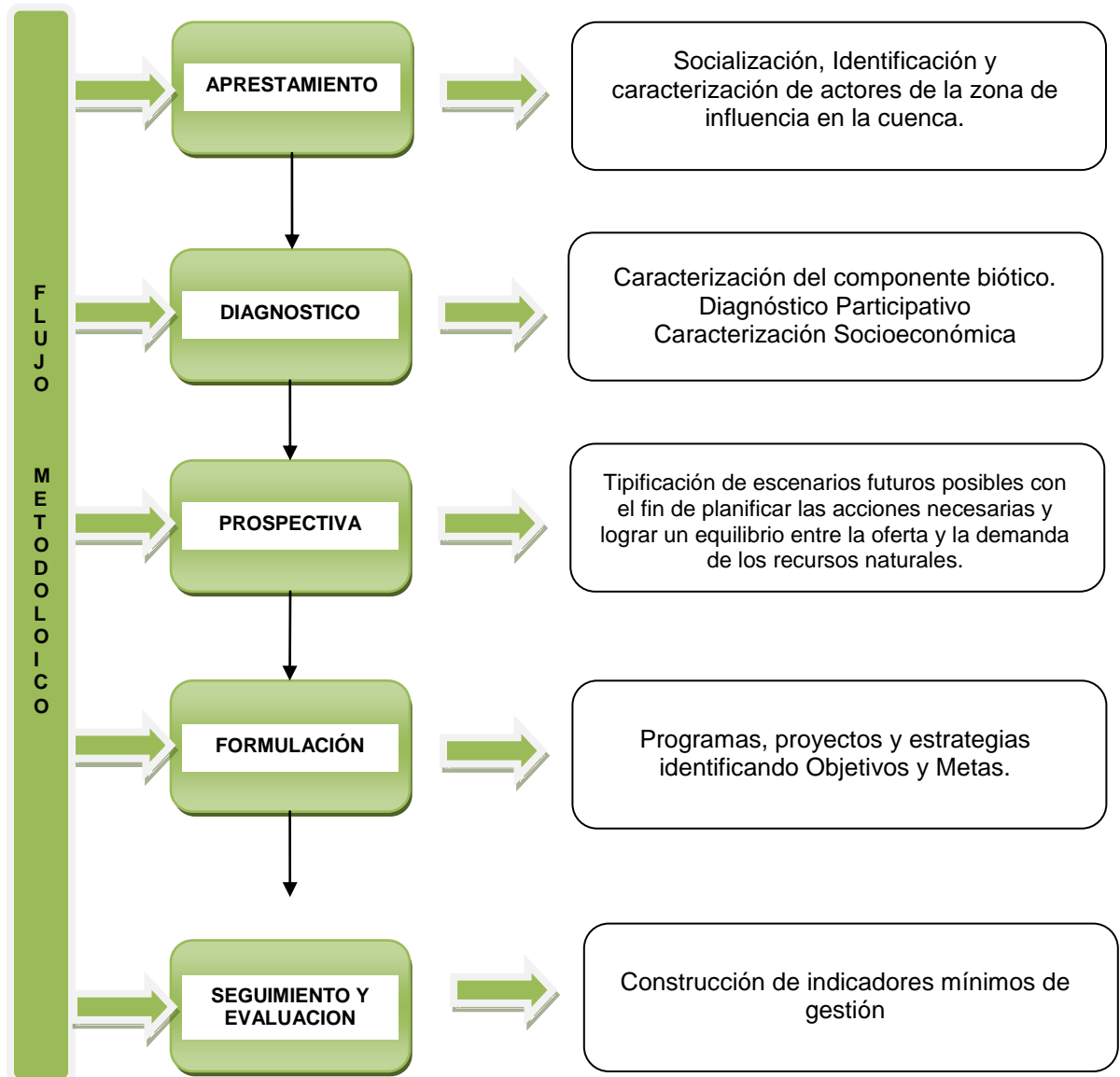
El proceso de Formulación del Plan de Manejo Ambiental de las cuencas de las quebradas Bellavista, Caño Hondo y La Moya se fundamenta en la metodología propuesta por el IDEAM en la guía metodológica para la formulación de planes ambientales y manejo de cuencas; en donde la metodología se basa en las fases de: Aprestamiento, Diagnóstico, Prospectiva, Formulación, Seguimiento y evaluación. Figura 5.1.

La metodología para la formulación se establece en la participación ciudadana con el fin de garantizar su propiedad y eficacia. Para esto el equipo consultor realizó jornadas de trabajo que tuvieron por objeto integrar actores institucionales y comunitarios, garantizar su activa participación en la ejecución de dicha formulación, se trabajó inicialmente la socialización, reconocimiento, apropiación y sensibilización de las cuencas objeto de este estudio.

Además de los talleres como instrumento metodológico se utilizó la recolección de información en salidas de campo, en las que se tomaron datos con el fin de realizar el diagnóstico de recursos naturales como agua, flora y fauna. Con la información obtenida en cada una de las actividades, la colaboración de las autoridades municipales, la participación de la comunidad y la consulta de documentos, se realiza la Formulación del Plan de Manejo Ambiental de las Quebradas Bellavista, Caño Hondo y La Moya abastecedoras del Acueducto Urbano del Municipio de Gachalá.



Figura 5.1. Fases del Proceso Metodológico para la Formulación de Plan de Manejo



Fuente: Planeación Ecológica, 2011.

5.1. FASE DE APRESTAMIENTO

En esta fase del proceso de formulación se realizó el primer acercamiento con las autoridades municipales y la comunidad de la zona de estudio, en el cual se le dio conocer el proceso y la metodología para la formulación del PMA, identificando los actores sociales, por medio de cartografía ubicando las cuencas objeto de estudio y demostrándoles la importancia que tiene la participación de la comunidad durante el transcurso de cada una de las fases.

5.2. FASE DE DIAGNÓSTICO

Por medio de la fase de diagnóstico se pudo definir la situación actual de la cuenca y conocer las situaciones conflictivas potenciales y las restricciones ambientales, también busca dar una explicación del por qué de la situación identificada como problema.

Para el diagnóstico se realizaron talleres en los que junto con la comunidad se ejecutó el análisis participativo, donde la comunidad informo, identifico, analizo y caracterizo la situación de la cuenca priorizando los problemas y conflictos, dando posibles soluciones.

5.2.1. Diagnóstico

Los elementos que se tuvieron en cuenta en el diagnóstico fueron:

- ✓ Delimitación, extensión, localización y situación ambiental de la cuenca hidrográfica, especialmente de las zonas de páramo, subpáramos, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos.
- ✓ Caracterización físico-biótica, que comprende, entre otros, los siguientes aspectos: geográficos, hidroclimáticas y biológicos.
- ✓ Caracterización de las condiciones socioeconómicas y culturales de la población.
- ✓ Inventario y caracterización de los recursos naturales renovables de la cuenca y de los ecosistemas de la misma.
- ✓ Identificación de las obras de infraestructura física existentes en el área de la cuenca, entre ellas, agropecuaria, industrial, minera, y de servicios.
- ✓ Determinación de los impactos ambientales sobre los recursos naturales renovables, generados por el aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca.
- ✓ Identificación de riesgos, amenazas y vulnerabilidad.
- ✓ La identificación de conflictos de uso de los recursos naturales renovables y potencialidades de la cuenca.

Dentro del diagnóstico participativo, se realizaron actividades, como:

- ✓ Establecer la situación ambiental: Se evaluó cómo está actualmente la cuenca, para determinar las prioridades que permiten determinar cómo intervenirla. Este análisis se hace por medio de diferentes metodologías como son: Diagrama de causas y consecuencias, Matriz para la Priorización de Situaciones o Problemas, Cartografía Social y Mapeo participativo de los conflictos de uso del suelo.



- ✓ En este proceso se trabajo con el Diagrama de causas y consecuencias (árbol de problemas), por medio del cual se puede entender la problemática, para definir asertivamente los objetivos.
- ✓ Identificar los conflictos: Su objetivo es vincular a los actores sociales para identificar los problemas, sus causas y consecuencias, los recursos con que se cuentan, las potencialidades locales y factores que afectan, entre otros aspectos relevantes para la población y el área de estudio.

5.2.2. Trabajo de Campo

Se realizaron recorridos para el reconocimiento de la zona, y un inventario de flora y fauna, se tomaron muestras de agua las cuales se enviaron al laboratorio, con el fin de evaluar la calidad.

5.3. FASE DE PROSPECTIVA

El objetivo de esta fase es construir un ambiente a futuro sobre el espacio y las relaciones socioeconómicas que se desarrollan. Se hace un análisis de la situación actual y de los problemas ambientales resultantes, para evaluar su tendencia.

5.3.1. Escenarios Futuros

Se define el escenario que se quiere alcanzar en un tiempo determinado donde se establezcan las unidades especiales de uso y ocupación de territorio, destacando potencialidades y limitaciones.

Las tareas que se tienen en cuenta en la construcción de escenarios son: definición de referentes prospectivos, donde se precisan las variables, claves que orientan la prospección; la construcción del escenario deseado, según el análisis técnico y de los resultados de las fases anteriores.

5.4. FASE DE FORMULACIÓN

En esta fase se formula y consolida el PMA, en el cuales presentan las prioridades, las necesidades de la comunidad y los resultados obtenidos en cada una de las fases anteriores.

Para la formulación, es necesario trabajar las diferentes categorías, que son:

- ✓ Programas: conjunto de proyectos
- ✓ Proyecto: conjunto de actividades
- ✓ Actividades: conjunto de prácticas
- ✓ Prácticas: conjunto de tareas
- ✓ Tareas: conjunto de pasos

5.5. FASE DE EJECUCION

En esta fase se realiza la ejecución del plan operativo, donde se fijan los tiempos, el personal requerido y los costos de la implementación del PMA, de manera que permita



hacer el seguimiento a las acciones sugeridas, evaluando de manera temporal (semanal, mensual, semestral, anual, etc.) según la planificación.

Los pasos que se trabajan para la realización del Plan Operativo son:

- ✓ Definición del objetivo general.
- ✓ Definición de los objetivos específicos.
- ✓ Para cada objetivo describir el resultado esperado.
- ✓ Estipular las actividades a desarrollar.
- ✓ Determinar metas y propósitos a cumplir.
- ✓ Fijar los tiempos de ejecución.
- ✓ Definir responsables y sus tareas.
- ✓ Acordar el presupuesto general y para cada actividad.

5.6. FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

En esta fase se construye junto con los actores sociales los indicadores de gestión con el fin de realizar seguimiento y evaluación al proceso.

5.6.1. Estrategia Financiera y Económica

Para fortalecer el desarrollo de ordenamiento ambiental territorial se propone una estructura administrativa y financiera, que permite optimizar los recursos humanos, logísticos y financieros, de manera que se facilite la ejecución de acciones y se determinen las funciones y responsabilidades de organizaciones e instituciones.

La estrategia financiera y económica se obliga a contar con un sistema contable, un manual de procedimientos y una comunicación oportuna, para que no se presenten faltas técnicas ni administrativas. Los insumos que se tienen en cuenta para la estructura administrativa y financiera, son producto de las fases anteriores.



6. APRESTAMIENTO

6.1. METODOLOGIA

Para el desarrollo de la fase de aprestamiento, se partió inicialmente del contacto con la Alcaldía Municipal de Gachalá, con la finalidad de informarles sobre el estudio a realizar, y adquirir a través de ellos la información referente a los actores comunitarios relacionados con las cuencas objetos de la formulación del Plan de Manejo Ambiental.

En tal sentido, se radicó comunicación escrita en la Alcaldía Municipal, y se entabló relación con la Oficina de Servicios Públicos y la Secretaría de Gobierno, las cuales prestaron invaluable apoyo para el adecuado desarrollo de esta fase del proyecto, facilitando los contactos con las Juntas de Acción Comunal de la cabecera y de las veredas. De igual manera, se contó con el apoyo de Corpoguavio a través de la interventoría del proyecto, para facilitar el cumplimiento de esta fase en Gachalá.

La fase de aprestamiento del proyecto se organizó metodológicamente teniendo en cuenta los objetivos que persigue esta etapa del proyecto, como es el conocimiento pleno de éste, por parte de los actores relacionados con el territorio, la identificación y caracterización de los actores relacionados con la cuenca, la motivación de esos, para su participación activa en el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental.

En consecuencia, se definieron los siguientes aspectos que se integraron a una presentación que sirvió como eje conductor a la socialización:

- Objetivo del proyecto
- Concepto de Cuenca
- Identificación de las cuencas Abastecedoras del Acueducto Urbano de Gachalá
- Cartografía de las cuencas
- Composición territorial de las cuencas
- Concepto de Plan de Manejo Ambiental de cuencas
- Fases de un Plan de Manejo Ambiental
- Importancia de la participación de la comunidad en los Planes de Manejo Ambiental

Se utilizó la cartografía base de las áreas de estudio, con la división veredal; que sirvió para ilustrar a los asistentes a la socialización, y que se familiarizaran con las áreas de las cuencas.



6.1.1. Desarrollo de la Fase de Aprestamiento

6.1.1.1. Reunión de Socialización con la Alcaldía Municipal de Gachalá:

Tabla 6.1 Fecha de Taller

Fecha de la reunión	Sitio de la reunión	Número de asistentes
Febrero 17 de 2011	Alcaldía Municipal de Gachalá- Secretaría de Desarrollo Económico	Cuatro (4) funcionarios de la Alcaldía Municipal

Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

A la Alcaldía Municipal se le envió comunicación escrita informándoles sobre el proyecto y solicitándoseles espacio para hacerles la presentación de este al señor Alcalde y a sus funcionarios. (Véase anexo 1). La reunión fue concertada con la Jefe de Servicios Públicos, Ingeniera Iveth Cantura, y el Secretario de Gobierno, Dr. Alcides Bernate, a quienes se les informó inicialmente acerca de los objetivos del proyecto, y quienes actuaron como enlace entre la firma consultora, el señor Alcalde y demás funcionarios.

A la reunión de socialización asistieron la Jefe de Servicios Públicos, el Inspector de Policía Urbana, el Secretario de Desarrollo Económico y el Secretario de Gobierno. Ante quienes se realizó la presentación del proyecto. Los funcionarios revisaron la cartografía que se llevó para acompañar la socialización, manifestaron su complacencia frente al proyecto, y su respaldo para con las actividades a desarrollar en las diferentes etapas del proceso.

Sobre la cuenca de la quebrada Bellavista y la Quebrada La Moya, señalaron que no por ser las de menor aporte al acueducto municipal, son menos importantes. En cuanto a la cuenca de la Quebrada Caño Hondo, manifestaron que es la que más aporta el recurso hídrico al acueducto, siendo la más distanciada de la cabecera municipal, y la ubicada a mayor altura; las tres de acuerdo con lo planteado por los asistentes, requieren de protección, y en eso el municipio ha definido la adquisición de predios, no obstante, el presupuesto no ha permitido hacer la total adquisición de los mismos.

Finalmente, se les detalló a los funcionarios, acerca del trabajo de campo a realizar en las tres cuencas, y se les solicitó el acompañamiento; ante lo cual manifestaron el Secretario de Gobierno y la Jefe de Servicios Públicos, que se les informara con tiempo las fechas de los recorridos, para hacer el acompañamiento. La presentación utilizada en la socialización, se incluye en el anexo 16.



Foto 6.1. Funcionarios de la Alcaldía de Gachalá en la presentación del proyecto.



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Foto 6.2. Presentación del proyecto ante los funcionarios de la Alcaldía Municipal



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

6.1.2. Taller de Aprestamiento con la Comunidad de Gachalá

Tabla 6.2. Fecha de Taller

Fecha de la reunión	Sitio de la reunión	Número de asistentes
Febrero 16 de 2011	CORPOGUAVIO Sala de reuniones	Seis (6) personas en representación de JAC y Alcaldía

Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Para la convocatoria se contó con el apoyo de CORPOGUAVIO y de la Alcaldía Municipal de Gachalá; ésta última suministró el listado de los presidentes de las Juntas de Acción Comunal JAC, con sus respectivos números de teléfonos celulares. Con esa información, a los representantes de las JAC de la cabecera municipal y de las veredas: Andes, Centro Rural y Escobal, se les hizo la invitación al taller de aprestamiento, de manera



específica por medio de llamadas telefónicas. Adicionalmente, se hizo convocatoria ampliada a esta actividad, por medio de comunicado emitido a través de la emisora local; el texto que se emitió diariamente, durante los tres días previos a la reunión, se incluye en la figura 6.1.

Figura 6.1. Texto de la cuña radial de invitación a la reunión de socialización.



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Al taller de Aprestamiento del proyecto asistieron representantes de las Juntas de Acción Comunal del Centro Urbano y de la vereda Centro Rural. Igualmente acompañaron la reunión, la Jefe de Servicios Públicos de la Alcaldía Municipal Ingeniera Iveth Cantura, y el interventor del proyecto, Ingeniero Juan Manuel Arévalo. (Véase registro de asistencia anexo 2).

La temática desarrollada fue la siguiente:

- Presentación del proyecto de Formulación del Plan de Manejo Ambiental para las Cuencas Abastecedoras del acueducto de la cabecera municipal.
- Identificación y caracterización de actores en las Cuencas
- Caracterización de las Cuenca
- Planificación de la participación comunitaria

La socialización del proyecto, se apoyó en una presentación que contenía los detalles del mismo, y en la cartografía base de la cuenca (véase la presentación adjunta en anexos).

Con la exposición, se ilustró a los asistentes sobre los objetivos del proyecto, las actividades a desarrollar, la metodología para éstas, y el papel de las comunidades en el proceso de formulación del Plan de Manejo, haciéndose énfasis en la importancia de la



participación ciudadana en los procesos ambientales, y la corresponsabilidad que deben tener los habitantes de las tres Cuencas, para con la protección de sus ecosistemas.

Identificación y caracterización de actores en la cuenca: Para el desarrollo de esta actividad del taller, se realizó con el grupo una matriz de caracterización, que incluyó la identificación de los actores, su actividad o funciones, su relación con las tres Cuencas, y su capacidad o potencialidad para apoyar desde sus funciones, la implementación de los PMA respectivos. El resultado que aplica para las tres cuencas se muestra en la tabla 6.3.

Tabla 6.3. Actores en las Cuencas, características y potencialidades

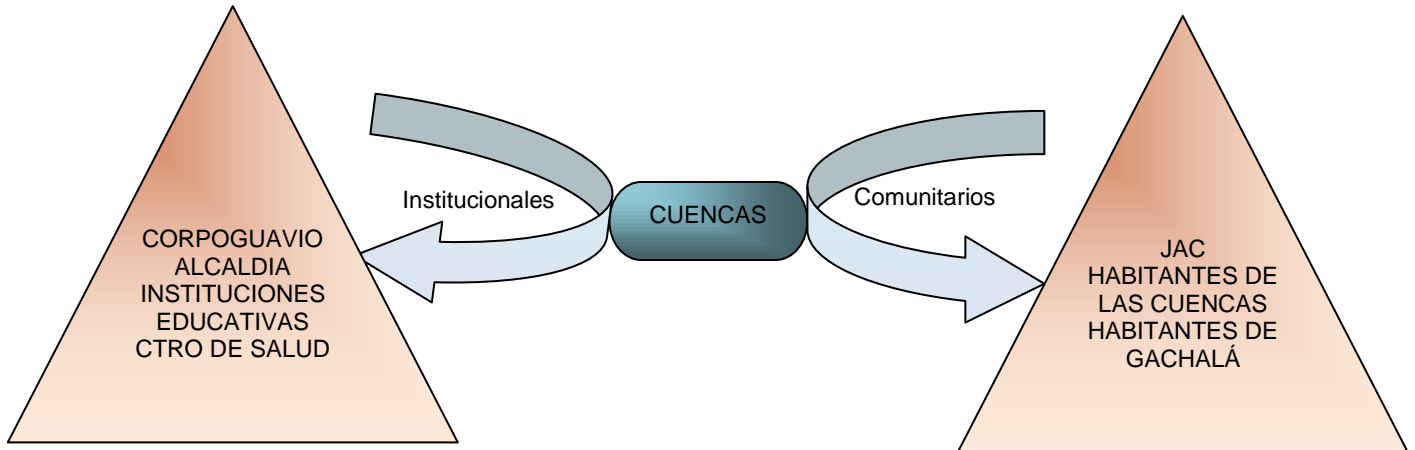
ACTOR	ACTIVIDAD/FUNCIONES	RELACIÓN ACTUAL CON LA CUENCA	POTENCIALIDAD PARA APOYAR EL PMA
ALCALDÍA MUNICIPAL	Administración del municipio, prestación de servicios a la comunidad. Protección del territorio y sus bienes	Usa su recurso hídrico para suministrar el agua a los habitantes de la cabecera municipal	Puede darle apoyo desde el POT y su Plan de Desarrollo, invertir recursos en su protección.
CORPOGUAVIO	Es la autoridad ambiental. Busca proteger los recursos naturales y el medio ambiente en su jurisdicción.	Elabora el PMA de las Cuencas, para desarrollarlos, con el objetivo de protegerlas.	Tiene potencial para apoyar el desarrollo de los PMA al ser la entidad responsable de su elaboración y ejecución
INSTITUCIONES EDUCATIVAS	Educación a los niños, niñas y jóvenes del municipio	Educación a los niños y niñas de las veredas en las Cuencas, pero la educación no contempla la protección de las Cuencas	Tienen la forma y los medios para apoyar los PMA de las 3 cuencas por medio de la educación, incluyendo el tema en su PEI y PRAE
CENTRO DE SALUD	Presta el servicio de salud a los habitantes del municipio	Prestan la atención en salud a los habitantes de las Cuencas	Pueden apoyar los PMA con sus programas de promoción a la salud e higiene, que desarrollan en las veredas.
JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL	Representan a los habitantes del casco urbano y de las veredas y velan por sus intereses	Algunos viven en las cuencas. Les interesa protegerlas porque usan sus recursos naturales	Tienen potencialidad, porque pueden ser voceros ante la comunidad y llevar el mensaje de la importancia de proteger las Cuencas. Se pueden convertir en veedores de la ejecución de sus PMA, apoyarlos y hacerles seguimiento.
HABITANTES DE LAS CUENCAS	Viven en las cuencas, son sus directos beneficiarios.	Usan sus recursos, y también le generan impactos con sus actividades	Tiene la posibilidad de proteger las cuencas, cuando tengan una mayor conciencia de su importancia, y de los impactos que le generan
HABITANTES DE GACHALÁ	Son parte del municipio y como tal beneficiarios directos e indirectos de los recursos de las cuencas, especialmente del recurso hídrico	Tienen una relación indirecta, los ubicados en la cabecera municipal reciben el agua de las cuencas a través del acueducto municipal.	Tienen la capacidad para vincularse a las actividades de los PMA. La mayoría de los habitantes urbanos no sabe que el agua del acueducto se toma de esas cuencas. En la medida en que tengan el conocimiento, pueden aportar a su protección.

Fuente: Taller de Aprestamiento.2011

Los actores se clasificaron en institucionales y comunitarios, y a su vez éstos se ubicaron en orden de importancia para los participantes en el taller. En el sociograma se representa esa clasificación, y se sitúan en la figura en orden descendente de acuerdo a la importancia de cada uno para su intervención en el desarrollo de los PMA, a criterio de los actores participantes en el taller.



Figura 6.2. Sociograma de clasificación e importancia de actores



Fuente: Taller de Aprestamiento

Caracterización de las Cuencas: A partir de la ilustración que se hizo a los asistentes sobre el concepto de cuenca, se exploró con el grupo su importancia a nivel local y regional, luego de haberse hecho su caracterización. Los participantes expresaron cada uno su criterio en torno a las tres cuencas, señalando como las concebían; las diversas opiniones se recogieron para consolidar la caracterización de cada una, que se expone a continuación.

Cuenca de la Quebrada La Moya: “Es una Cuenca que se caracteriza por no tener un funcionamiento adecuado, presenta problemas de derrumbes en época de invierno, los cuales afectan la distribución del agua que se hace a través de mangueras”. (Foto 6.3).

Foto 6.3. Cuenca de la Quebrada La Moya



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

“La Cuenca de la Quebrada La Moya es importante a nivel local por que suministra agua para abastecer el acueducto de la cabecera municipal y además surte del liquido a sus habitantes y les sirve de espacio para vivir. A nivel regional es importante porque forma parte de la red hídrica regional”.

Cuenca de la Quebrada Bellavista: “Es una Cuenca con un importante recurso hídrico que requiere ser protegida para que se conserven sus recursos naturales y siga aportándole el agua a los habitantes de la cabecera municipal y de los que habitan en sus veredas, sin la contaminación a la que está expuesta especialmente por el ganado”.

“Su importancia se debe al recurso hídrico que suministra al acueducto municipal y a los habitantes ubicados en su área, de su agua dependen varias actividades productivas que desarrollan sus habitantes y que contribuyen al desarrollo de la región”. (Foto 6.4).

Foto 6.4. Cuenca de la Quebrada Bellavista



Fuente: Planeación Ecológica Ltda.

Cuenca de la Quebrada Caño Hondo: “Es una cuenca conservada, sus habitantes la cuidan, presenta problemas de deslizamientos que se agudizan cuando el agua de las cámaras de la bocatoma del acueducto se rebosan”. (Fotos 6.5 y 6.6).

Foto 6.5. Zona con problemas de deslizamientos en la Cuenca de Caño Hondo



Fuente: Planeación Ecológica Ltda.

“Es una cuenca muy importante porque recibe el agua de la cordillera de los Andes, y es la que más agua le proporciona al acueducto de la cabecera municipal. De ella y sus recursos se sostienen sus habitantes”.

Foto 6.6. Cuenca de la Quebrada Caño Hondo



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Planificación de la participación comunitaria: En este aparte del taller se retomaron las actividades a realizar en cada fase, y se explicó la participación de la comunidad en ellas. En el aspecto relacionado con el recorrido inicial por las cuencas, y la revisión de manera puntual del área de las bocatomas, que forma parte de la fase de diagnóstico, la Jefe de Servicios Públicos explicó la ubicación de las mismas, y el acceso a ellas, señalando que la de Caño Hondo es la que se encuentra a mayor distancia de la cabecera, y de más difícil acceso, para llegar a ella, se hace el transporte en carro hasta el río Murca, y luego



hay que hacer un recorrido de aproximadamente tres horas a pie, subiendo hasta una altura de cerca de los 2.000 msnm. Ofreció la Ingeniera Cantura, el apoyo del personal de su oficina, para este recorrido, solicitando que se le informara con tiempo la fecha.

Los representantes de las JAC manifestaron su deseo de acompañar el desarrollo del proyecto y sus actividades, se ofrecieron a participar en el recorrido de campo por cada una de las cuencas; se estableció con ellos el compromiso de informarles las fechas respectivas, para facilitar su participación. Solicitaron que para garantizar la asistencia de los demás presidentes de las Juntas de Acción Comunal, no solo se les invitara telefónicamente, sino que se les enviara carta de invitación. Se acordó hacerlo así.

Foto 6.7. Intervención del señor interventor en el taller de socialización



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Foto 6.8. Participación del presidente JAC del Centro Urbano durante el taller.



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

7. LINEA BASE DEL DIAGNOSTICO

7.1. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE FÍSICO

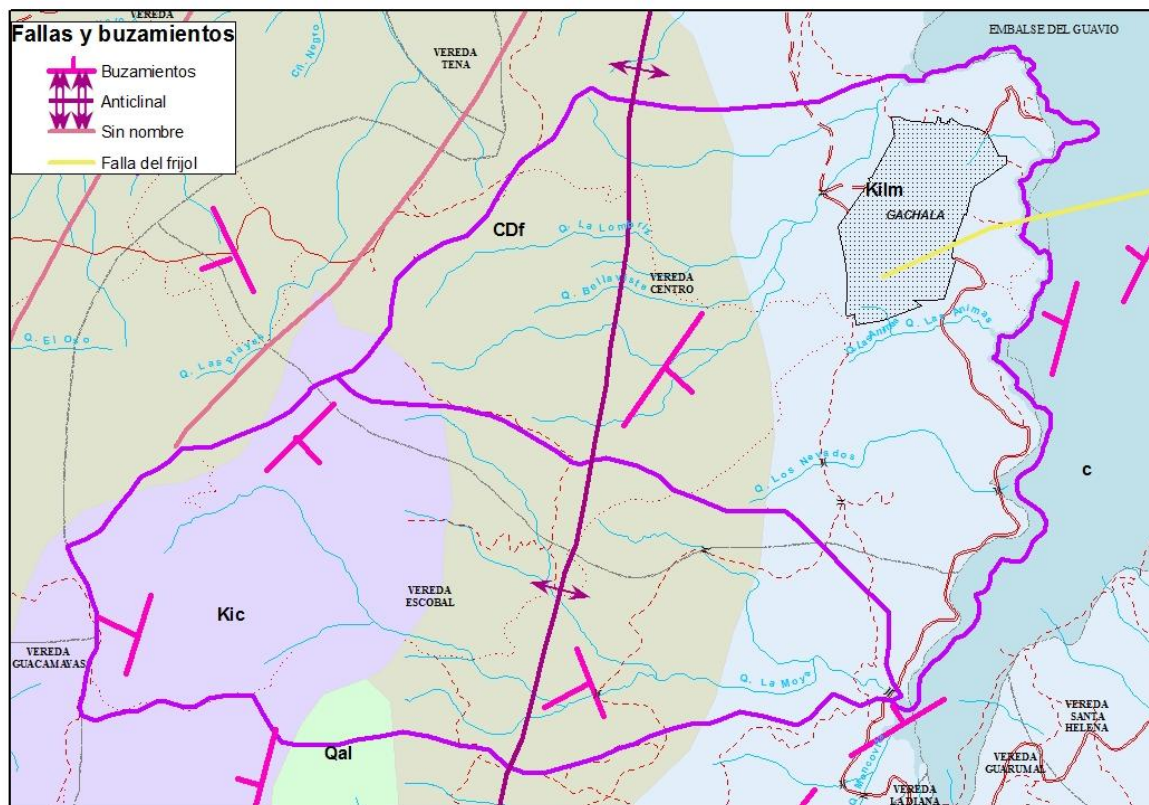
7.1.1. GEOLOGIA

El municipio de Gachalá se encuentra al norte del Macizo Quetame sobre las estribaciones orientales de la Cordillera Oriental, ubicado sobre una estructura regional denominada como Anticlinorio de Farallones el cual consiste en una serie de estructuras regionales de origen comprensivo y orientación andina.

7.1.2. GEOLOGÍA QUEBRADA BELLAVISTA Y LA MOYA

La geología de la quebrada Bellavista y La Moya está compuesto en mayor porcentaje por rocas del periodo cretácico, formación Lutitas de Macanal; También lo conforman rocas sedimentarias y formaciones del periodo cuaternario. Figura 7.1.

Figura 7.1. Mapa Geología Quebrada Bellavista y La Moya



Fuente: Corpoguavio, 2006.



7.1.2.1. Estratigrafía Quebrada Bellavista y La Moya

Dentro de las formaciones geológicas de la quebrada Bellavista y La Moya se encuentran del Periodo Cretácico (Grupo Caqueza *Kic*, Formación Fόμεque *Kif*, Formación Lutitas de Macanal *Kilm*, Cuaternario Aluvial *Qal*) y Rocas Sedimentarias (Grupo Farallón *CDf*).

Tabla 7.1. Formaciones geológicas Quebrada Bellavista y La Moya

ERA	PERIODO	EPOCA	FORMACION	SIMBOLO	VEREDAS
Paleozoica	Devónico Carbonífero	Namuriano	Grupo Farallones	CDf	Escobal, Centro
Mesozoica	Cretácico	Titoniano	Formación Caqueza	Kic	Centro, Escobal
		Hauteriviano	Formación Lutitas de Macanal	Kilm	Centro
Cenozoica	Cuaternario	Holoceno	Cuaternario Aluvial	Qal	Escobal

Fuente: Corpoguavio, 2006

Era Mesozoica

En el área de la cuenca Quebrada Bellavista y La Moya, se encuentran formaciones del Periodo Cretácico.

Formación Caqueza (*Kic*): Esta formación está compuesta areniscas cuarzosas de grano medio, grises claras a oscuras, presenta margas, shales negros, arcillolitas limosas con inclusiones de piritas. (*Corpoguavio, 1998*) En el área de la cuenca Quebrada Bellavista y La Moya de esta formación se encuentran localizadas en las veredas Escobal y Centro.

Formación Lutitas de Macanal (*Kilm*): Dentro de esta formación se destaca el grupo El Fríjol, del cual hay influencia en este municipio, se presentan lutitas de color negro las cuales por efecto de meteorización se ponen grises, esta litología muestra fisilidad que se hace más notable en los afloramientos con mayor meteorización. La secuencia muestra variaciones litológicas a lodolitas y esporádicamente a limolitas lodosas de colores oscuros; estas son ricas en cemento calcáreo y eventualmente contienen interposiciones finas láminas de limo de colores gris claro y blanco².

En el área de la cuenca de Quebrada Bellavista y La Moya la presencia de esta formación geológica se encuentra en la vereda Centro.

Era Paleozoica

En el área de la cuenca se encuentran formaciones de Rocas Sedimentarias y metamórficas originadas en los periodos Cámbrico hasta el Devónico.

Grupo Farallones (*CDf*): Este grupo se encuentra en la zona montañosa del municipio objeto de estudio, identificándose por la presencia de areniscas, argilitas, pizarras, limolitas y lutitas grises oscuras e inclusiones de rocas ígneas presentes en la formación

² Microcuenca el Escobal. Municipio Gachalá.2001.



capas rojas del Guatiquía y Granodiorita la Mina³. En el área de estudio se encuentra esta formación en las veredas Centro y Escobal

Era Cenozoica

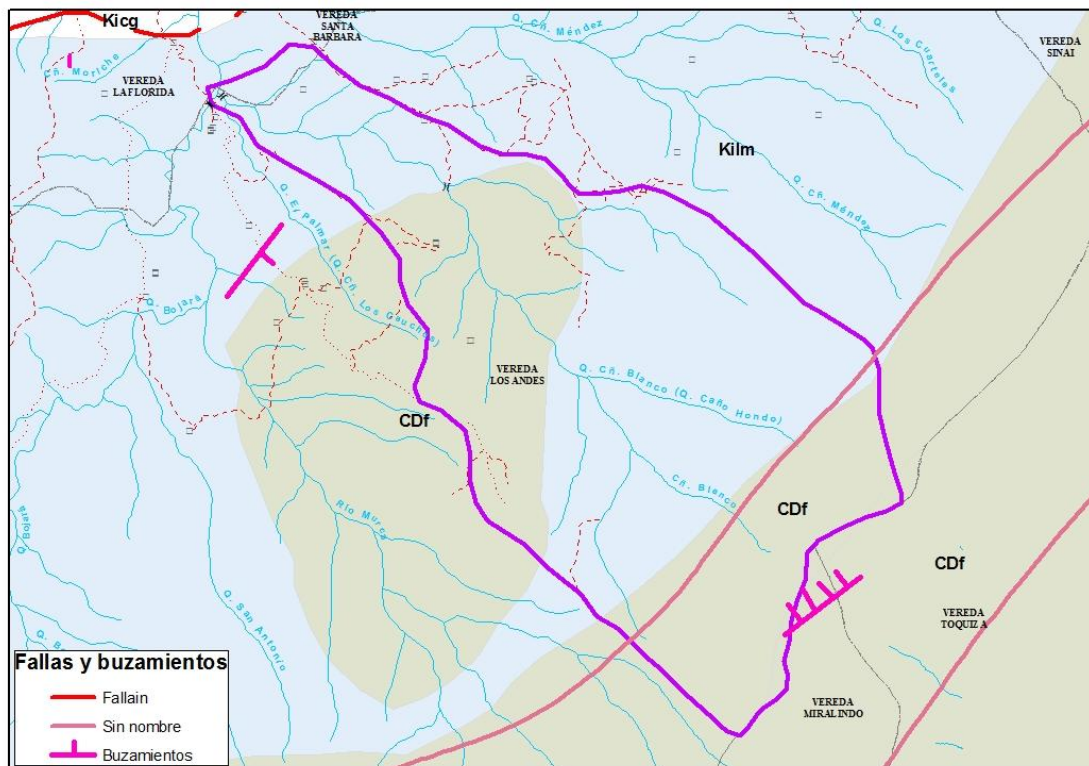
En la zona de estudio se encuentra formación del periodo Cuaternario, época Holoceno, llamada Cuaternario Aluvial (*Qa1*)

Cuaternario Aluvial (*Qa1*): Formación constituida por gravas, arenas, arcillas lacustres limosas y conglomerados, sus depósitos son el resultado de la depositación de la carga de saltación y suspensión que realizan los ríos en forma periódica en temporadas de lluvia en las que se crecen y desbordan, depositándolos en forma lateral y longitudinal. Localizada en la vereda Escobal.

7.1.3. GEOLOGÍA CUENCA QUEBRADA CAÑO HONDO

La geología de la quebrada Caño hondo está compuesto por rocas sedimentarias y por formaciones del periodo cretácico. Figura 7.2.

Figura 7.2. Mapa Geología Quebrada Caño Hondo



Fuente: Corpoquavio, 2006.

³ Zonificación Ambiental, Jurisdicción Corpoquavio, 1998.

7.1.3.1. Estratigrafía Quebrada Caño Hondo

Dentro de las formaciones que se encuentran en la quebrada Caño Hondo están: de la Era Paleozoica el grupo de las rocas sedimentarias (Grupo Farallones *CDf*); de la Era Mesozoica el periodo cretácico (Formación Calizas del Guavio *Kicg*) y (Formación Lutitas de Macanal *Kilm*).

Tabla 7.2. Formaciones geológicas Quebrada Caño Hondo

ERA	PERIODO	EPOCA	FORMACION	SIMBOLO	VEREDAS
Paleozoica	Devónico Carbonífero	Namuriano	Grupo Farallones	CDf	Los Andes
Mesozoica	Cretácico	Hauteriviano	Formación Lutitas de Macanal	Kilm	Los Andes y La Florida

Fuente: Corpoguavio, 2006

Era Mesozoica

En la quebrada caño Hondo se encuentran las formaciones del periodo cretácico.

Formación Lutitas de Macanal (*Kilm*): La litología constituye una secuencia de base a techo de lutitas, limolitas silíceas verde claras, compactas con estratificación gruesa y con estratificación fina están las arcillolitas grises claras. Dentro de la cuenca caño Hondo esta formación se encuentra en las veredas de Los Andes y La Florida.

Era Paleozoica

Conformado por Rocas sedimentarias y con mayor influencia del grupo farallones.

Grupo Farallones (*CDf*): Tiene influencia en la parte montañosa del municipio, identificándose por la presencia de areniscas, argilitas, pizarras grises a verdes, limolitas y lutitas con tonalidades gris oscuro en la parte inferior; la parte media y superior se caracterizan por cuarcitas, areniscas, calizas y conglomerados, con tonalidades verdosas, rojizas y grises claras⁴. En la cuenca se encuentra en la vereda Los Andes.

7.1.4. GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Para el área de estudio involucrando las tres quebradas Bellavista, La Moya y Caño Hondo predominan las fallas anticlinales y la Falla del Fríjol.

7.1.4.1. Fallas

Anticlinales: Son geoestructuras de forma convexa, se identifican dos flancos y un eje central el cual diverge fuerzas distensionales. Al finalizar el terciario, posiblemente en el Mioceno Superior, ocurrió la fase de deformación principal, donde las rocas fueron plegadas y las zonas anticlinales empezaron a levantarse gradualmente.

⁴ Corpoguavio.1998

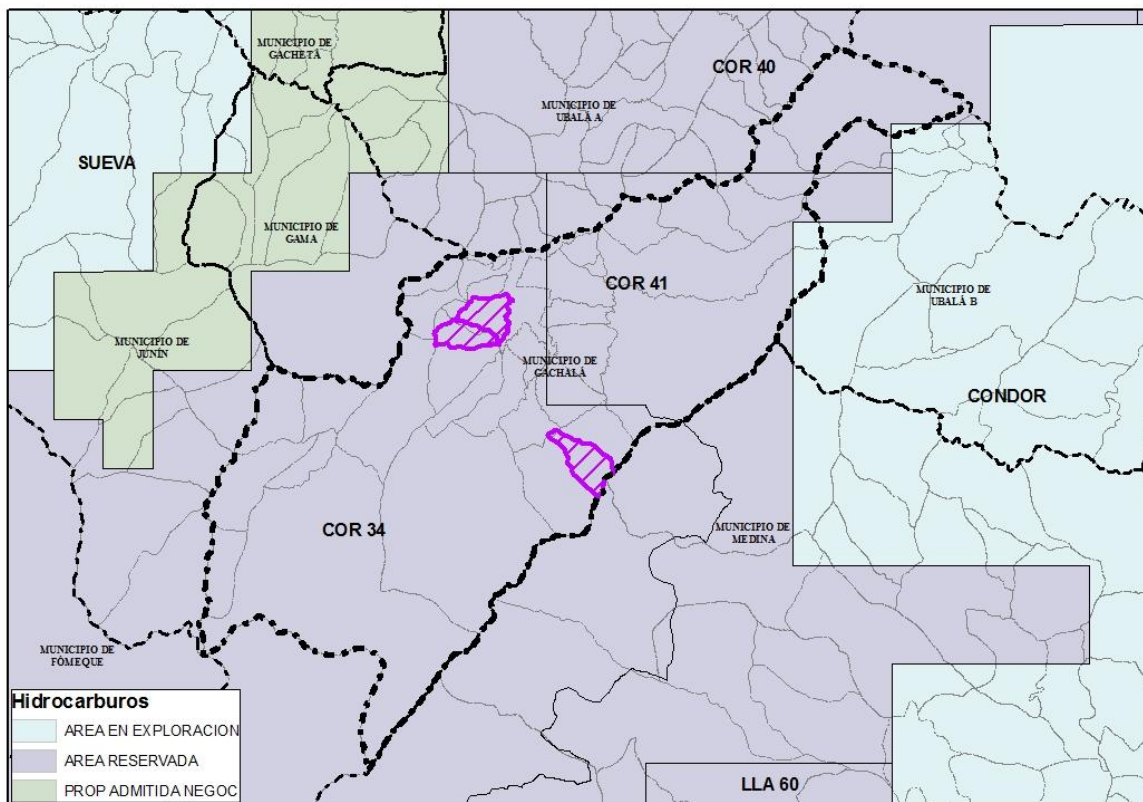


Falla del Fríjol: A lo largo de esta falla se presentan las lutitas de Macanal, rocas que se identifican por ser probablemente del Jurásico Superior (Titoniano) y Cretáceo inferior, yacen sobre las rocas paleozoicas. Conformado por lutitas de color negro, que por efectos de meteorización pasan a grises.

Geología Económica

Hidrocarburos: De acuerdo con la información de la Agencia Nacional de Hidrocarburos como se aprecia en la figura 7.3, El área de estudio de la Quebrada Bellavista y La Moya y Caño Hondo solo se encuentra en su totalidad el área reservada la cual pertenece al contrato COR 34 con un área a nivel nacional de 136727,76 Ha y abarcando toda el área de estudio.

Figura 7.3. Mapa Hidrocarburos Municipio de Medina (Área de estudio)



Fuente: Planeación Ecológica 2011, sobre información ANH, 2011.

En la tabla 7.3 se aprecia la información de la Agencia Nacional de Hidrocarburos del contrato COR 34 que se localiza en la zona de estudio (Quebrada Bellavista, La Moya y Caño Hondo).



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Tabla 7.3. Áreas de hidrocarburos localizados en el área de estudio

Estado	Área Especial ANH
Contrato	COR 34
Operadora	Agencia Nacional de Hidrocarburos
Cuenca	Cordillera Oriental
Tipo de Área	Área Reservada
Área Total _ Ha	136727,76
Área Zona de Estudio _ Ha	1003.87

Fuente: Agencia Nacional de hidrocarburos

Minería: De acuerdo a la información suministrada por la Alcaldía Municipal de Gachalá se encuentra extracción minera, donde el elemento explotado que predomina es la esmeralda con 33 minas, además de esmeralda se encuentran explotaciones de cobre, hierro, calizas, Material de Construcción y yeso. (Ver tabla 7.4).

Tabla 7.4. Minería Municipio de Gachalá

PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL	UBICACIÓN DE LA MINA	ESTADO DE LA MINA (LEGAL O ILEGAL)	ELEMENTO EXPLOTADO (MINERAL, MATERIAL O COMBUSTIBLE)	POSEE TITULO MINERO		HECTAREAS DEL TITULO	TIPO DE TITULO MINERO	VIGENCIA DEL TITULO MINERO	TIENE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
				SI (CODIGO)	NO				SI	NO
BENITO MENDEZ SILVA	1069670 - 1013390	LEGAL	ESMERALDA, DEMAS CONCESIBLES	FDT-111A	-	149,270	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
VIDAL CARRANZA NIÑO	1074890 - 1012990	LEGAL	MINERAL DE HIERRO, DEMAS CONCESIBLES	FDJ-141	-	1,426	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
LUIS HERNANDO LOPEZ BENITEZ, JOSE LEONIDAS ROSAS URREGO, JOSE ANTONIO HERRERA GUTIERREZ, LUZ_DIVA BARRERA ZAMORA	1069795 - 1013710	LEGAL	ESMERALDA	EDL-134	-	27,656	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
VACCA AMAYA BLAS, VACA AMAYA HARID NAZAIR, ALVARO ANTONIO MONROY CARO	1067280 - 1015153	ILEGAL	ESMERALDA, MÁRMOL	ECS-142	-	1963,368	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
RAFAEL ALBERTO RODRIGUEZ RINCON, JOSE DEL CARMEN MONTANO PARRA, ALVARO RODRIGUEZ RINCON	1071964 - 1017305	LEGAL	ESMERALDA, DEMAS CONCESIBLES	GC4-123	-	3914,918	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
TRIANGLE GEMS COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL CIA LTDA FELIX PULIDO CAMACHO, ALVARO RODRIGUEZ RINCON, ROBERTO MARTINEZ ALVARADO, RAFAEL ALBERTO RODRIGUEZ RINCON	1077574 - 1023097 1076350 - 1022624	TERMINADO LEGAL	ESMERALDA ESMERALDA	FKC-091 ECK-151	- -	27,885 600,232	CONT. CONCESIÓN CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS 30 AÑOS	- -	X X
DELIO CARDENAS	1067906 -	LEGAL	ESMERALDA,	GI9-111	-	835,933	CONT.	30 AÑOS	-	X



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL	UBICACIÓN DE LA MINA	ESTADO DE LA MINA (LEGAL O ILEGAL)	ELEMENTO EXPLOTADO (MINERAL, MATERIAL O COMBUSTIBLE)	POSEE TITULO MINERO		HECTAREAS DEL TITULO	TIPO DE TITULO MINERO	VIGENCIA DEL TITULO MINERO	TIENE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
				SI (CODIGO)	NO				SI	NO
RODRIGUEZ, JOSE WALTER LOPEZ ARIAS	1013186		DEMÁS CONCESIBLES				CONCESIÓN			
JAIME IVAN FONSECA BAQUERO, NELSON GUSTAVO GUTIERREZ SANCHEZ, JOSE SANTOS JAIME, ISRAEL GARZON CARDENAS	1068555 - 1012051	ILEGAL	ESMERALDA	EL9-111	-	865,789	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
GOMEZ MONTOYA CARLOS, ROMERO MONTERO CARLOS JULIO	10766501 - 1021345	ARCHIVADO	ESMERALDA	CAN-102	-	16	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	SI	X
DUSTANO DE JESUS BELTRAN CUESTAS, ENRIQUE GENOVA GARCIA, ENRIQUE DUARTE ALVAREZ, EDGAR DUSTANO BELTRAN MORENO, MANFRY RAMON SOGAMOSO	1070510 - 1015604	LEGAL	ESMERALDA, DEMÁS CONCESIBLES	HAD-101	-	2228,726	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
MARIO NELSON VARGAS ROJAS, ARMANDO FARFAN LOPEZ, FRANKLIN DEIBER BUITRAGO ECHEVERRY	1070058 - 1013571	ILEGAL	ESMERALDA Y DEMÁS CONCESIBLES	IDR-08051	-	475,635	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
TRIANGLE GEMS COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL CIA LTDA	1077410 - 1022695	TERMINADO	ESMERALDAS	ECC-101	-	704,216	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
JOSE LEONIDAS ROSAS URREGO, JOSE ANTONIO HERRERA GUTIERREZ, LUIS HERNANDO LOPEZ BENITEZ	1068902 - 1013683	LEGAL	ESMERALDAS	EDL-133	-	24,795	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
CARRANZA NIÑO JULIO ALBERTO	1071978 - 1014353	LEGAL	ESMERALDAS	FCF-141	-	518,508	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
GEOEXPLORACIONES DE COLOMBIA LTDA	1072300 - 1014967	LEGAL	ESMERALDAS	FCJ-141	-	2746,254	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
VACA AMAYA HARID NAZAIR, ARMANDO FARFAN LOPEZ, ALVARO ANTONIO MONROY CARO, VACCA AMAYA BLAS	1069203 - 1015563	LEGAL	MINERAL DE COBRE, ASOCIADOS Y DEMÁS CONCESIBLES	HCT-111	-	35,75	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
JULIO SALAZAR VELASCO, ORLANDO SALAZAR VELASCO	1062135 - 1004748	LEGAL	YESO	12485	-	982,744	LICENCIA DE EXPLOTACION	10 AÑOS	-	X
CIA. AZUFRE DE GACHALÁ S.O.M.	1065723 - 1008087	LEGAL	YESO	16230	-	906,241	LICENCIA DE EXPLOTACION	10 AÑOS	-	X
CARLOS JULIO LOPEZ SANCHEZ	1077097 - 1021019	LEGAL	ESMERALDA	146-96M	-	287,963	CONTRATO EN VIRTUD DE APOORTE	10 AÑOS	-	X
ASOCIACION MINERA ESMERALDIFERA DE COLOMBIA ASOMINESCOL	1070388 - 1014154 - 1070832	TERMINADO	ESMERALDA	055-93M	-	250,137	CONTRATO EN VIRTUD DE APOORTE	10 AÑOS	-	X



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL	UBICACIÓN DE LA MINA	ESTADO DE LA MINA (LEGAL O ILEGAL)	ELEMENTO EXPLOTADO (MINERAL, MATERIAL O COMBUSTIBLE)	POSEE TITULO MINERO		HECTAREAS DEL TITULO	TIPO DE TITULO MINERO	VIGENCIA DEL TITULO MINERO	TIENE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
				SI (CODIGO)	NO				SI	NO
LTDA	1014475									
ALFONSO GUTIERREZ ROMERO	1069879 - 1013841	LEGAL	ESMERALDA	3383R (HDDM-01)	-	28,105	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
ALFONSO GUTIERREZ ROMERO	1073942 - 1017656	LEGAL	ESMERALDA	1099 (HFCN-02)	-	1042,345	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
LUIS ANTONIO TORRES BALLESTEROS, LUIS AUGUSTO GARCIA PRIETO, FELIX PULIDO CAMACHO, GHERCES GERMAN URREA GARCIA, DUSTANO DE JESUS BELTRAN CUESTAS	1067580 - 1012706 1066254 - 1012175	ILEGAL	ESMERALDA, DEMAS CONCESIBLES	GDI-112	-	3277,813	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
IVAN HERNANDO BERMUDEZ CARDENAS, ARMANDO FARFAN LOPEZ.	1067855 - 1015498	LEGAL	ESMERALDA, DEMAS CONCESIBLES	HH4-11171	-	255,047	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
JULIO ALBERTO CARRANZA NIÑO, MARIA_LEOVIGILDA MORENO PARRA	1074152 - 1011895	LEGAL	MINERAL DE HIERRO Y DEMAS CONCESIBLES	GHA-131	-	480,257	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
MILTON MORENO PARRA HUMBERTO_DE_JESUS CARDENAS MARIA_LEOVIGILDA MORENO PARRA JULIO ALBERTO CARRANZA NIÑO	-	LEGAL	MINERAL DE HIERRO Y DEMAS CONCESIBLES	GHA-131A	-	81,705	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
JORGE ELIECER ACEVEDO CALA	1050884 - 1004153	LEGAL	CALIZAS Y DEMAS CONCESIBLES	HDO-121	-	72,645	CONT. CONCESIÓN	30 AÑOS	-	X
IVAN HERNANDO BERMUDEZ CARDENAS, ARMANDO FARFAN LOPEZ	1072295 - 1011494	ILEGAL	ESMERALDA	HEJ-081	-	74,942	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
ORLANDO GALVIS MONGUI, OSCAR DE JESUS URREA, RAFAEL TRISTANCHO ROBLES	1068840 - 1014551	LEGAL	COBRE DEMAS CONCESIBLES, ASOCIADOS	HGC-124	-	30,727	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
MARIA_FERNANDA BORDA CADENA	1066948 - 1013113	LEGAL	ESMERALDA	GHN-081	-	50,015	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
LUIS F. RODRIGUEZ, ANGEL MORENO RICO	1051901 - 1004378	LEGAL	MINERAL DE COBRE, MINERAL DE ZINC ASOCIADOS, MINERAL DE PLOMO, CALIZA	HGC-141	-	7102,882	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
JOSE ALIRIO URREA, ASENCIO GUTIERREZ, LUIS AUBIN CASTRO, OSCAR URREA, JOSE RAMON CASTILLO, ORLANDO GALVIS, LIBARDO RIAÑO	1054985 - 1006358	LEGAL	MINERAL DE PLOMO Y DEMAS CONCESIBLES	HFL-143	-	2797,581	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
ARMANDO FARFAN LOPEZ, IVAN HERNANDO	1072325 - 1011301	ILEGAL	ESMERALDA	HKL-08091	-	250,405	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL	UBICACIÓN DE LA MINA	ESTADO DE LA MINA (LEGAL O ILEGAL)	ELEMENTO EXPLOTADO (MINERAL, MATERIAL O COMBUSTIBLE)	POSEE TITULO MINERO		HECTAREAS DEL TITULO	TIPO DE TITULO MINERO	VIGENCIA DEL TITULO MINERO	TIENE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
				SI (CODIGO)	NO				SI	NO
BERMUDEZ CARDENAS										
JORGE ENRIQUE MAYORGA LANCHEROS, EDGAR ORLANDO MAYORGA LANCHEROS Y JULIO CESAR GOMEZ CIFUENTES	1076036 - 1020133	LEGAL	ESMERALDA	EF4-131	-	1084,825	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
JOSE DE JESUS AGUILERA DAMIAN, JOSE DAVID BELTRAN PINEDA	1074382 - 1012234	TERMINADO	ESMERALDA	EFO-161	-	252,282	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
HENRY RUIZ MONTENEGRO, ANEIRO ANTONIO ALZATE ARCINIEGAS	1067701 - 1014510	LEGAL	ESMERALDA Y DEMAS CONCESIBLES	HBH-121	-	427,115	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
MARIO NELSON VARGAS ROJAS, ARMANDO FARFAN LOPEZ	1069309 - 1015449	LEGAL	MINERAL DE COBRE DEMAS CONCESIBLES	HKL-08062	-	27,37	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
ANGLOGOLD ASHANTI COLOMBIA S.A.	1057642 - 1013154	LEGAL	ZINC, COBRE, ORO, PLATINO, PLOMO, PLATA, MOLIBDENO	HFM-11N	-	6186	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
CARLOS EDUARDO PINEDA BUSTOS	1069610 - 1012889 1069759 - 1013250 1069831 - 1013167 1069922 - 1013314 1070009 - 1013429	LEGAL	ESMERALDAS	HK9-08091	-	233,767	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
ANEIRO ANTONIO ALZATE ARCINIEGAS, HENRY RUIZ MONTENEGRO	1067331 - 1014137	LEGAL	ESMERALDA DEMAS CONCESIBLES	HBH-123	-	18,225	CONT. CONCESION	30 AÑOS	-	X
DUSTANO DE JESUS BELTRAN CUESTAS, FELIX PULIDO CAMACHO Y LUIS ANTONIO TORRES BALLESTEROS		LEGAL	ESMERALDA DEMAS CONCESIBLES	FI8-121	-	355,716	CONT. CONCESION	30 AÑOS		X
CONSORCIO PROYECTAR	1068429 - 1011635	ILEGAL	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	JBT-15202X	-	51,592	AUTORIZACIÓN TEMPORAL		-	X
JOSE HELI BARRETO FLOREZ, YEIMI PEÑA RODRIGUEZ Y JAIME DE JESUS RODRIGUEZ VILLALOBOS		LEGAL	ESMERALDAS	EDB-131	-	2366,458	CONT. CONCESION	30 AÑOS		X
ARMANDO FARFAN LOPEZ, FRANKLIN DEIBER BUITRAGO ECHEVERRY, MARIO NELSON VARGAS ROJAS		LEGAL	ESMERALDAS	IDR-08051	-	475,635.00	CON. CONCESION	30 AÑOS		X
JORGE ELIECER ACEVEDO CALA		LEGAL	CALIZAS Y DEMAS CONCESIBLES	HIP-08491	-	2120,400.00	CONT. CONCESION	30 AÑOS		X
PABLO EMILIO URREA, ESTHER LUISA HERNANDEZ DE NIETO		LEGAL	ESMERALDA DEMAS CONCESIBLES	HJP-09581	-	6610,136	CONT. CONCESION	30 AÑOS		X



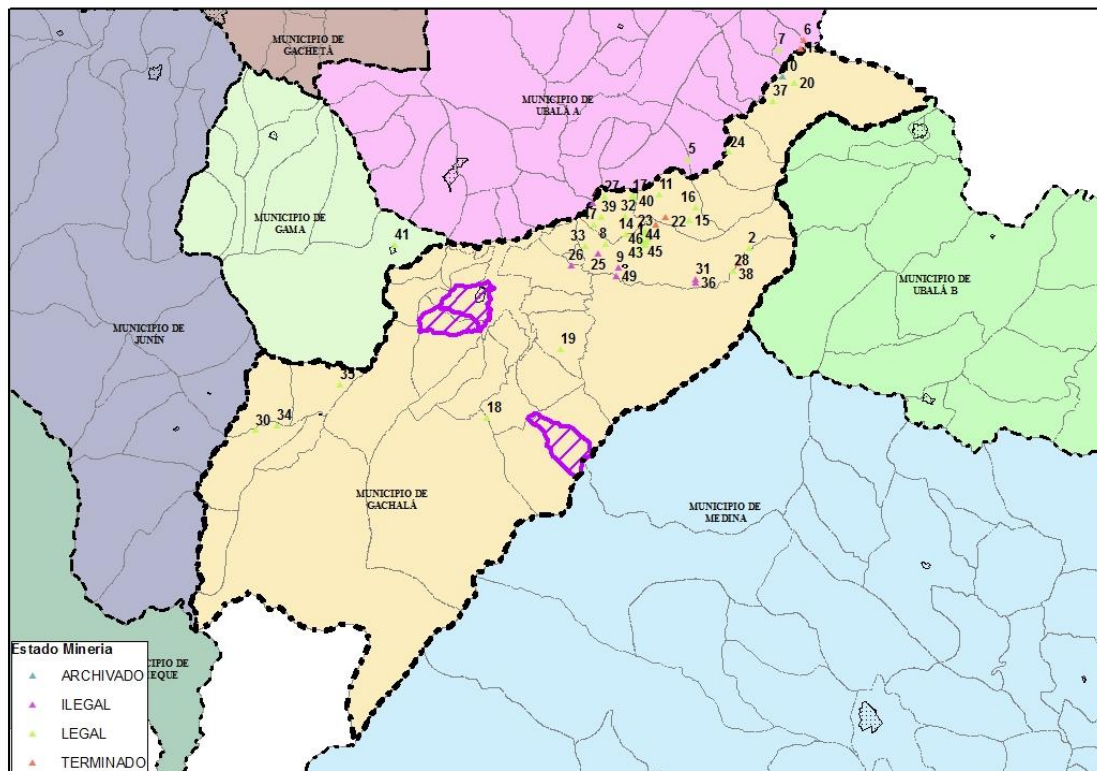
FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL	UBICACIÓN DE LA MINA	ESTADO DE LA MINA (LEGAL O ILEGAL)	ELEMENTO EXPLOTADO (MINERAL, MATERIAL O COMBUSTIBLE)	POSEE TITULO MINERO		HECTAREAS DEL TITULO	TIPO DE TITULO MINERO	VIGENCIA DEL TITULO MINERO	TIENE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
				SI (CODIGO)	NO				SI	NO
EDGAR ENRIQUE REYES ACERO		LEGAL	HIERRO Y DEMAS CONCESIBLES	HJR-10051X	-	2304,198	CONT. CONCESION	30 AÑOS		X
ANGLOGOLD ASHANTI COLOMBIA S.A		TERMINADO	ORO-COBRE-ZINC-PLOMO-PLATA-PLATINO	HJK-15401X	-		CONT. CONCESION	30 AÑOS		X

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011, sobre información de Alcaldía Municipal de Gachalá 2011

Con la información suministrada se realizó un mapa, en el que se localizaron las minas del municipio de Gachalá, dentro de las cuales ninguna se encuentra ubicada dentro del área de estudio (Quebrada Bellavista, La Moya y Caño Hondo), como se aprecia en la figura 7.4.

Figura 7.4. Mapa Minería Municipio de Gachalá



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

7.1.5. GEOMORFOLOGIA

La geomorfología del área de estudio presenta una composición homogénea compuesta por lutitas negras de origen marino.⁵ Encontrándose geofomas de modelado estructural y

⁵ Microcuenca el Escobal. Municipio Gachalá.2001.



estructural denudativo, pendientes fuertemente inclinadas a empinadas y topografía quebrada.

Ambiente Estructural

Corresponde a zonas de afloramiento rocoso en los que se puede ver y seguir los planos de estratificación (crestas, espinazos, laderas erosionales y estructurales) predominando los Farallones de Medina.

Ambiente estructural denudativo

La dinámica de este proceso es respaldada por factores naturales climáticos y factores antrópicos relacionados con el uso inapropiado de los suelos. El factor que predomina es la inestabilidad de las pendientes. Los factores climáticos con temperaturas y humedad relativa alta ayudan en la generación de procesos de degradación generada por el gradiente de pendientes. El uso inapropiado del suelo, la deforestación, siembra y explotación de pastos en pendientes inestables y susceptibles favorecen esta dinámica⁶.

Ambiente Depositacional

Se relaciona a las acumulaciones cuaternarias originadas por procesos morfoclimáticos, identificándose por topografía ondulada, pendientes moderadamente inclinadas a planas conforman paisajes como piedemontes coluvio aluviales. El depósito de sedimentos está compuesto por partículas de textura gruesa a fina, su tamaño varía de acuerdo a la naturaleza de la roca original.

Unidades Morfológicas

Tabla 7.5. Unidades Morfológicas del Área de estudio

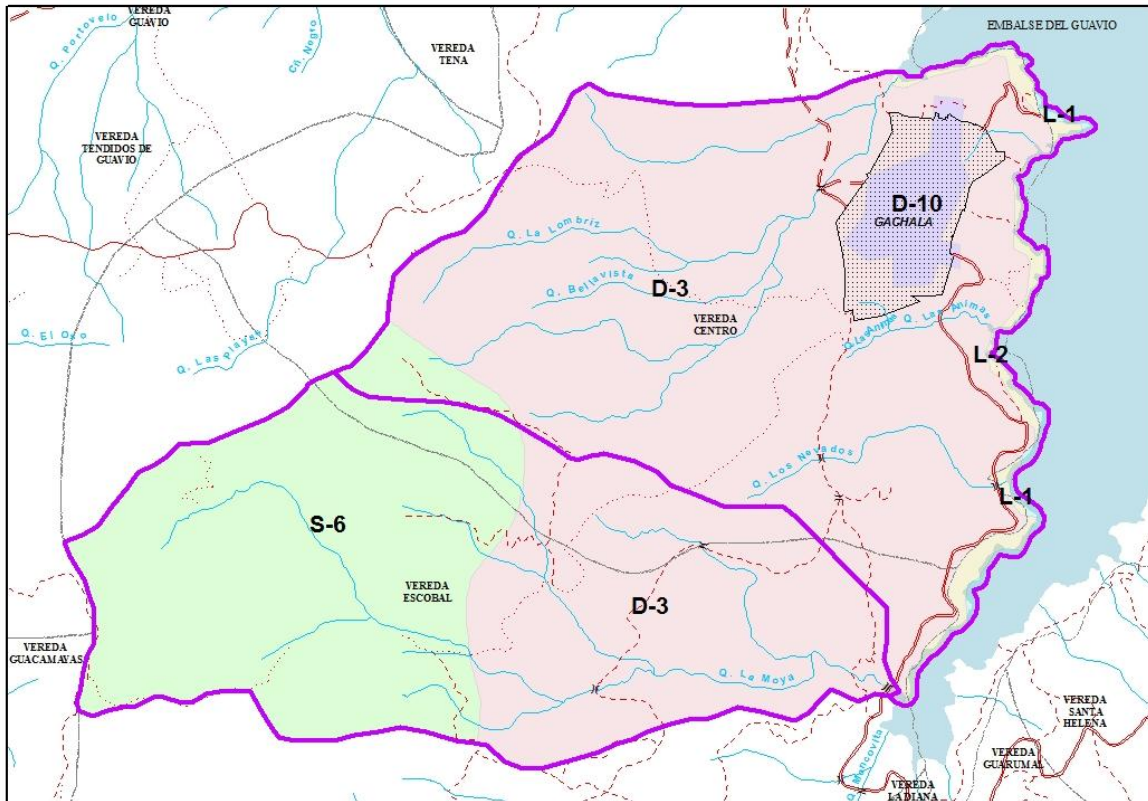
Cuenca	Vereda	Unidad Morfológica	Símbolo
Bellavista	Embalse del Guavio	Cuerpos de Agua	L-1
		Cadenas de Grandes Montañas	D-3
		Superficies de Desección de lagunas y embalses	L-2
	Centro	Cuerpos de Agua	L-1
		Superficies de Desección de lagunas y embalses	L-2
		Cadenas de Grandes Montañas	D-3
		Peneplanicie	D-10
	Escobal	Relieve Escalonado	S-6
		Cadenas de Grandes Montañas	D-3
La Moya	Centro	Superficies de Desección de lagunas y embalses	L-2
		Relieve Escalonado	S-6
	Escobal	Cadenas de Grandes Montañas	D-3
		Relieve Escalonado	S-6
Caño Hondo	La Florida	Cadenas de Grandes Montañas	D-3
		Relieve de Pliegues	S-4
	Los Andes	Cuerpos de Agua	L-1
		Relieve de Pliegues	S-4
		Cuerpos de Agua	L-1
	Farallones	S-2	

Fuente: Corpoguavio, 2006.

⁶ Microcuenca el Escobal. Municipio Gachalá.2001.



Figura 7.5. Unidades Morfológicas de la cuenca Bellavista y La Moya



Fuente: Corpoguavio, 2006.

Unidades Morfológicas de la Cuenca Bellavista y La Moya⁷

Unidades Morfológicas de Origen Lacustre

Cuerpos de Agua (L1): Cuerpos de Agua que se localizan en cañones estrechos de laderas abruptas a escarpadas.

Superficies de Desecación de Lagunas y Embalses (L2): Áreas descubiertas por los cuerpos de agua, por caída del nivel del agua, suavemente inclinadas de longitud muy corta a corta de forma recta y ondulada.

Unidades Morfológicas de Origen Denudacional

Cadenas de Grandes Montañas (D3): Corresponde a grandes y extensas montañas con relieves relativos altos, caracterizándose por representar un relieve de cadenas montañosas con cañones profundos, de formas variadas rectas, cóncavas y convexas. Predominando en la zona de estudio de la cuenca Quebrada Bellavista y Quebrada La Moya.

⁷ Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca del Río Guavio. 2006.



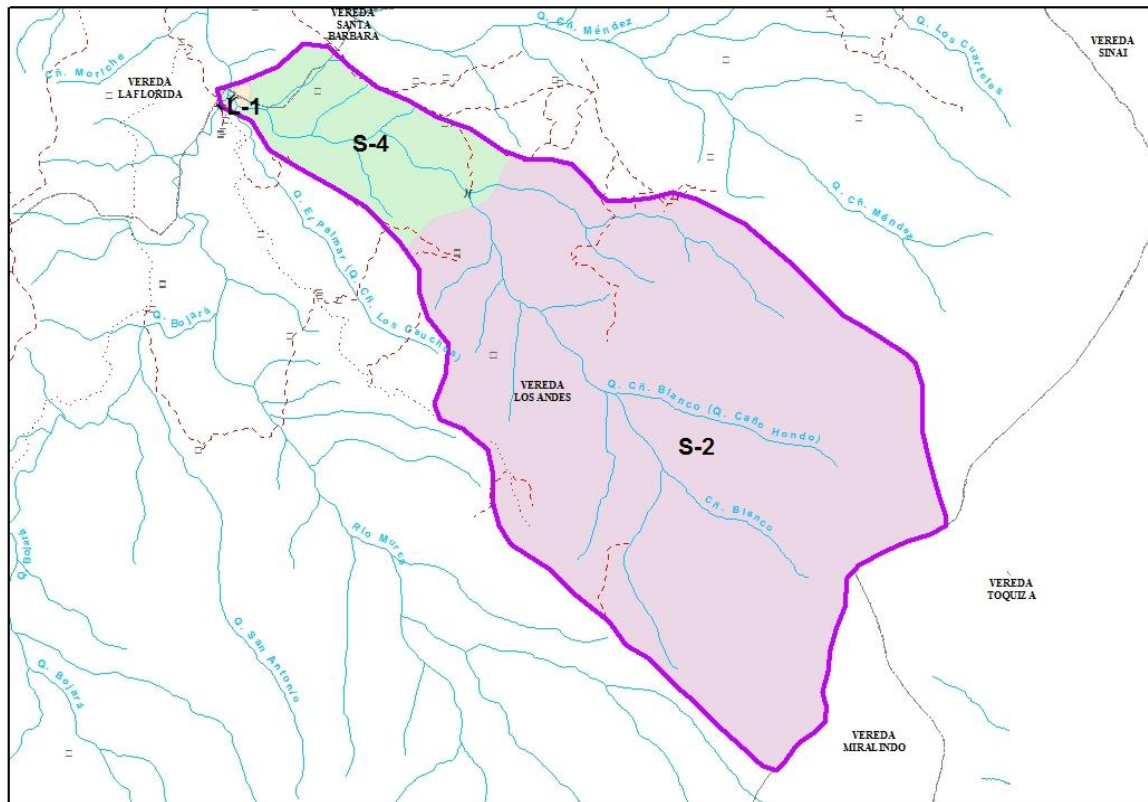
Peniplanicie (D10): Conformada por regiones planas con suelo de grandes grosores, identificándose porque su relieve es plano.

Unidades Morfológicas de Origen Denudacional Estructural

Relieve Escalonado (S6): Presenta un relieve moderado a extremadamente alto, con pendientes inclinadas a moderadamente inclinadas y zonas abruptas a escarpadas. Y de morfología irregular de laderas suaves y zonas escarpadas.

Unidades Morfológicas de la Cuenca Caño Hondo⁸

Figura 7.6. Unidades Morfológicas de la Cuenca Quebrada Caño Hondo



Fuente: Corpoguavio, 2006.

Unidades Morfológicas de Origen Lacustre

Cuerpos de Agua (L1): Cuerpos de Agua que se localizan encañones estrechos de laderas abruptas a escarpadas.

Unidades Morfológicas de Origen Denudacional Estructural

⁸ Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca del Río Guavio. 2006.



Farallones (S2): Estos se caracterizan por simbolizar grandes montañas orientadas y controladas por estructuras geológicas con relieve relativo alto a extremadamente alto de pendientes abruptas a muy escarpadas. Estas unidades morfológicas predominan en el área de la cuenca de la quebrada Caño Hondo.

Relieve de Pliegues (S4): Se caracteriza por tener un relieve relativo bajo a moderado, despliegan patrones de drenaje de tipo paralelo a subdendrítico con densidad baja a moderada, predominando en el municipio de Gachalá.

7.1.6. TOPOGRAFIA Y PENDIENTES

7.1.6.1. Metodología

La pendiente es uno de los factores básicos de caracterización del relieve topográfico por lo que se le considera como un elemento clave del diagnóstico, su determinación a nivel regional y local reviste importancia para establecer la mejor aptitud de uso y manejo de los suelos.

La identificación de las pendientes, en combinación con el uso actual, la cobertura del suelo y las características edáficas y geomorfológicas predominantes, son elementos temáticos clave para la ordenación del territorio mediante la definición de las áreas idóneas para las diferentes tipos de actividades que permiten el manejo racional y sostenible de los recursos naturales existentes en una zona.

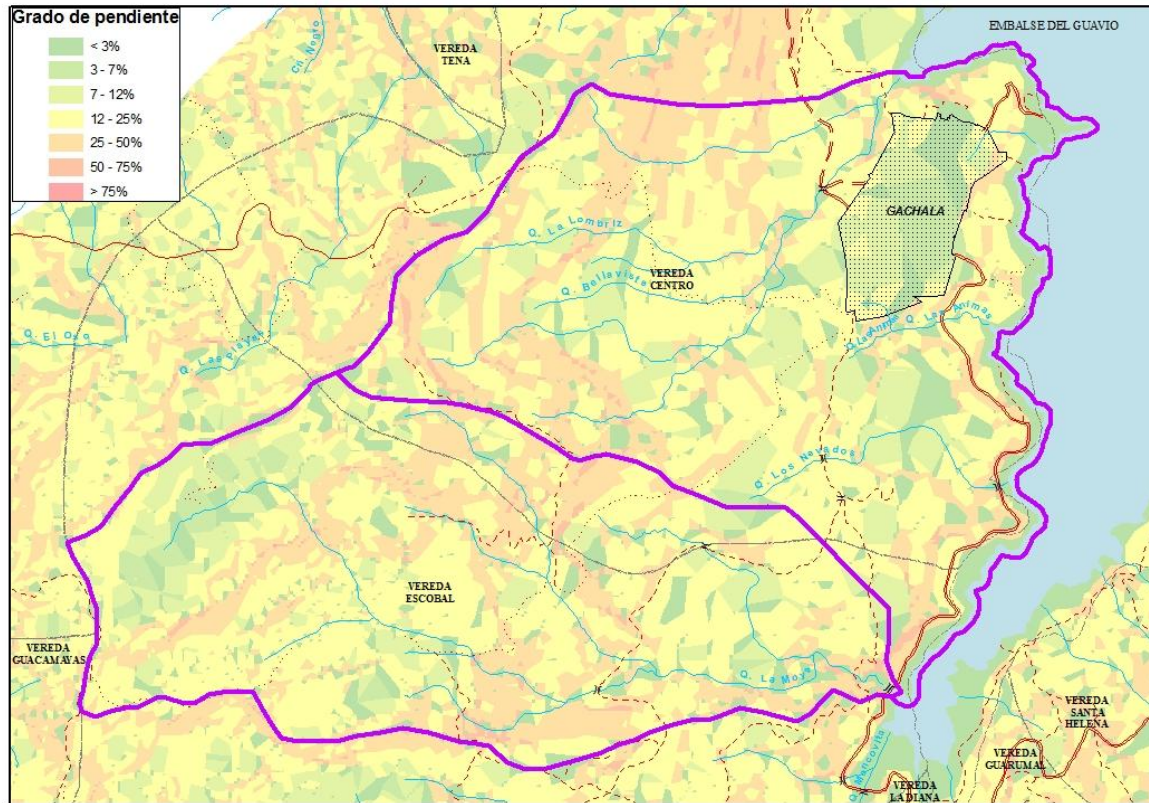
7.1.7. PENDIENTE QUEBRADAS BELLAVISTA Y LA MOYA

Para esta zona de estudio se encuentra que las pendientes que predominan las de grado de 12-25 fuertemente inclinado con un área de 479,57 Ha, equivalente a 80,02% del total de área de la cuenca, seguido del grado 25 -50 ligeramente escarpado abarcando un área de 255,24 Ha semejantes a 42,76% del total de las cuencas.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Figura 7.7. Mapa Pendiente Quebradas Bellavista y Moya



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011.

Tabla 7.6. Pendientes Quebradas Bellavista y La Moya

GRADO DE PENDIENTE (%)	PENDIENTE SIMPLE	PENDIENTE COMPLEJA	Q. BELLAVISTA		Q. LA MOYA	
			AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
< 3	Plano	Plano	93.43	28.54	57.30	20.82
3 - 7	Ligeramente Inclinado	Ligeramente Ondulado	8.75	2.67	14.44	5.24
7- 12	Moderadamente Inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	86.11	26.30	61.85	22.47
12 – 25	Fuertemente Inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	244.88	74.79	234.69	85.25
25 – 50	Ligeramente Escarpado	Fuertemente quebrado	124.28	37.96	130.96	47.57
50 – 75	Moderadamente Escarpado	Escarpado	7.83	2.39	8.12	2.95
> 75	Fuertemente Escarpado	Muy escarpado	0.03	0.01	0.04	0.02

Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011.



7.1.8. PENDIENTES QUEBRADA CAÑO HONDO

Para esta zona de estudio la pendiente que predomina es fuertemente inclinado con grado entre 12 – 25% con 54,91% del total del área de la quebrada Caño Hondo seguido de Moderadamente inclinado (7-12%) con un área 136,81 Ha equivalente a 34,10% del total del área de la cuenca.

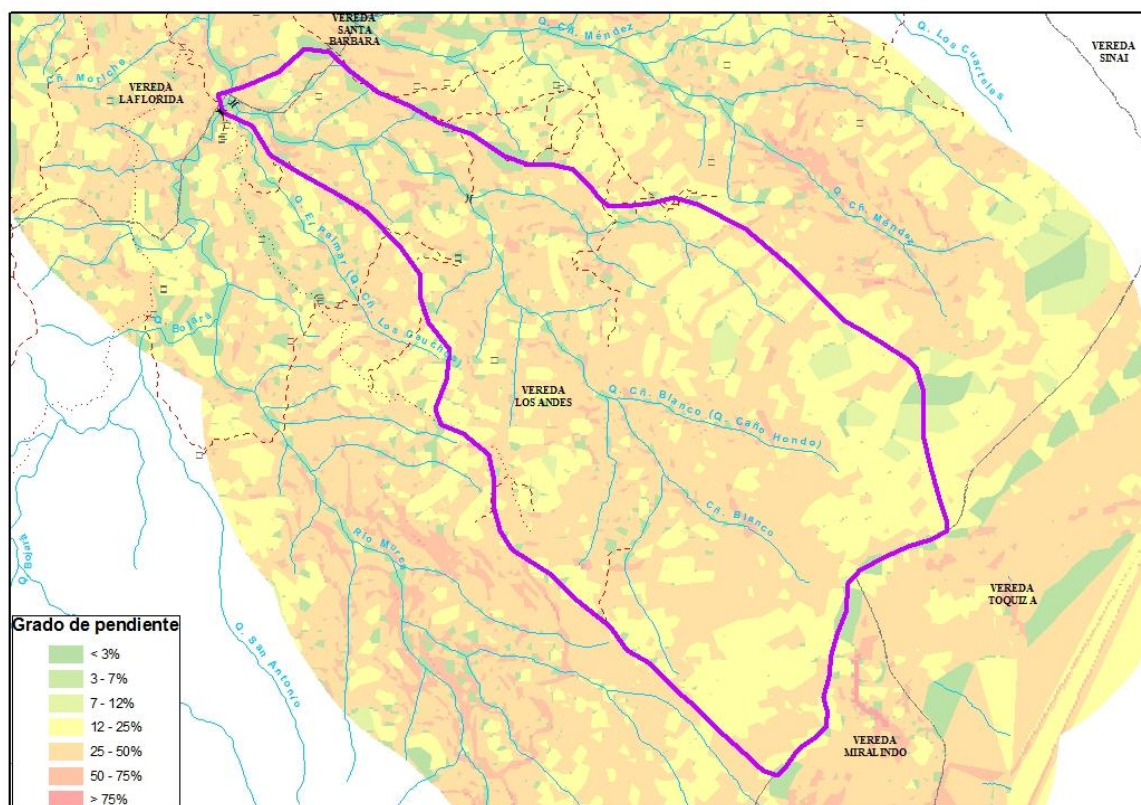
Tabla 7.7. Pendientes Quebrada Caño Hondo

GRADO DE PENDIENTE (%)	PENDIENTE SIMPLE	PENDIENTE COMPLEJA	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
< 3	Plano	Plano	23.70	5.91
3 - 7	Ligeramente Inclinado	Ligeramente Ondulado	9.04	2.25
7- 12	Moderadamente Inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	136.81	34.10
12 – 25	Fuertemente Inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	220.30	54.91
25 – 50	Ligeramente Escarpado	Fuertemente quebrado	11.23	2.80
50 – 75	Moderadamente Escarpado	Escarpado	0.10	0.03
> 75	Fuertemente Escarpado	Muy escarpado	23.70	5.91

Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011



Figura 7.8. Mapa Pendientes Quebrada Caño Hondo



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

7.1.9. CLIMATOLOGIA

Para la evaluación de las características climáticas se procedió a la recopilación y análisis de información disponible en el instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. (Anexo 3).

Información Meteorológica

Con el fin de realizar el análisis climático de la cuenca, se recopiló la información de las diferentes estaciones meteorológicas cercanas a la cuenca. (Ver tabla 7.8).

Tabla 7.8. Estaciones Meteorológicas de la Zona

CODIGO	ESTACION	TIPO	CORRIENTE	MUNICIPIO	ELEVACION (m.s.n.m.)	SERIES HISTORICAS
35060130	Las Minas	Pluviómetrica	Batatas	Gachalá	2003	1975 – 2011
35060140	Las Palomas	Pluviómetrica	Batatas	Gachalá	2003	1972 – 2011
35060120	La Vega San Juan	Pluviómetrica	Gachetá	Gachalá	1791	1972 – 2011
35060090	Gachalá	Pluviómetrica	Gachetá	Gachalá	1733	1962 – 2011
35065010	Gachetá	Climatología Ordinaria	Gachetá	Gachetá	1752	1962 - 2010

Fuente: Registros IDEAM, 2011



La Precipitación presenta un comportamiento de tipo monomodal, con un periodo de lluvias altos que comprende los meses de mayo a agosto, el valor más alto se presenta en el mes de Julio, con un periodo seco entre diciembre a febrero, con precipitación mínima de 26.6mm y la máxima de 75.8mm. (Ver tabla 7.9).

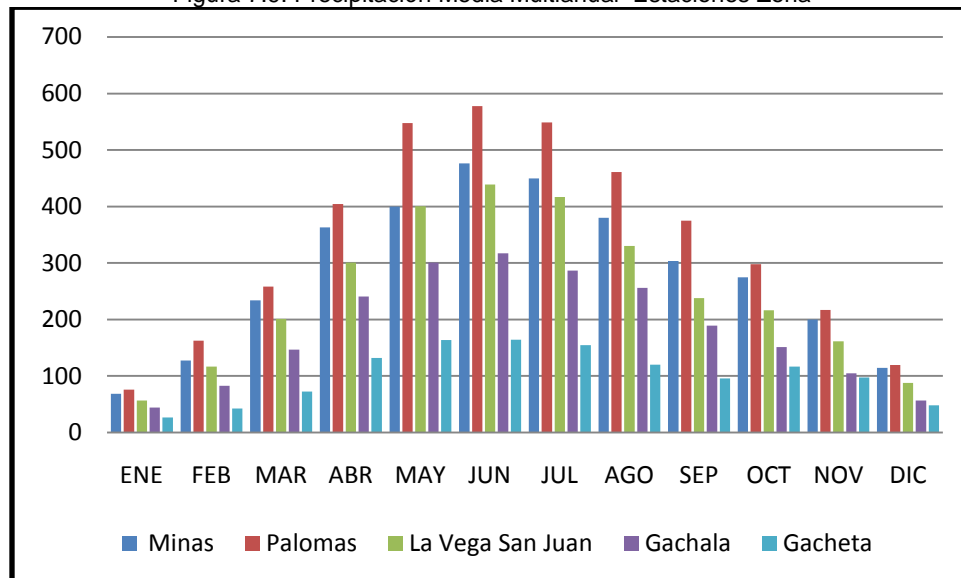
Tabla 7.9. Precipitación Promedio Mensual Multianual Estaciones de la Zona

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Minas	68.7	127.3	234.0	363.0	399.6	476.5	449.4	379.8	303.3	274.8	200.0	114.2
Palomas	75.8	162.8	258.5	404.2	547.4	577.8	548.7	460.8	375.0	297.8	216.8	119.4
La Vega San Juan	56.9	116.7	201.0	300.5	400.3	438.9	416.7	330.1	237.9	216.2	161.4	87.7
Gachalá	44.2	82.9	146.5	240.5	300.5	317.0	286.3	255.9	188.9	151.0	104.5	56.7
Gachetá	26.6	42.6	72.7	132.2	163.4	164.5	154.6	119.9	95.7	116.8	97.3	48.4

Fuente: Registros IDEAM

En la figura 7.9 se observan los valores medios mensuales de cada una de las estaciones de la zona, en esta se aprecia que la distribución es monomodal.

Figura 7.9. Precipitación Media Multianual Estaciones Zona



Fuente: Registros IDEAM, 2011

Estación Las Minas

Se encuentra ubicada en el municipio de Gachalá sobre los 2003 msnm, con registros históricos desde 1975. La precipitación total en la estación es de 3390.5mm, con mayor precipitación en el mes de Junio con 476.5mm y la menor en el mes de enero con 68.7mm. (Ver tabla 7.10).



Tabla 7.10. Precipitación Total Mensual Multianual – Estación Las Minas

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	68.7	127.3	234.0	363.0	399.6	476.5	449.4	379.8	303.3	274.8	200.0	114.2
Máximos	193.0	409.2	542.0	662.0	610.0	784.0	798.0	740.0	691.0	974.0	740.3	370.0
Mínimos	0	11.0	76.0	183.0	200.5	242.2	137.0	118.0	136.0	57.0	35.7	4.0

Fuente: Registros IDEAM

Estación Las Palomas

Localizada en el municipio de Gachalá a una altura de 2003 msnm, presentando la mayor precipitación en el mes de Junio con 577.8mm y el menor registro para el mes de enero con 75.8mm, para una precipitación total de 4045.0mm. (Ver tabla 7.11).

Tabla 7.11. Precipitación Total Mensual Multianual – Estación Las palomas

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	75.8	162.8	258.5	404.2	547.4	577.8	548.7	460.8	375.0	297.8	216.8	119.4
Máximos	241.1	537.0	497.4	762.5	877.0	959.5	799.0	790.0	689.0	481.0	468.0	380.0
Mínimos	0	5.0	62.5	41.7	56.7	209.0	296.0	232.5	172.8	92.5	77.0	6.4

Fuente: Registros IDEAM, 2011

Estación La Vega San Juan

Localizada en el municipio de Gachalá, con coordenadas Latitud 4°43' y longitud 73°28', con una precipitación mínima de 2.4mm, registrando la mayor precipitación en el mes de Junio con 438.9mm y la menor en el mes de enero con 56.9mm. (Ver tabla 7.12).

Tabla 7.12. Precipitación Total Mensual Multianual – Estación La vega San Juan

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	56.9	116.7	201.0	300.5	400.3	438.9	416.7	330.1	237.9	216.2	161.4	87.7
Máximos	148.0	352.0	539.0	624.0	600.0	741.0	919.0	447.0	370.0	422.0	276.0	254.0
Mínimos	2.4	7.0	84.0	192.0	218.3	264.6	181.0	195.9	95.0	86.0	4.0	9.0

Fuente: Registros IDEAM

Estación Gachalá

Estación Pluviométrica, localizada en el municipio de Gachalá sobre una altura de 1733msnm, con precipitación total de 2175.0mm, registrando para el mes de Junio el valor más alto 317.0mm y para el mes de enero periodo seco con 44.2 mm.(ver tabla 7.13).

Tabla 7.13. Precipitación Total Mensual Multianual – Estación Gachalá

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	44.2	82.9	146.5	240.5	300.5	317.0	286.3	255.9	188.9	151.0	104.5	56.7
Máximos	129.0	270.0	320.0	393.0	531.0	550.0	447.0	793.5	278.9	272.0	253.0	120.5
Mínimos	0	3.0	60.0	25.0	134.0	148.0	126.0	116.0	113.8	30.0	43.0	7.5

Fuente: Registros IDEAM



Estación Gachetá

Estación de tipo Climatológica Ordinaria, localizada en el municipio de Gachetá, sobre 1752 m.s.n.m, con precipitación mayor para el mes de Junio con 164.5mm y la menor en el mes de enero con 26.6mm. . (Ver tabla 7.14).

Tabla 7.14. Precipitación Total Mensual Multianual – Estación Gachetá

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	26.6	42.6	72.7	132.2	163.4	164.5	154.6	119.9	95.7	116.8	97.3	48.4
Máximos	93.1	135.5	128.4	263.3	282.9	320.0	261.1	192.9	166.0	247.8	231.7	237.7
Mínimos	0	4.6	10.7	44.5	87.4	56.0	67.8	71.4	43.3	31.6	38.0	1.1

Fuente: Registros IDEAM

En el municipio de Gachalá solo existen estaciones pluviométricas, por dicha razón los demás parámetros se tomaron de la estación Gachetá, puesto que es la estación meteorológica más cercana.

Temperatura

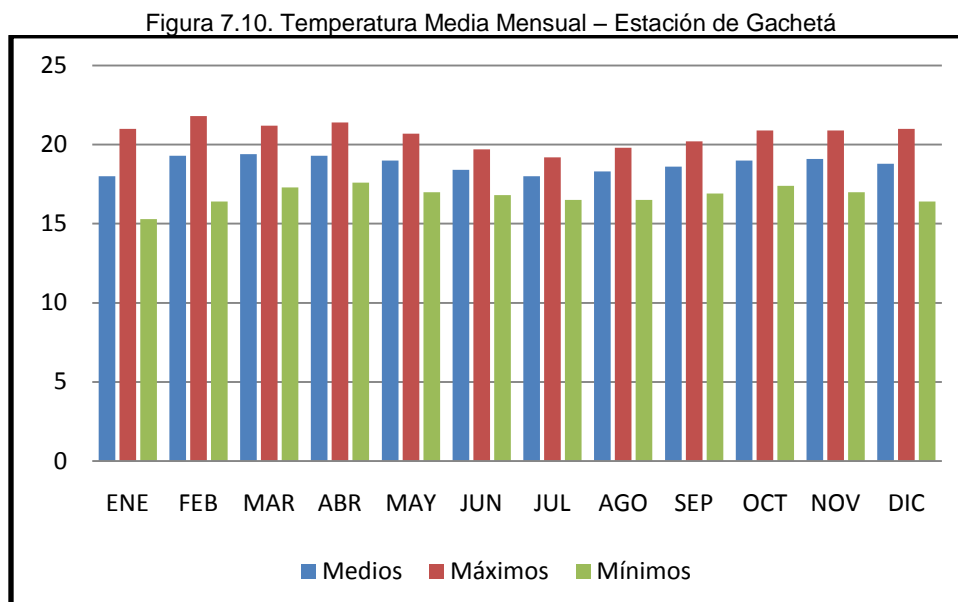
Para el análisis de este parámetro se utilizaron los datos meteorológicos de la estación Gachetá, los valores medios mensuales de temperatura presentan un comportamiento estable con variaciones a mitad de año. El valor más alto de temperatura media mensual se presenta en el mes de Marzo con 19.4°C y las más baja en los meses de enero y julio con 18.0°C. (Ver tabla 7.15 y figura 7.10.).

Tabla 7.15 Valores Medios Mensuales de Temperatura °C

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	18.0	19.3	19.4	19.3	19.0	18.4	18.0	18.3	18.6	19.0	19.1	18.8
Máximos	21.0	21.8	21.2	21.4	20.7	19.7	19.2	19.8	20.2	20.9	20.9	21.0
Mínimos	15.3	16.4	17.3	17.6	17.0	16.8	16.5	16.5	16.9	17.4	17.0	16.4

Fuente: Registros IDEAM, 2011





Fuente: Registros IDEAM, 2011.

Humedad Relativa

El valor mayor se presenta en los meses de junio y julio con 78%, mientras que el menor valor se presenta en los meses de marzo y diciembre con 73%. Como se aprecia en la figura 7.11 y en la tabla 7.16, el comportamiento de la Humedad Relativa es estable.

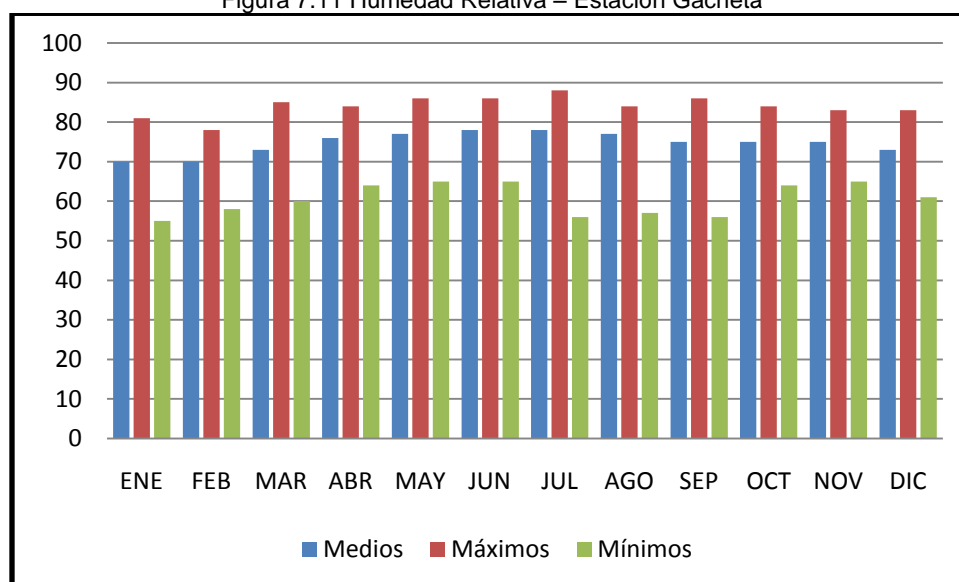
Tabla 7.16. Valores Medios Mensuales Humedad Relativa

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	70	70	73	76	77	78	78	77	75	75	75	73
Máximos	81	78	85	84	86	86	88	84	86	84	83	83
Mínimos	55	58	60	64	65	65	56	57	56	64	65	61

Fuente: Registros IDEAM.2011



Figura 7.11 Humedad Relativa – Estación Gachetá



Fuente: Registros IDEAM.2011

Brillo Solar

El brillo solar, se manifiesta mediante el proceso de radiación de energía por medio de ondas electromagnéticas a la superficie terrestre, su intensidad depende de la latitud, altitud, nubosidad y pendiente.

Los registros de brillo solar muestran valores máximos en los meses de enero con 189.6 horas y diciembre con 150.6 horas, y valores mínimos en los meses de junio con 78.1 horas y abril con 87.6 horas. (Ver tabla 7.17- Figura 7.12).

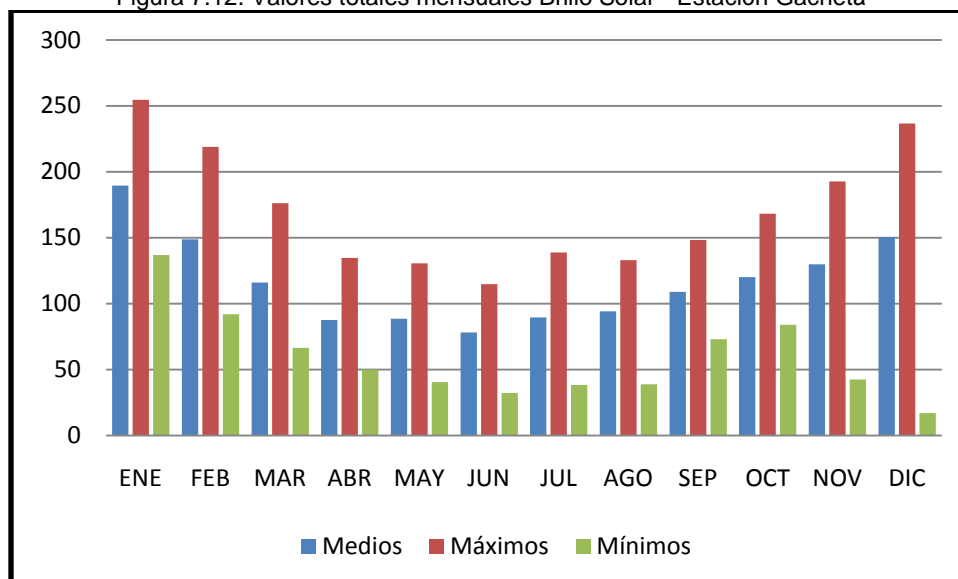
Tabla 7.17. Valores Totales Mensuales Brillo Solar

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	189.6	148.7	116.1	87.6	88.7	78.1	89.6	94.1	108.9	120.2	129.9	150.6
Máximos	254.6	219.0	176.2	134.6	130.7	114.7	138.8	133.0	148.2	168.3	192.8	236.7
Mínimos	136.8	91.9	66.6	50.1	40.6	32.4	38.4	38.9	73.0	84.0	42.4	16.9

Fuente: Registros IDEAM. 2011



Figura 7.12. Valores totales mensuales Brillo Solar - Estación Gachetá



Fuente: Registros IDEAM. 2011

Evaporación

La evaporación registra valores mayores en los meses correspondientes a enero con 112.1 mm y febrero con 103.7 mm y los menores en el mes de junio con 65.1 mm y julio con 66.6 mm. (Tabla 7.18 – Figura 7.13).

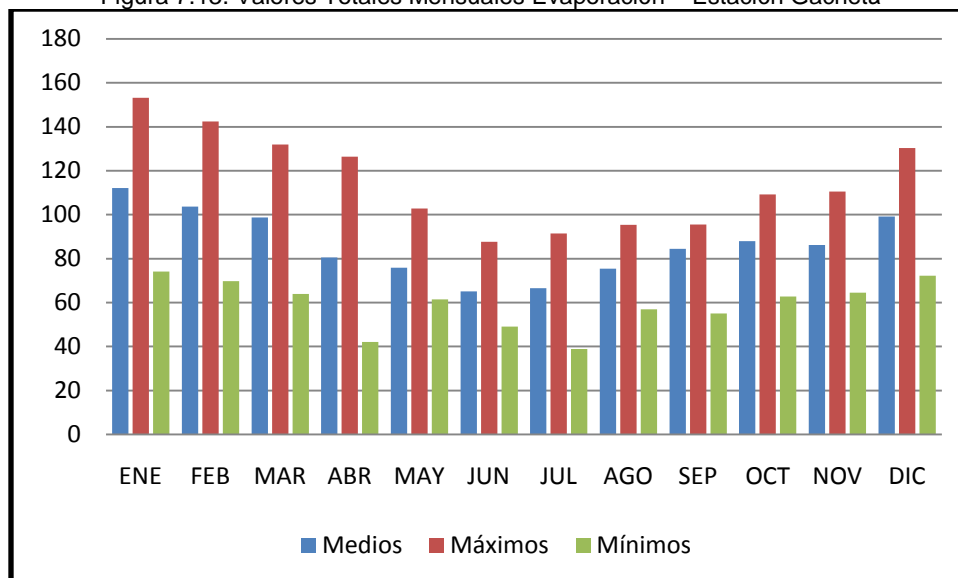
Tabla 7.18. Valores Totales Mensuales Evaporación (mm)

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	112.1	103.7	98.8	80.5	75.9	65.1	66.6	75.4	84.4	88.0	86.2	99.2
Máximos	153.2	142.4	132.0	126.4	102.8	87.6	91.5	95.4	95.5	109.2	110.5	130.3
Mínimos	74.1	69.7	63.9	42.1	61.4	49.1	38.9	56.9	55.0	62.8	64.5	72.2

Fuente: Registros IDEAM. 2011



Figura 7.13. Valores Totales Mensuales Evaporación – Estación Gachetá



Fuente: Registros IDEAM, 2011

Evapotranspiración Potencial

La evapotranspiración potencial es el agua devuelta a la atmósfera en estado de vapor por un suelo que tiene cobertura vegetal en crecimiento activo si en todo momento existe en el suelo humedad suficiente para su uso máximo por las plantas⁹.

Teniendo en cuenta que no se tienen algunos parámetros meteorológicos como lo son punto de rocío, viento y radiación global, se define utilizar las metodologías propuestas por García y López y Thornthwaite.

García y López

Según la siguiente fórmula:

$$ETP = 1.21 * 10^{(7.45T/234.7+T)} * (1 - 0.01HR) + 0.21T - 2.30 * N$$

Tabla 7.19. ETP Metodología de García y López

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Precipitación	26.6	42.6	72.7	132.2	163.4	164.5	154.6	119.9	95.7	116.8	97.3	48.4	1234.7
Días (N)	7	9	15	21	24	25	25	23	19	19	18	12	216
Temperatura	18.8	19.3	19.4	19.3	19	18.4	18	18.3	18.6	19	19.1	18.8	18.8
HR	70	70	73	76	77	78	78	77	75	75	75	73	75
ETP	19.09	27.81	44.77	59.27	64.7	62.26	59.58	57.63	50.77	52.88	50.6	33.77	589.14

⁹ Thornthwaite.1948



Thornthwaite

Esta metodología se encuentra enmarcada en la siguiente fórmula:

$$ETP = 16(10 \cdot T/I)^a$$

Donde:

T=Temperatura Media (grados centígrados)

I= Índice Calórico anual

$$I = 12((T.\text{anual}/5)^{1.514})$$

a= Exponente que va en función de I, dado por:

$$a = (675 \cdot 10^{-9})I^3 - (771 \cdot 10^{-7})I^2 + (179 \cdot 10^{-4})I + 0.492$$

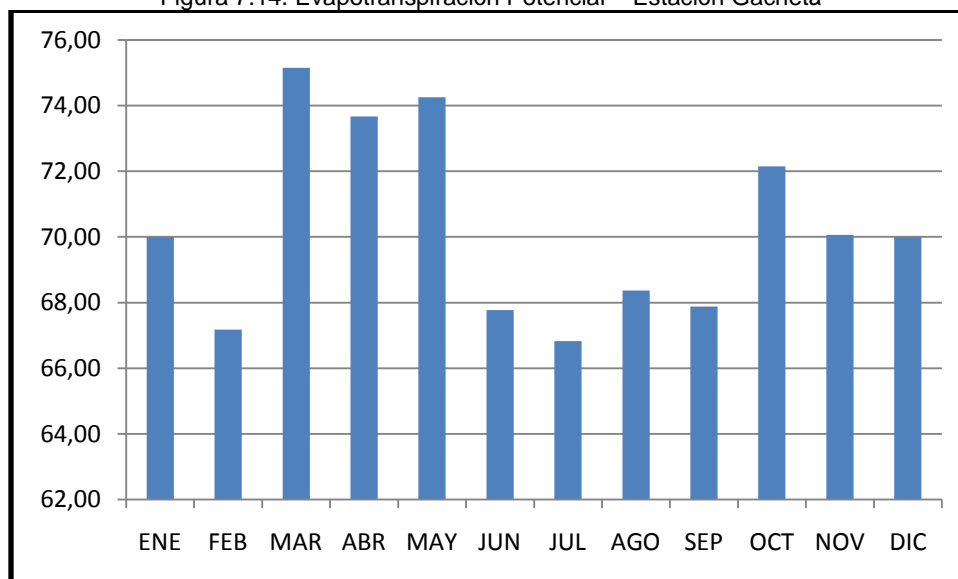
Tabla 7.20. ETP, Metodología de Thornthwaite

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Precipitación	26.6	42.6	72.7	132.2	163.4	164.5	154.6	119.9	95.7	116.8	97.3	48.4	1234.7
Temperatura	18	19.3	19.4	19.3	19	18.4	18	18.3	18.6	19	19.1	18.8	18.8
Factor de Corrección	1.02	0.93	1.03	1.02	1.06	1.03	1.06	1.05	1.01	1.03	0.99	1.02	
ETP	68.62	72.23	72.96	72.23	70.05	65.80	63.04	65.11	67.21	70.05	70.77	68.62	68.62
ETPTho	69.99	67.17	75.15	73.67	74.25	67.77	66.82	68.37	67.88	72.15	70.06	69.99	

De acuerdo a la metodología de Thornthwaite, se presenta una evapotranspiración mayor en el mes de marzo con 75.15mm/mes, seguido del mes de mayo con 74.25mm/mes, meses en los que se presentan altas temperaturas. Para los meses de febrero y julio se observan los valores más bajos de evapotranspiración con 67.17mm/mes y 66.77mm/mes respectivamente, meses en los que la temperatura es baja.



Figura 7.14. Evapotranspiración Potencial – Estación Gachetá



Fuente: Registros IDEAM, 2011

Balance Hídrico

El balance hídrico es la cuantificación de las necesidades de humedad del suelo en una zona determinada, el cual permite establecer la disponibilidad real de agua en un espacio. Lo cual se considera muy útil para programas actividades relacionadas con la planeación de acuerdo a la distribución de la precipitación y la disponibilidad de agua.

El Balance hídrico fue calculado mediante la metodología de Thornthwaite.

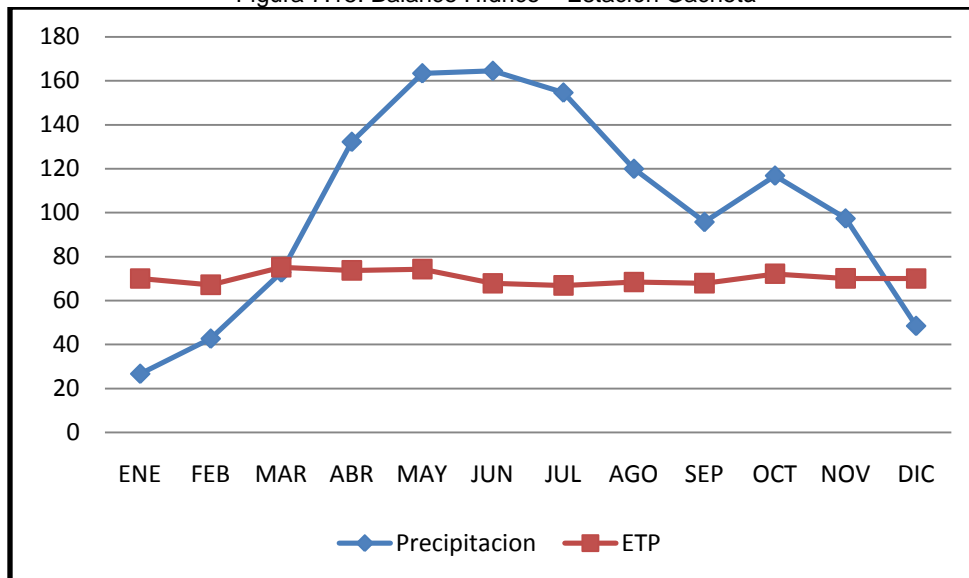
De acuerdo a la tabla 7.21 y la figura 7.15 se aprecia que los excesos empiezan en el mes de abril donde aumentan las precipitaciones hasta el mes de noviembre mes en el que las lluvias disminuyen y el exceso es menor con 27.24mm, durante este periodo de tiempo la Evapotranspiración es menor a la Precipitación. El déficit se observan en los meses de diciembre a marzo, tiempo en el que la evapotranspiración es mayor que la precipitación.

Tabla 7.21. Balance Hídrico – Estación de Gachetá

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Precipitación	26.6	42.6	72.7	132.2	163.4	164.5	154.6	119.9	95.7	116.8	97.3	48.4
Temperatura	18.8	19.3	19.4	19.3	19	18.4	18	18.3	18.6	19	19.1	18.8
ETP _{Tho}	69.99	67.17	75.15	73.67	74.25	67.77	66.82	68.37	67.88	72.15	70.06	69.99
P-ETP	-43.39	-24.57	-2.45	58.53	89.15	96.73	87.78	51.53	27.82	44.65	27.24	-21.59
ETR	26.6	42.6	72.7	73.67	74.25	67.77	66.82	68.37	67.88	72.15	70.06	48.4
F	43.39	24.57	2.45	0	0	0	0	0	0	0	0	21.59
Exceso	0	0	0	58.53	89.15	96.73	87.78	51.53	27.82	44.65	27.24	0
Déficit	-43.39	-24.57	-2.45	0	0	0	0	0	0	0	0	-21.59



Figura 7.15. Balance Hídrico – Estación Gachetá



Fuente: Registros IDEAM, 2011

Zonificación Climática

Esta clasificación permite identificar la variedad de climas, esta zonificación se realiza con base a la clasificación de Thornthwaite.

Índice Hídrico

$$I = I_h - (6/10) * I_a$$

Donde:

I= Índice Hídrico

I_h= Índice de Humedad

I_a= Índice de aridez

$$I_h = \frac{(100 * \sum \text{Excesos de agua})}{ETP}$$

$$I_a = \frac{(100 * \sum \text{Falta de agua})}{ETP}$$

Donde:

I_h= 57.33

I_a = 10.9

I= 50.79



Teniendo en cuenta la clasificación de Thornthwaite (1949) se define que la zona de estudio de Gachalá se cataloga en la Zona Climática **B₂r** esta zona se clasifica como Húmedo Mesotérmico y se caracteriza por tener índices hídricos entre 60 y 40mm (**B₂**), con una evapotranspiración mayor a 855mm y menor a 712mm (**B₂'**), con un índice de aridez mayor a cero y menor a 16.7 lo cual lo localiza en un clima húmedo con falta de agua pequeña o nula (**r**).

Clasificación Climática según Caldas-Lang

La clasificación climática siguiendo la metodología propuesta por Caldas-Lang, se basa en la relación precipitación total anual y la temperatura media anual en °C, define el índice de efectividad de la precipitación o llamada también factor de lluvia de Lang; y se clasifica de acuerdo ha:

Tabla 7.22. Factor Lluvia de Lang

P/T	CLIMA
< 40	Árido
40 – 60	Semiárido
60 - 100	Semihúmedo
100 – 160	Húmedo
> 160	Superhúmedo

De acuerdo a la información suministrada por IDEAM se tiene que la Precipitación Anual es de 1234.7mm la temperatura anual es de 18.8°C, al hacer la relación se ubica el área en clima **Semihúmedo**.

La clasificación de Caldas considera la variación de temperatura con la altura (pisos térmicos) como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 7.23. Variación de la Temperatura vs Rangos de altura

Piso Térmico	Símbolo	Rango de altura (metros)	Temperatura °C
Cálido	C	0 a 1000	T ≥ 24
Templado	T	1001 a 2000	24 > T ≥ 17.5
Frío	F	2001 a 3000	17.5 > T ≥ 12
Páramo bajo	Pb	3001 a 3700	12 > T ≥ 7
Páramo alto	Pa	3701 a 4200	T < 7

Teniendo en cuenta la tabla anterior y las alturas que se presentan en la zona de estudio se puede clasificar de la siguiente manera:



Tabla 7.24. Clasificación por Pisos Térmicos

Altura Área de estudio	Piso Térmico
QUEBRADA BELLAVISTA Y LA MOYA	
1640 – 2000 m	Templado
2001 – 2280 m	Frío
QUEBRADA CAÑOHONDO	
2001 – 3000 m	Frío
1860 – 2000 m	Templado
3001 – 3100 m	Paramo Bajo

En 1962 Schaufelberguer unió la clasificación de Caldas con la de Lang, en la cual se obtuvo 25 tipos de clima, en los que se tienen en cuenta la elevación, la temperatura media anual y la precipitación total media anual.

Tabla 7.25. Clasificación de Caldas Lang

Unidad Climática	Símbolo	Unidad Climática	Símbolo
Cálido Superhúmedo	CSHA	Frío húmedo	FH
Cálido húmedo	CH	Frío semihúmedo	Fsh
Cálido semihúmedo	CsH	Frío semiárido	Fsa
Cálido semiárido	Csa	Frío árido	FA
Cálido árido	CA	Frío desértico	FD
Cálido desértico	CD	Páramo bajo Superhúmedo	PBSH
Templado Superhúmedo	TSH	Páramo bajo húmedo	PBH
Templado húmedo	TH	Páramo bajo semihúmedo	PBsh
Templado semihúmedo	Tsh	Páramo bajo semiárido	Pbsa
Templado semiárido	Tsa	Páramo alto superhúmedo	PASH
Templado árido	TA	Páramo alto húmedo	PAH
Templado desértico	TD	Nieves Pertétuas	NP
Frío Superhúmedo	FSH		

Quebrada Bellavista y La Moya

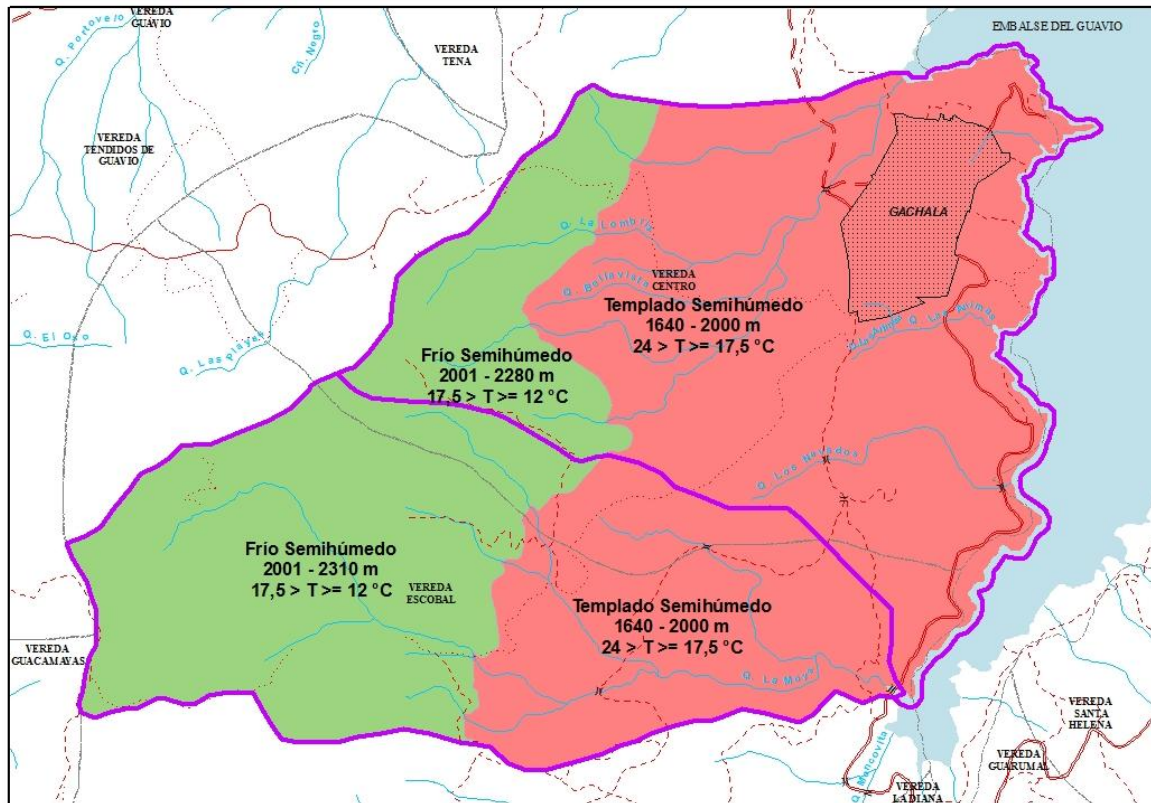
En la zona de estudio de la cuenca de la quebrada Bellavista y La Moya la clasificación climática, da como resultado dos unidades climáticas tal como se aprecia en la tabla 7.26 y figura 7.16.

Tabla 7.26. Clasificación Climática – Quebrada Bellavista y La Moya

Tipo Climático	Símbolo	Área_Ha	% Cuenca	Área_Ha	% Cuenca
		QUEBRADA BELLAVISTA		QUEBRADA LA MOYA	
Frío Semihúmedo	Fsh	63.84	19.5	161.51	58.67
Templado Semihúmedo	Tsh	263.58	80.5	113.78	41.33



Figura 7.16. Zonificación Climática – Caldas Lang



Templado Semihúmedo: En la quebrada Bellavista se localiza en gran parte de la cuenca abarcando un 80.5% del total del área de la cuenca, y en la quebrada La Moya abarca un 41.33% del total del área de la cuenca, con alturas entre 1640 a 2000 msnm con temperaturas menores a 24°C y mayores a 17.5°C.

Se caracteriza por presentar relieves montañosos, colinados, estructurales y denudativos, con procesos de erosión por escurrimiento superficial y movimientos superficiales en masa.

Frio Semihúmedo: En la quebrada Bellavista abarca un 63.84%, del total del área de cuenca, con alturas entre 2001 a 2280 msnm y temperaturas entre 17.5°C y 12°C. En la quebrada La Moya con alturas de 2001 a 2310 msnm, localizado en gran parte de la cuenca con 58.67% del total del área.

Se caracteriza por relieves montañosos, estructural y denudativo, con procesos de erosión superficial.

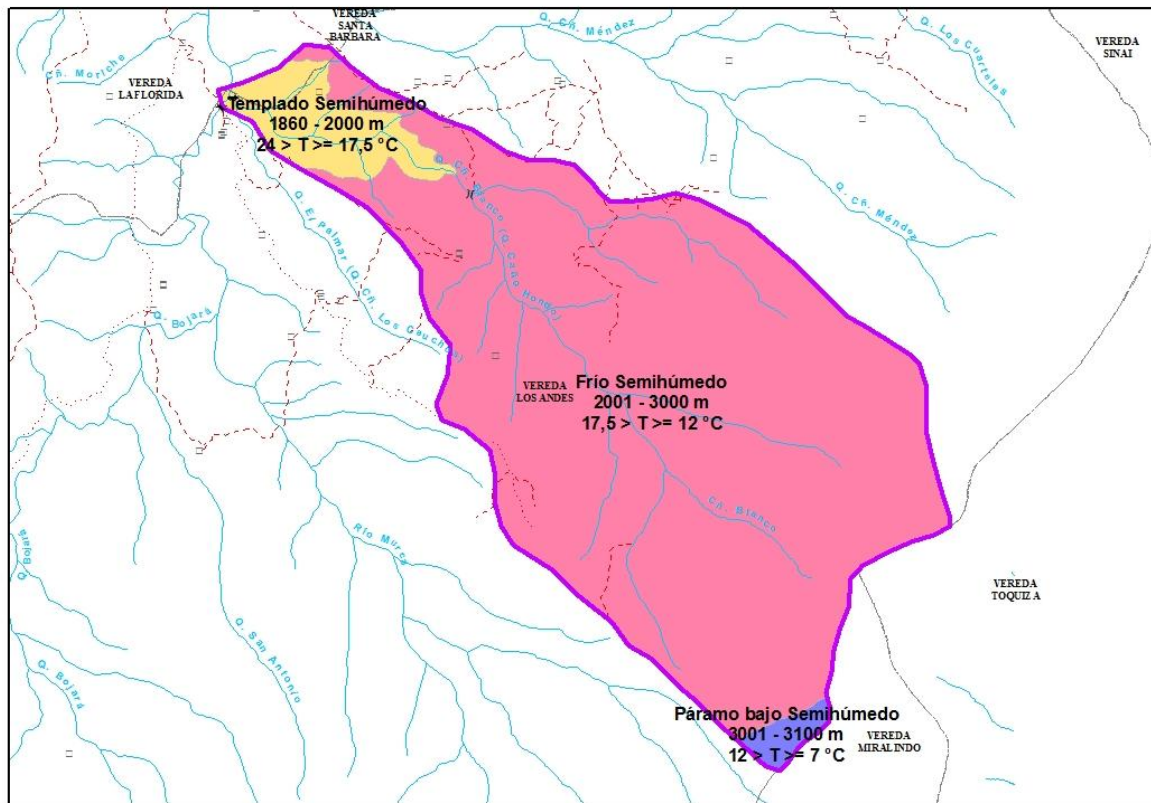
Quebrada Caño hondo

En la zona de estudio de la cuenca de la quebrada Caño hondo la clasificación climática da como resultado tres unidades climáticas tal como se aprecia en la tabla 7.27 y figura 7.17.

Tabla 7.27. Clasificación Climática – Quebrada Caño Hondo

Tipo Climático	Símbolo	Área _ Ha	% Cuenca
Frío Semihúmedo	Fsh	63.84	19.5
Templado Semihúmedo	Tsh	263.58	80.5
Páramo Bajo Semihumedo	PBsh	5.51	1.37

Figura 7.17. Zonificación Climática – Caldas Lang



Templado Semihúmedo: Corresponde a una pequeña parte de la cuenca en la parte alta aproximadamente un 6.48% del total del área de la cuenca de la quebrada Caño Hondo, con alturas entre 1860 y 2000 msnm con temperaturas menores a 24°C y mayores a 17.5°C.



Frío Semihúmedo: Se relaciona con el sector más amplio de la cuenca abarcando un 92.15% del total del área de estudio, con alturas entre 2001 a 3000 msnm y temperaturas entre 17.5°C y 12°C.

Páramo bajo Semihumedo: Se localiza en la parte más baja de la cuenca de la quebrada Caño Hondo correspondiente a 1.37% del total del área de la cuenca, por encima de los 3001 msnm, con temperaturas entre 12 y 7 °C.

7.1.10. HIDROGRAFIA

7.1.11. HIDROGRAFÍA QUEBRADAS BELLAVISTA Y LA MOYA

La cuenca Quebrada Bellavista, se divide en cuatro subcuencas (tabla 7.28), donde la Quebrada Las Animas predomina abarcando 158.87Ha correspondiente al 48.52% del total del área de la cuenca y Los Cristales que abarca menor área con 32.64 Ha equivalente a 9.97% del total del área de la cuenca Quebrada Bellavista.

La cuenca La Moya, se divide en tres subcuencas donde la Quebrada La Moya se encuentra en una extensión 154.01 Ha con un 55.95%, seguida de Peña Negra con 61.59 Ha y Buenavista con 59.69 Ha, como se aprecia en la tabla 7.28 y figura 7.18.

Figura 7.18. Subcuenca Quebradas Bellavista y La Moya

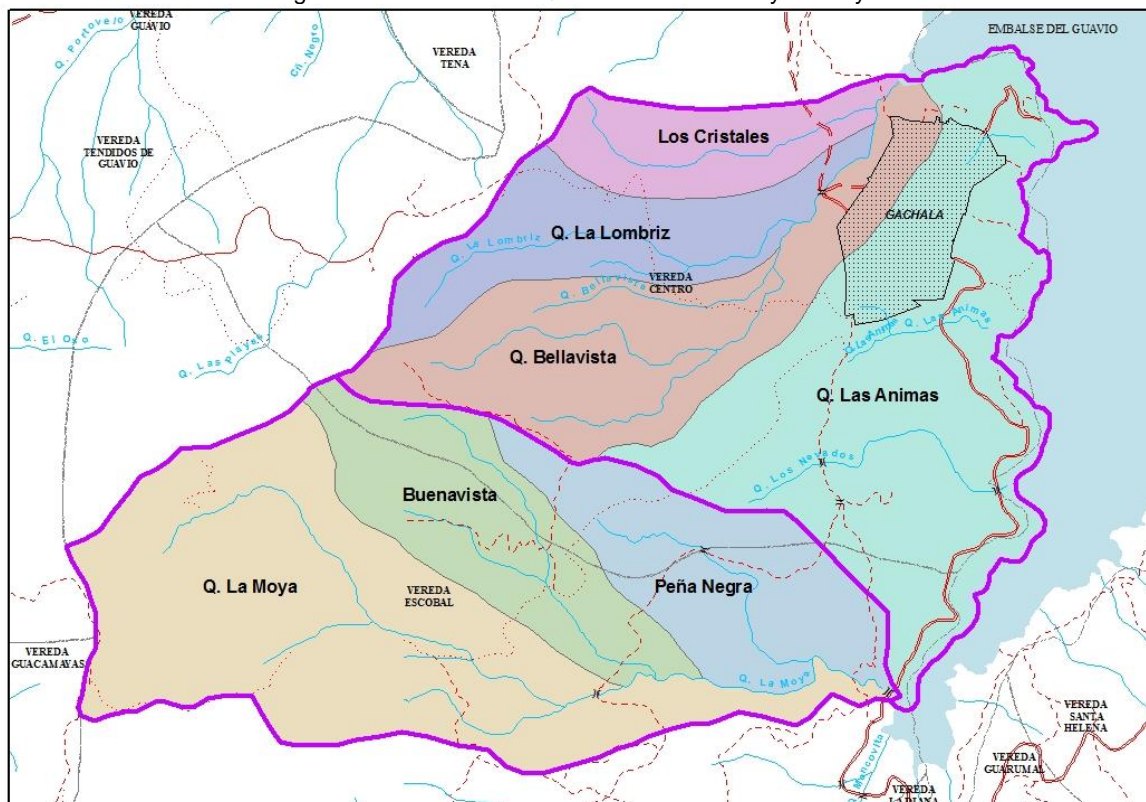


Tabla 7.28. Subcuencas de Las Quebradas Bellavista y La Moya

Cuenca	Subcuenca	Área _ Ha	% Cuenca
Bellavista	Q. Las Animas	158.87	48.52
	Los Cristales	32.64	9.97
	Q. Bellavista	85.97	26.26
	Q. La Lombriz	49.93	15.25
Total		327.42	100
La Moya	Buenavista	59.69	21.68
	Q. La Moya	154.01	55.95
	Peña Negra	61.59	22.37
Total		275.28	100

7.1.12. HIDROGRAFIA QUEBRADA CAÑO HONDO

La cuenca Quebrada Caño hondo, cuenta con tres subcuencas dentro de las cuales se encuentran: Caño Blanco con un área de 198.61Ha correspondientes a 49.51% del total de la cuenca, seguida de Caño hondo con 129.21Ha (32.21%) y la de menor exención Caño hondo 2 con 73.35Ha equivalentes al 18.28% del total del área de la cuenca como lo muestran la Tabla 7.29 y la Figura 7.19.

Figura 7.19. Subcuencas de la Quebrada Caño Hondo

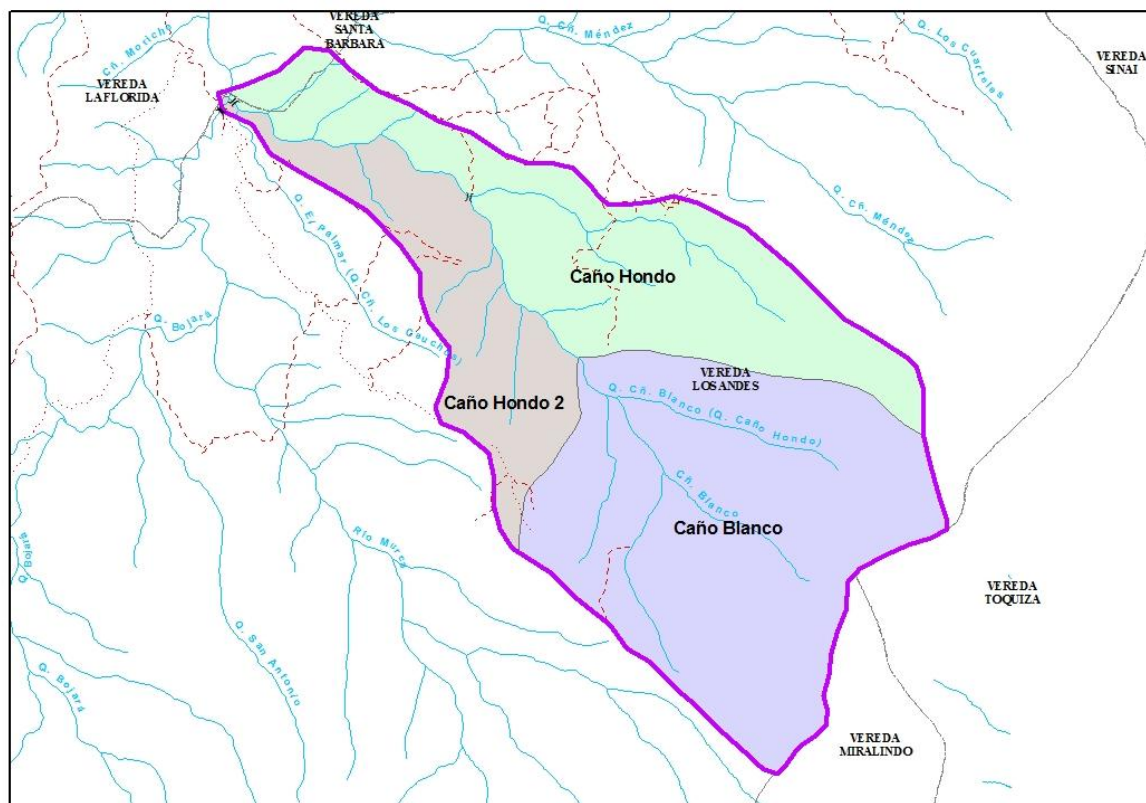


Tabla 7.29. Subcuencas de Caño hondo

Cuenca	Subcuenca	Area_Ha	% de la Cuenca
Caño Hondo	Caño Hondo	129.21	32.21
	Caño Hondo 2	73.35	18.28
	Caño Blanco	198.61	49.51
Total		401.17	100

7.1.13. Morfometría

En relación a la diferentes subcuencas se establecieron los principales indicadores morfométricos y su relación con el carácter hidrológico, tanto de tipo cualitativo como cuantitativo que influyen el carácter hidrológico de la cuenca. A continuación se presenta la metodología utilizada para el cálculo de los parámetros morfométricos que se establecieron para la cuenca de las Quebradas Bellavista, La Moya y Caño hondo y sus correspondientes subcuencas y que incluyen:

Área de la Cuenca y subcuencas

El área de drenaje se define como el área planimétrica sobre una proyección horizontal, incluida dentro de su divisoria de aguas y expresada generalmente en hectáreas (Ha).

El área de la cuenca es quizá el parámetro más importante, siendo determinante de la escala de varios fenómenos hidrológicos tales como, el volumen de agua que ingresa por precipitación y la magnitud de los caudales de salida, entre otros.

La superficie de la cuenca delimitada por la divisoria topográfica hasta el punto de drenaje, se considera como el área que contribuye con la escorrentía superficial, la cual afecta las crecidas, flujo mínimo y la corriente media en diferentes modos.

Perímetro

Es la longitud del contorno de la cuenca o subcuenca sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Se expresa generalmente en Km lineales.

Cota mayor

Corresponde a la mayor altura a la cual se encuentra la divisoria de aguas, expresada en metros sobre el nivel del mar. La altura se determinó con base en las curvas a nivel escala 1:25000 y la cota máxima se obtuvo a partir del modelo digital de elevación elaborado con base en éstas.

Cota menor

Se refiere a la cota, expresada en metros sobre el nivel del mar, sobre la cual se entregan las aguas del cauce principal de la subcuenca a un cauce de orden superior. La cota



menor se obtuvo con base en el modelo digital de elevación en el punto de intersección del segmento de drenaje del cauce principal con el límite inferior de la subcuenca.

Gradiente Altitudinal

Corresponde a la diferencia de altitud entre la cota máxima o mayor y la cota mínima o menor dentro de la cuenca.

Pendiente Media de la Cuenca

La pendiente media medida en porcentaje está definida como la variación promedio en altura de la cuenca por cada 100 m de longitud. Este parámetro es de gran importancia e influye directamente en el tiempo de concentración de las aguas de escorrentía. El método para su determinación consiste en el valor promedio de la pendiente calculada a partir del modelo digital de elevación mediante el método de Horn¹⁰.

Longitud de los drenajes

Se define como el recorrido total de todos los cauces dentro de la cuenca, desde su nacimiento hasta su desembocadura, se expresa en metros.

Densidad de drenaje

Este índice permite caracterizar la complejidad y desarrollo del sistema de drenaje de la cuenca. En general, una mayor densidad de drenajes sugiere mayor estructuración de la red fluvial, o bien que existe mayor potencial de erosión.

La densidad de drenaje se calcula dividiendo la longitud total de las corrientes (metros) de la cuenca por el área total que las contiene (hectáreas). Se puede decir que cuanto mayor sea la densidad de drenaje, más rápida será la respuesta de evacuación de las aguas de escorrentía

Longitud del Cauce Principal

Se define como el recorrido total del cauce principal, desde el nacimiento hasta la desembocadura, la cual se expresa en kilómetros. Su valor indica que a mayor longitud, mayor tiempo de concentración de las aguas y por tanto en caso de una crecida existe mayor atenuación del tiempo de concentración. (Tabla 7.30).

La longitud de los drenajes principales se clasifica de manera subjetiva en clases de acuerdo con el rango utilizado por el Instituto Nacional de Ecología de México¹¹.

¹⁰ Kevin H. Jones. 1998. A comparison of algorithms used to compute hill slope as a property of the DEM. Computers & Geosciences Vol. 24, No. 4, pp. 315-323. Elsevier Science Ltd.

¹¹ Análisis morfométrico de cuencas: caso de estudio del parque nacional pico de Tancítaro. Instituto Nacional de Ecología de México. Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. México. P 9. 2004.



Tabla 7.30. Rangos por longitud de cauce.

Rangos de longitud	Clases de longitud del cauce
Menos de 11 km	Corto
11-15 km	Mediano
Mayor de 15 km	Largo

Pendiente cauce principal

En su formulación general se da como la diferencia de cotas de altitud del cauce relacionada con la longitud del mismo. Se expresa como la variación de altitud en metros dividido por la longitud del cauce expresada en metros. Si dicho valor se multiplica por 100 indica la pendiente promedio (porcentaje) del cauce principal.

Altura media de la cuenca

La variación altitudinal de una cuenca hidrográfica incide directamente sobre su distribución térmica, zonas climatológicas y ecológicas y por lo tanto en la existencia de microclimas y hábitats dependiendo de las condiciones locales.

Se considera como el valor promedio de altura estimado a partir del modelo digital de elevación.

Forma de la Cuenca

La forma de la cuenca incide sobre el régimen hidrológico. El hidrograma resultante de una lluvia es distinto en una cuenca larga y estrecha que en una amplia y bien ramificada. Para este caso se utilizó el índice de Gravelius que 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, en donde, en la medida en que el valor se asemeje a 1, cuando la cuenca es más redondeada.

$$Kc = 0.28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde,

Kc: Índice de Gravelius

P: Perímetro de la cuenca (km)

A: Área (km²)

La clasificación utilizada para caracterizar la forma de la cuenca de acuerdo con el coeficiente o índice de Gravelius se indica en el siguiente listado.

Redonda-ovaloredonda	k=1,00-1,25
Ovaloredonda-ovaloblonga	k=1,25-1,50
Ovaloblonga-rectangular oblonga	k=1,50-1,75
Rectangular:	k > 1,75



Tiempo de Concentración de las Aguas

Está íntimamente relacionado con la forma de la cuenca y se define como el tiempo necesario, desde el inicio de la precipitación, para que la totalidad de la cuenca contribuya al drenaje, o en otras palabras, el tiempo que toma el agua desde los límites más extremos de la divisoria de aguas hasta llegar a la salida de la misma.

Se estimó el tiempo de concentración de acuerdo a dos fórmulas. La primera corresponde al método de Bransby- Williams donde se obtiene el tiempo de concentración de la cuenca según la siguiente expresión:

$$t_c = 21.3L \frac{1}{A^{0.1} S^{0.2}}$$

Donde:

Tc: Tiempo de concentración, en minutos,

L: Es la longitud del cauce principal

A: Es el área de la cuenca

S: Es la pendiente promedio del cauce principal de la cuenca, en m/m.

La segunda fórmula utilizada es la de Kirpich donde se obtiene el tiempo de concentración de la cuenca según la siguiente expresión:

$$t_c = 0.0195 \left(\frac{L^{0.77}}{S^{0.385}} \right)$$

Donde:

Tc: Tiempo de concentración, en minutos,

L: Es la longitud del cauce principal

S: Es la pendiente promedio del cauce principal de la cuenca, en m/m.

7.1.14. Análisis Morfométrico

Este análisis se presenta en la siguiente tabla 7.31

Tabla 7.31. Análisis morfométrico para las cuencas Bellavista-La Moya y caño Hondo

Cuenca	Subcuenca	Área (Ha)	Perímetro (Km)	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Rango Altitudinal (m)	Pendiente Media Cuenca (%)	Longitud de los drenajes (m)	Densidad de drenaje (m/ha)	Longitud Cauce Principal (Km)
Quebrada Bellavista	Q. Las Animas	158.87	7.47	1760	1640	120	12-25	763	4.80	5.84
	Los Cristales	32.64	2.94	2120	1660	460	25-50	1255	38.44	12.54
	Q. Bellavista	85.96	5.66	1980	1740	240	12-25	1146	13.33	11.46
	Q. La Lombriz	49.93	4.56	2120	1740	380	12-25	1578	31.06	15.79
Quebrada La Moya	Buenavista	59.68	3.95	2140	1800	340	25-50	1478	24.76	11.86
	Q. La moya	154.00	7.69	2290	1800	490	12-25	2323	15.08	23.22
	Peña Negra	61.58	4.16	1900	1680	220	12-25	1185	19.24	11.85
Quebrada	Caño Hondo	129.20	7.60	2580	2020	560	< 3	1650	12.77	16.49



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Caño hondo	Caño Hondo 2	73.34	5.72	2360	2140	220	< 3	513	6.99	5.12
	Caño Blanco	198.61	5.79	2820	2280	540	25-50	1456	7.33	11.95

Cuenca	Subcuenca	Categoría Longitud del Cauce	Pendiente Cauce Principal (m/m)	Altura Media Cuenca (m)	Forma de la Cuenca		Tiempo de Concentración Bransby – Williams (minutos)
					Índice de Gravelius	Descripción	
Quebrada Bellavista	Q. Las Animas	Corto	0.20	1802	1.66	Ovaloblonga-rectangular oblonga	31.64
	Los Cristales	Mediano	0.36	1890	1.44	Ovaloredonda-ovaloblonga	85.24
	Q. Bellavista	Mediano	0.20	1999	1.71	Ovaloblonga-rectangular oblonga	74.25
	Q. La Lombriz	Mediano	0.24	2011	1.81	Rectangular	110.18
Quebrada La Moya	Buenavista	Mediano	0.28	2106	1.43	Ovaloredonda-ovaloblonga	78.28
	Q. La moya	Largo	0.21	2078	1.74	Ovaloblonga-rectangular oblonga	126.31
	Peña Negra	Mediano	0.18	1900	1.48	Ovaloredonda-ovaloblonga	83.34
Quebrada Caño hondo	Caño Hondo	Largo	0.33	2344	1.87	Rectangular	87.70
	Caño Hondo 2	Corto	0.42	2230	1.87	Rectangular	29.74
	Caño Blanco	Mediano	0.45	2732	1.15	Redonda-ovaloredonda	50.55

Fuente: Documento Soporte de objetivos de calidad de las corrientes en la jurisdicción de Corpoaguavio. 2008

7.1.15. HIDROLOGIA

7.1.13.1 Calidad Hídrica

El municipio de Gachalá cuenta con tres puntos de abastecimiento ubicados en las subcuencas Caño Hondo o Caño Blanco, Quebrada la Moya y Quebrada Bellavista, presenta bocatomas en cada una de estas.

Los parámetros evaluados en cada una de las bocatomas fueron:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Coliformes Fecales (CF)
- Conductividad
- Sólidos Suspendidos Totales (SST)
- Sólidos Totales (ST)
- Temperatura
- Oxígeno Disuelto (OD)
- Porcentaje de saturación de oxígeno
- pH

En el lugar de muestreo se analizaron los parámetros: Temperatura, Conductividad, Oxígeno Disuelto y pH, se recolectaron en los recipientes correspondientes el agua suficiente para el análisis de los parámetros restantes en ANALQUIM Ltda. Laboratorio debidamente certificado por el IDEAM. (Anexo 4).



Los criterios de calidad para cada uso, empleados como referentes para la determinación de los objetivos de calidad en las corrientes de la jurisdicción de CORPOGUAVIO son los siguientes:

Tabla 7.32. Criterios de Calidad por uso para la determinación de objetivos de calidad en la jurisdicción de Corpoguavio

GRUPO CLASE I CORPOGUAVIO	PARAMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	CRITERIO DE CALIDAD
* ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA USO DOMESTICO (TRATAMIENTO CONVENCIONAL); * PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA; * USO AGRICOLA CON RESTRICCIONES Y USO PECUARIO	OD	mg O2/L	≥5
	pH	pH	5,0 - 9,0
	DBO	mg/L O2	≤5
	GRASAS Y ACEITES	%SOLIDOS SECOS	AUSENCIA
	MATERIAL FLOTANTE	PRESENCIA/AUSENCIA	AUSENCIA
	NITRATOS (NO3)	mg/L	10
	NITRITOS (NO2)	mg/L	1
	COLIFORMES TOTALES	NMP/100 mL	≤20000
	COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	≤2000

Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Tabla 7.33. Criterios de Calidad por uso para la determinación de objetivos de calidad en la jurisdicción de Corpoguavio

GRUPO CLASE II CORPOGUAVIO	PARAMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	CRITERIO DE CALIDAD
* ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA USO DOMESTICO (PREVIA DESINFECCION); * RECREATIVO DE CONTACTO PRIMARIO (BAÑOS Y RECREO)	OD	mg O2/L	70% DEL VALOR DE SATURACION
	pH	pH	6,5 - 8,5
	DBO	mg/L O2	≤5
	GRASAS Y ACEITES	%SOLIDOS SECOS	AUSENCIA
	MATERIAL FLOTANTE	PRESENCIA/AUSENCIA	AUSENCIA
	NITRATOS (NO3)	mg/L	10
	NITRITOS (NO2)	mg/L	1
	COLIFORMES TOTALES	NMP/100 mL	≤1000
	COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	≤200

Fuente: Documento Soporte de objetivos de calidad de las corrientes en la jurisdicción de Corpoguavio. 2008

Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Caño Hondo o Caño Blanco: El punto de captación se encuentra ubicado en la vereda Andes, en medio de bosque secundario intervenido al cual se tiene acceso después recorrer en forma ascendente 3.5Km desde el lugar hasta donde tiene acceso el vehículo; la bocatoma está construida en concreto y la captación se hace a través de una rejilla de fondo; se observa la presencia de abundante material vegetal (Hojarasca) así como lama adherida al concreto.



Foto 7.1. Bocatoma Acueducto Gachalá vereda Andes



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Foto 7.2. Bocatoma Acueducto Gachalá Vereda Andes



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

La muestra se recolecto con un balde antes de la rejilla de captación de la bocatoma, y dentro de este se analizaron los parámetros in situ, con las técnicas de recolección establecidas se depositaron las muestras para análisis en laboratorio en los recipientes específicos para cada parámetro.

Foto 7.3. Recolección de muestra Bocatoma Acueducto Gachalá Vereda Andes



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Foto 7.4. Determinación de OD bocatoma acueducto de Gachalá Vereda Andes



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Los resultados obtenidos para cada parámetro en este punto se muestran en la tabla 7.34.

Tabla 7.34. Parámetros Físicoquímicos y Biológicos Qda. Caño Hondo Vereda Andes

GACHALÁ		
Qda. Caño Hondo		
PARAMETRO	UNIDAD	MUESTRA
COLIFORMES FECALES	UFC/100mL	400
CONDUCTIVIDAD	μS/cm	12
DBO	mg/L O ₂	-2

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

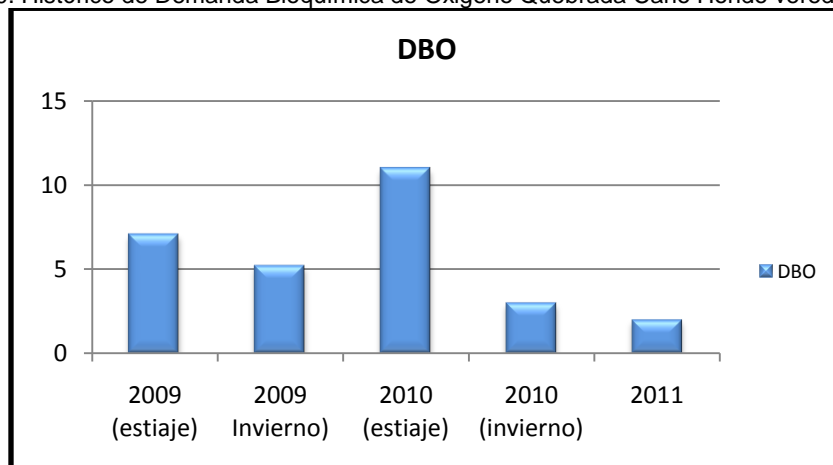
DQO	mg/L O ₂	61
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	-5
SOLIDOS TOTALES	mg/L	12
TEMPERATURA	°C	14
OD	mg O ₂ /L	8,5
% SATURACION O ₂	(%)	80
pH	pH	6,82

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

En este punto las condiciones fisicoquímicas son aceptables y de acuerdo con el decreto 1594 de 1984, el recurso se puede destinar para consumo humano y doméstico mediante tratamiento convencional, ya que todos los parámetros analizados se encuentran dentro de los rangos admisibles.

De acuerdo con resultados de muestreos anteriores efectuados por CORPOGUAVIO sobre esta misma fuente, en el mismo punto, en diferentes periodos de tiempo y con el fin de observar el comportamiento de estos parámetros se comparan los resultados obtenidos.

Figura 7.20. Histórico de Demanda Bioquímica de Oxígeno Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.

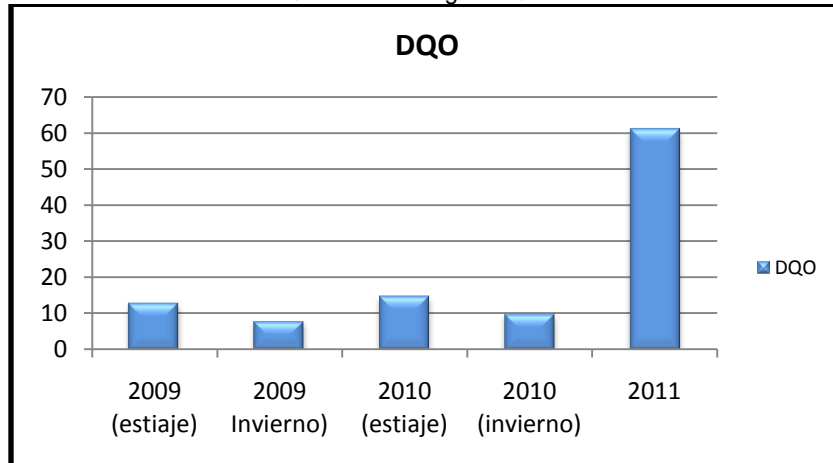


Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

La DBO es el parámetro que permite determinar la actividad biológica en el agua en cuanto a la descomposición orgánica, y cuyo valor óptimo es todo aquel menor a 5 mg/L O₂; teniendo en cuenta lo anterior en la figura 7.20, se evidencia que el valor más alto de este parámetro se registro en la temporada de estiaje del año 2010, y se ha venido presentando valores descendentes desde el invierno del año 2010 hasta el último muestreo realizado por la consultoría.



Figura 7.21. Histórico de Demanda Química de Oxígeno Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.

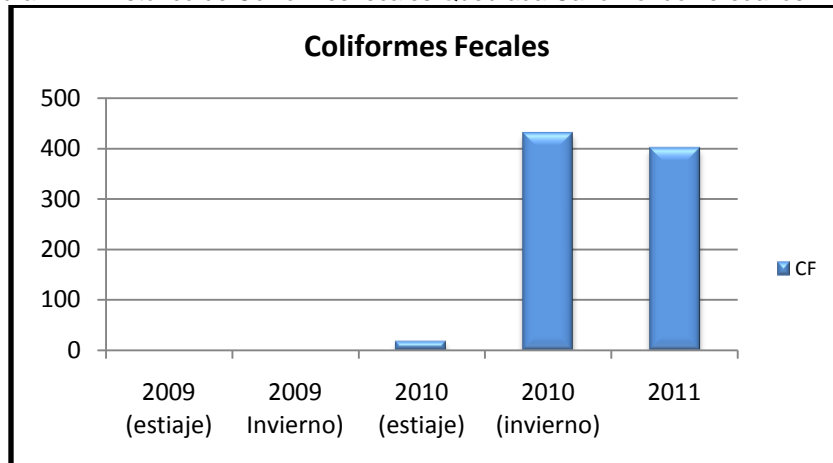


Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Comparada con los años anteriores, la DQO presentó en el muestreo 2011 un valor muy alto, lo que indica para esta una elevada presencia de cuerpos reductores en donde no intervienen organismos vivos, la legislación colombiana vigente no determina estándares de calidad para este parámetro.

Para los Coliformes fecales solo se cuenta con datos históricos desde el año 2010, pero permiten determinar un aumento del número de estos en las muestras de invierno 2010 y la efectuada por la consultoría, con valores dentro de los rangos admisibles por la legislación colombiana vigente.

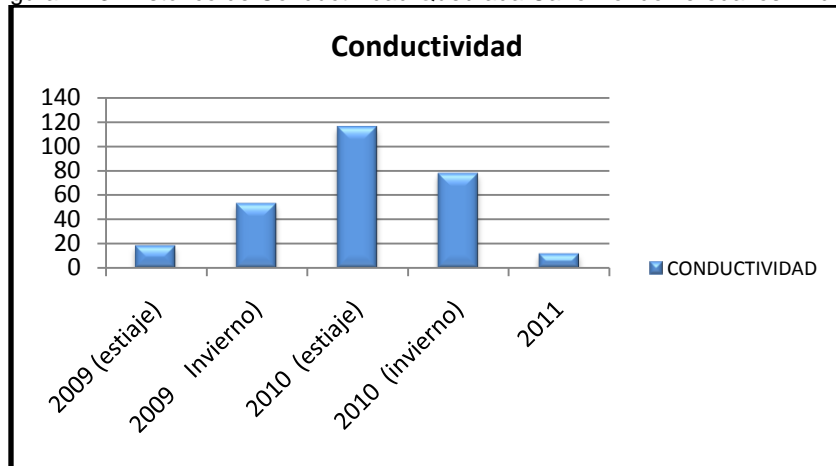
Figura 7.22. Histórico de Coliformes fecales Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

La conductividad presentó su pico más alto para los datos existentes de este punto en la temporada de estiaje del año 2010, y ha presentado una reducción considerable de 103.8 $\mu\text{S}/\text{Cm}$ hasta el último monitoreo registrado.

Figura 7.23. Histórico de Conductividad Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.

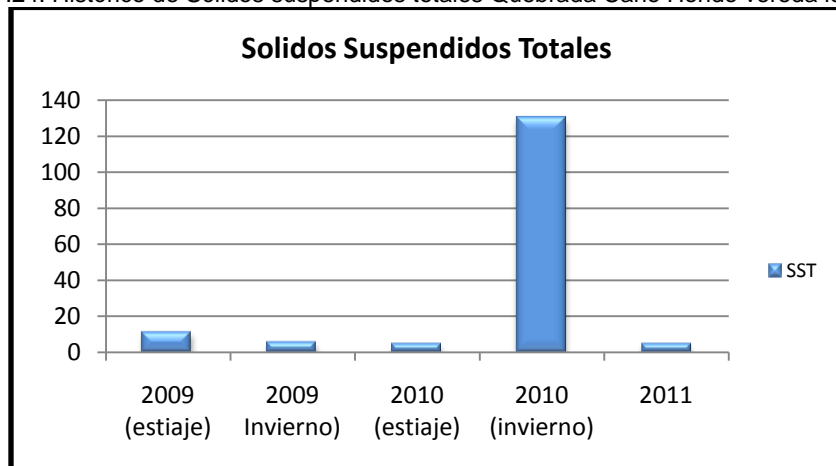


Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Los sólidos suspendidos totales presentan valores bajos, que de acuerdo con el índice de contaminación por sólidos suspendidos totales ICOSUS el valor más alto registrado en la temporada de invierno del año 2010 indica una baja contaminación por sólidos suspendidos totales.

$$\text{ICOSUS} = -0,02 + 0,003 (\text{SST})$$

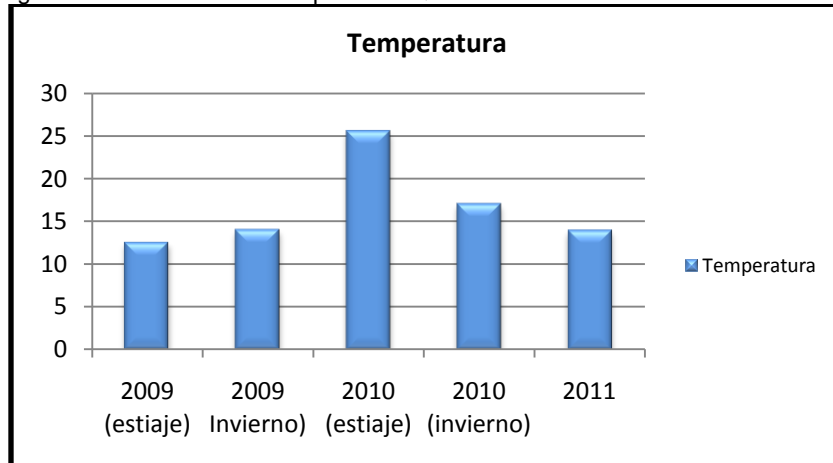
Figura 7.24. Histórico de Sólidos suspendidos totales Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

La temperatura en este punto de acuerdo con los registros para diferentes temporadas desde el año 2009, presenta variaciones entre 12 y 25 grados centígrados.

Figura 7.25. Histórico de Temperatura Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.

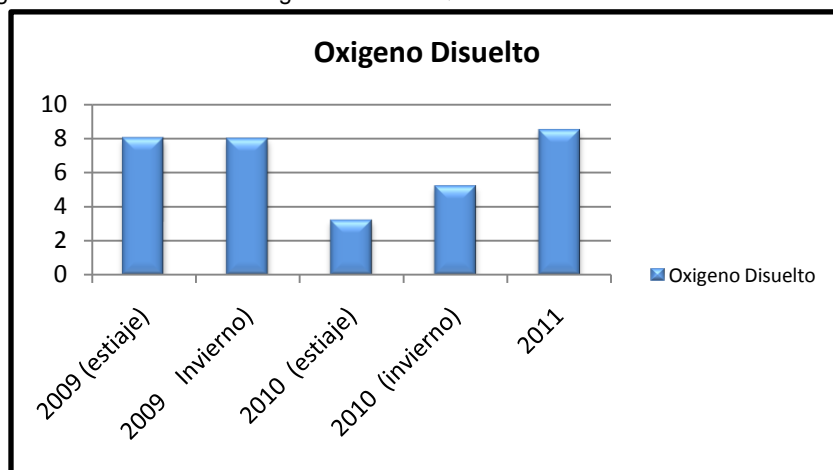


Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

El oxígeno disuelto juega un papel muy importante dentro las dinámica fisicoquímica del agua y tiene una relación directa con el aire, es determinante en los procesos biológicos que tienen lugar en este medio; cuando se presentan valores pequeños o presencia nula de oxígeno pueden sugerir contaminación elevada o alta actividad bacteriana.

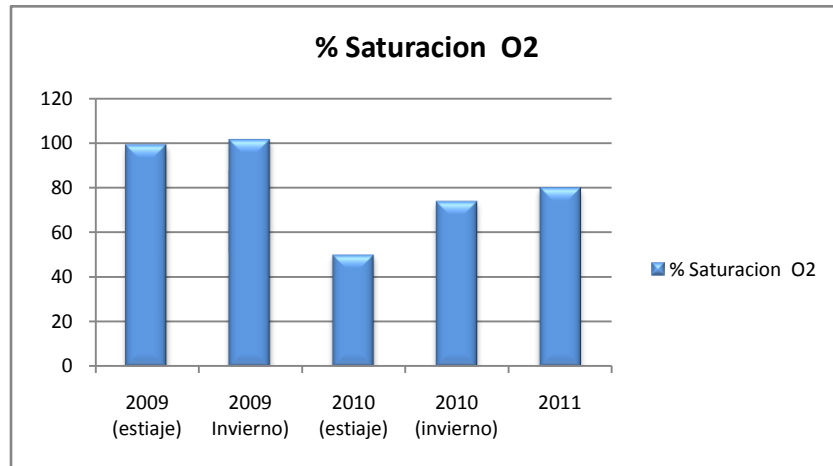
De acuerdo con los objetivos de calidad para la jurisdicción Corpoguavio y considerando el uso actual que tiene esta fuente en condiciones ideales de oxígeno disuelto debe ser igual o superior a 5 mg/L, y el porcentaje de saturación de mínimo el 70%; en este punto todos los valores existentes desde el año 2009 cumplen con las condiciones excepto en la temporada de estiaje del año 2010.

Figura 7.26. Histórico de Oxígeno Disuelto Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

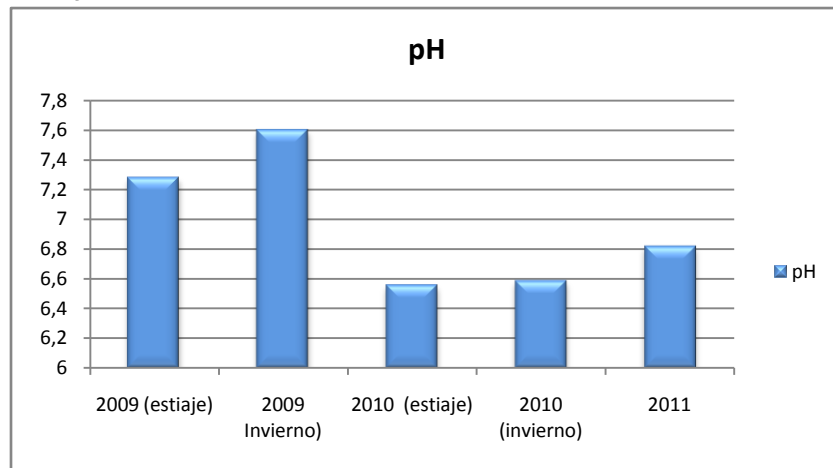
Figura 7.27. Histórico de % de saturación de Oxígeno Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Los valores de pH se mantienen dentro de los rangos establecidos para el uso actual de la fuente, con características de neutralidad.

Figura 7.28. Histórico de pH Quebrada Caño Hondo vereda los Andes.



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Quebrada la Moya: la bocatoma de apoyo para el acueducto de Gachalá sobre la quebrada la Moya se ubica en la vereda Escobal, en medio de potreros y zonas rurales de baja densidad poblacional, en el momento del monitoreo la bocatoma captaba toda el agua de la quebrada sin dejar caudal ecológico, esta estructura se encuentra en un deficiente estado y la aducción presenta fugas, sobre el cauce de la quebrada hay presencia de mucho material vegetal tipo hojarasca, las zonas aledañas son potreros se observa presencia de viviendas en los alrededores, así como actividad ganadera en la parte superior de la bocatoma.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

Foto 7.5. Bocatoma Acueducto Gachalá vereda Escobal



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Foto 7.6. Bocatoma Acueducto Gachalá Vereda Escobal



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

La muestra se recolecto con un balde antes de la rejilla de captación de la bocatoma, y dentro de este se analizaron los parámetros in situ, y con las técnicas de recolección establecidas se depositaron las muestras para análisis en laboratorio en los recipientes específicos para cada parámetro.

Los resultados obtenidos para cada parámetro en este punto se presentan en la tabla 7.35.

Tabla 7.35. Parámetros Fisicoquímicos y Biológicos Qda. La Honda Vereda Escobal

GACHALÁ		
Qda. La Moya - Sector bocatoma Acueducto municipal		
PARAMETRO	UNIDAD	Año 2011
COLIFORMES FECALES	UFC/100mL	0
CONDUCTIVIDAD	μS/cm	44
DBO	mg/L O ₂	<2
DQO	mg/L O ₂	52
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	<5
SOLIDOS TOTALES	mg/L	30
TEMPERATURA	°C	16,5
OD	mg O ₂ /L	5,9
% SATURACION O ₂	(%)	59
pH	pH	6,35

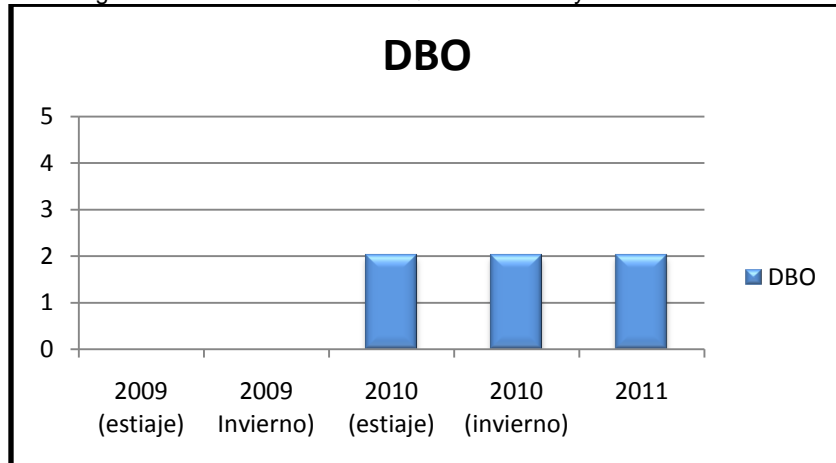
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

De acuerdo con resultados de muestreos anteriores efectuados por CORPOGUAVIO sobre esta misma fuente, en el mismo punto, en diferentes periodos de tiempo y con el fin de observar el comportamiento de estos parámetros, se comparan los resultados obtenidos en este monitoreo con los ya mencionados.



La demanda Bioquímica de Oxígeno se mantiene estable en los últimos tres Monitoreos realizados en este punto, y se mantienen dentro de los rangos establecidos en los objetivos de calidad de la jurisdicción de Corpoaguavio.

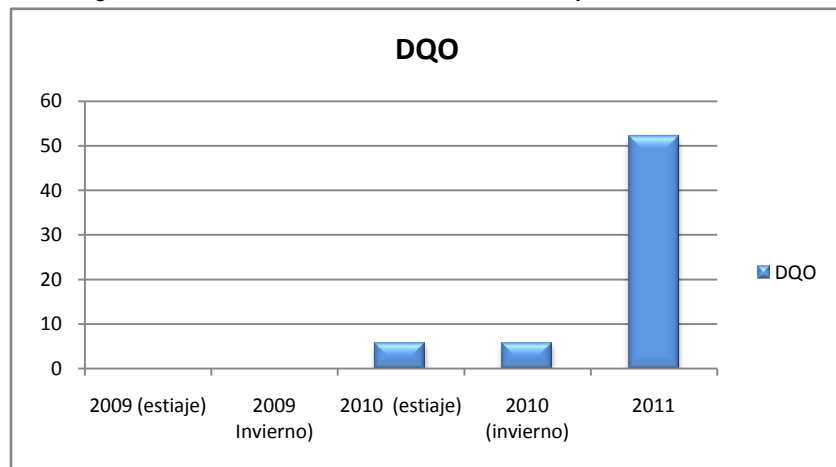
Figura 7.29. Histórico de DBO Quebrada la Moya vereda Escobal.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

La demanda química de oxígeno presenta un notable incremento de este parámetro con respecto a los realizados por la Corporación en el año 2010, pasando de menos de 10 mg/L a 53 mg/L, este parámetro no se contempla en los objetivos de calidad de esta cuenca, ni en la legislación Colombiana vigente.

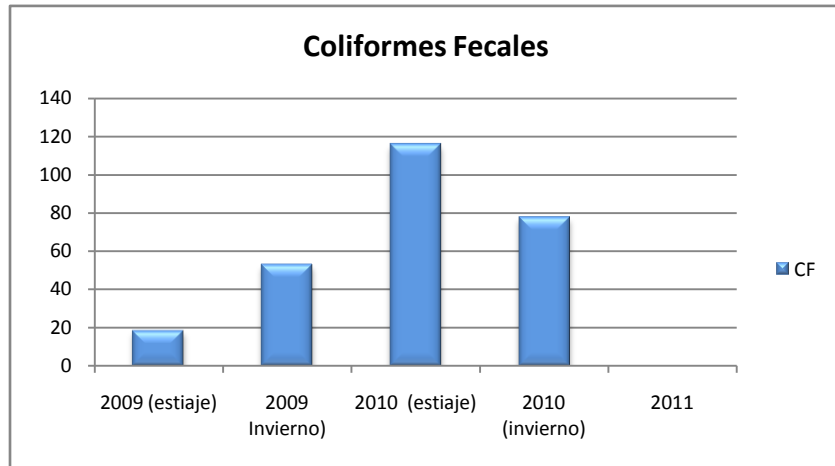
Figura 7.30. Histórico de DQO Quebrada la Moya vereda Escobal.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

los Coliformes fecales para este punto se encuentran dentro del objetivo de calidad planteados para la jurisdicción de la Corporación, y el uso actual que se hace de esta fuente, reportándose un valor máximo de 115 NMP/100 mL, y en la muestra llevada a cabo por la consultoría se obtuvo un valor de cero (0).

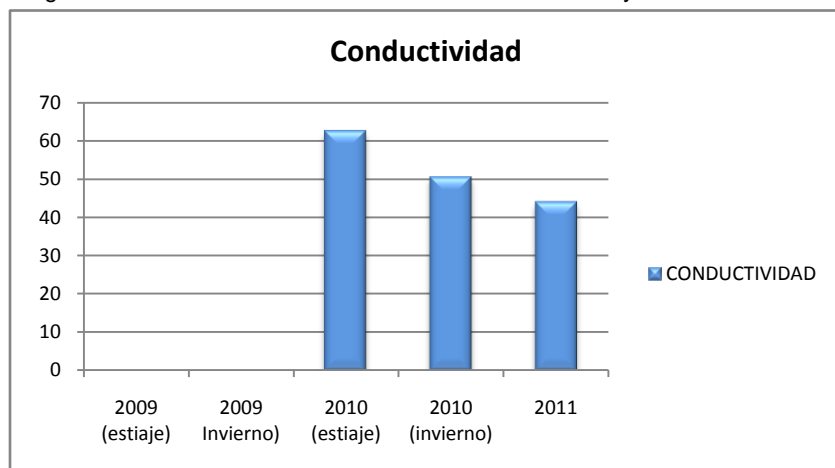
Figura 7.31. Histórico de Coliformes Fecales Quebrada la Moya vereda Escobal.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

La conductividad presenta valores decrecientes a razón de aproximadamente 9,2 $\mu\text{S}/\text{Cm}$ desde la muestra de la temporada de estiaje del año 2010 hasta la más reciente realizada por la consultoría en el 2011, lo que refleja una baja mineralización de las aguas.

Figura 7.32. Histórico de Conductividad Quebrada la Moya vereda Escobal.



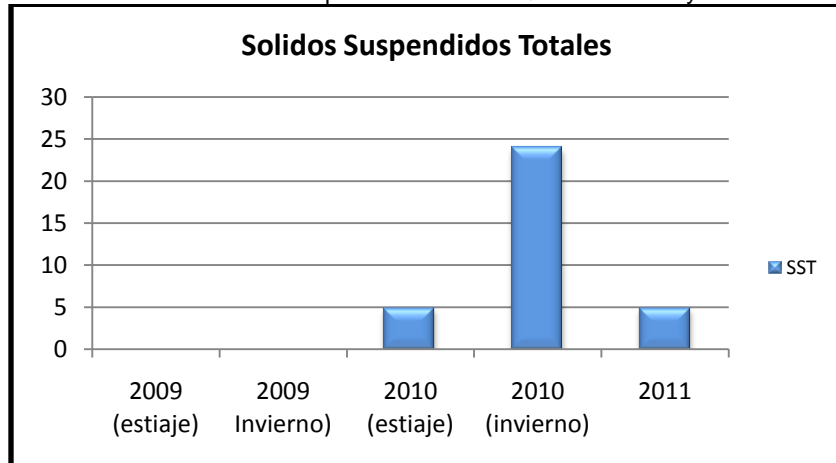
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Los sólidos suspendidos totales presentan valores bajos, que de acuerdo con el índice de contaminación por sólidos suspendidos totales ICOSUS el valor más alto registrado en la temporada de invierno del año 2010 indica una baja contaminación por sólidos suspendidos totales.

$$\text{ICOSUS} = -0,02 + 0,003 (\text{SST})$$



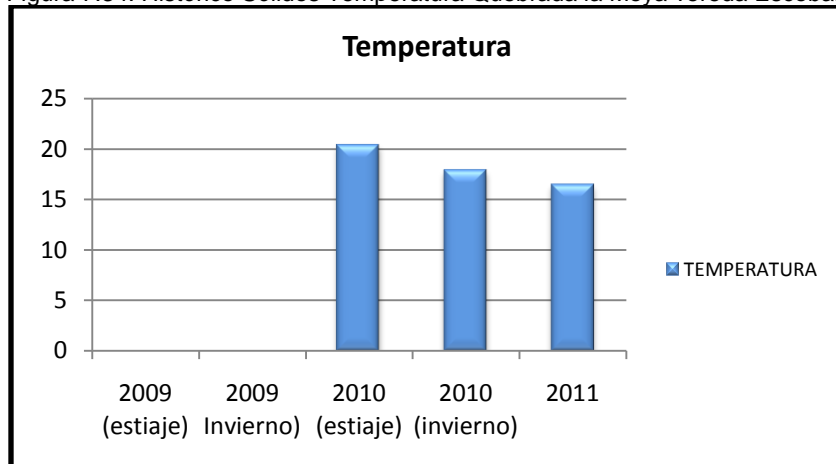
Figura 7.33. Histórico Sólidos Suspendedos Totales Quebrada la Moya vereda Escobal.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

La temperatura según los datos registrados desde el año 2010, varía entre 16 y 20 grados centígrados, propicia para los procesos que se desarrollan en este medio.

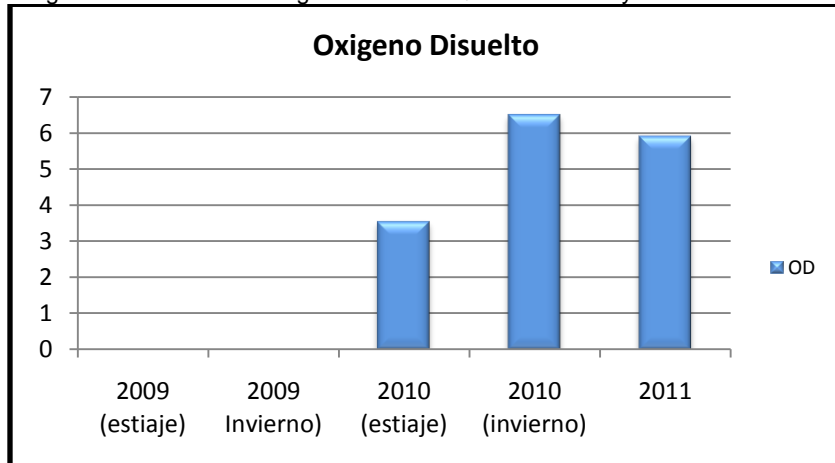
Figura 7.34. Histórico Sólidos Temperatura Quebrada la Moya vereda Escobal.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

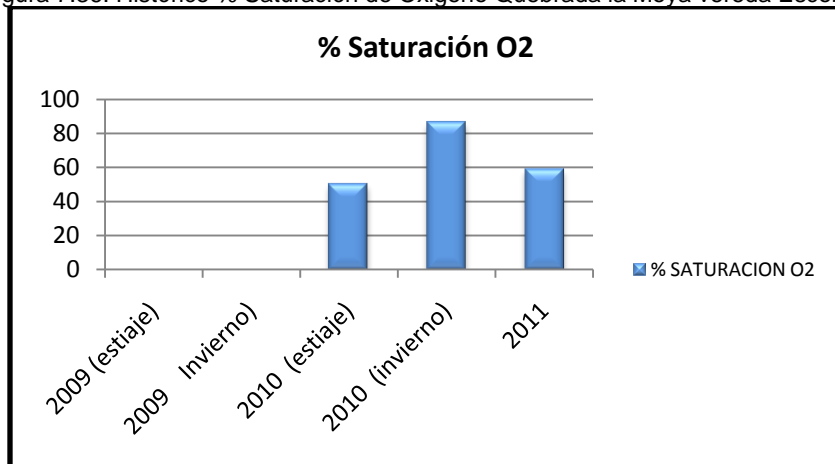
El oxígeno disuelto, y la temperatura son parámetros que están relacionados por los procesos de dilución, y a partir de estos se determina el porcentaje de saturación de Oxígeno, de acuerdo a los objetivos de calidad para la jurisdicción de la Corporación, OD debe ser igual o superior a 5 mg/L, en donde en la temporada de estiaje del año 2010 se registra la única muestra que no cumple con esta condición, teniendo en cuenta lo anterior para la última muestra efectuada por la consultoría cumple para la clase I pero el porcentaje de Saturación es menor al 70% no cumpliría para el grupo clase II.

Figura 7.35. Histórico Oxígeno Disuelto Quebrada la Moya vereda Escobal.



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

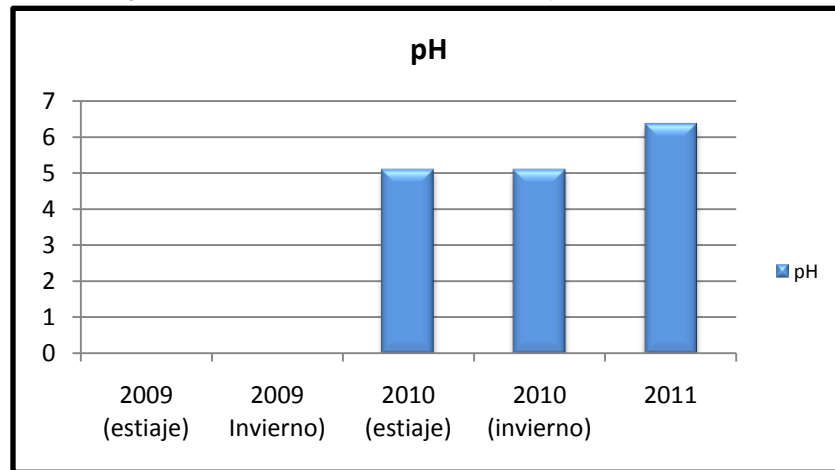
Figura 7.36. Histórico % Saturación de Oxígeno Quebrada la Moya vereda Escobal.



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

El pH se encuentra dentro de los rangos permisibles y de neutralidad, entre 5 y 6 unidades.

Figura 7.37. Histórico pH Quebrada la Moya vereda Escobal.



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

De acuerdo con los valores para cada parámetro obtenidos en los muestreos efectuados por la consultoría, en este punto de la quebrada la Moya, en donde se ubica la bocatoma del acueducto del municipio el agua es apta para consumo humano mediante tratamiento convencional.

Quebrada Bellavista: En la quebrada bellavista, donde se abastece el acueducto urbano del municipio de Gachalá se encuentran construidas 3 bocatomas en 2 predios de la vereda Centro rural, estas bocatomas recogen las aguas de los nacimientos que forman esta quebrada, están rodeados de potreros, en donde se practica la ganadería, dos de estas estructuras conectan con un desarenador en regular estado, y en una caja ubicada mas debajo confluye el agua de los tres punto y en este lugar se realizó el muestreo.

Foto 7.7. Bocatoma Acueducto Gachalá vereda Centro Rural



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Foto 7.8. Desarenador Acueducto Gachalá vereda Centro Rural



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Foto 7.9. Bocatoma Acueducto Gachalá vereda Centro Rural



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Foto 7.10. Bocatoma Acueducto Gachalá vereda Centro Rural



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Las muestras se recolectaron en la cámara de conducción que recoge el agua de los tres puntos de captación, para conducirlos a la planta de tratamiento de agua potable del acueducto urbano de Gachalá cumpliendo con todos los protocolos de muestreo.

Foto 7.11. Cámara de Conducción Acueducto Gachalá vereda Centro Rural



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Foto 7.12. Muestreo en Cámara de Conducción Acueducto Gachalá vereda Centro Rural



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Los resultados obtenidos para cada parámetro en este punto se muestran en la tabla 7.36:



Tabla 7.36. Parámetros Físicoquímicos y Biológicos Qda. Bellavista Vereda Centro Rural

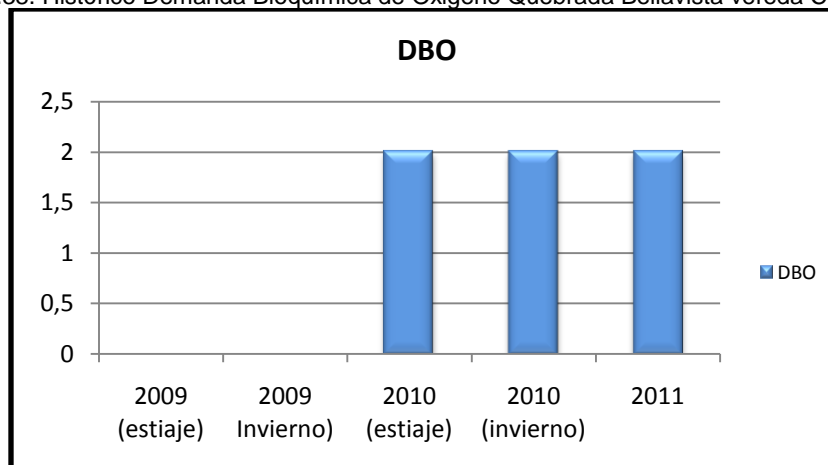
GACHALÁ		
Qda. Bellavista Sector bocatoma acueducto municipal		
PARAMETRO	UNIDAD	Año 2011
COLIFORMES FECALES	UFC/100mL	200
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	173
DBO	mg/L O ₂	<2
DQO	mg/L O ₂	56
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	10
SOLIDOS TOTALES	mg/L	114
TEMPERATURA	°C	17
OD	mg O ₂ /L	7,8
% SATURACION O ₂	(%)	79,9
pH	pH	5,85

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

De acuerdo con resultados de muestreos anteriores efectuados por CORPOGUAVIO sobre la misma fuente, en diferentes periodos de tiempo y con el fin de observar el comportamiento de estos parámetros se comparan los resultados obtenidos en este monitoreo con los ya mencionados.

La demanda Bioquímica de Oxigeno se mantiene estable en los últimos tres Monitoreos realizados en este punto.

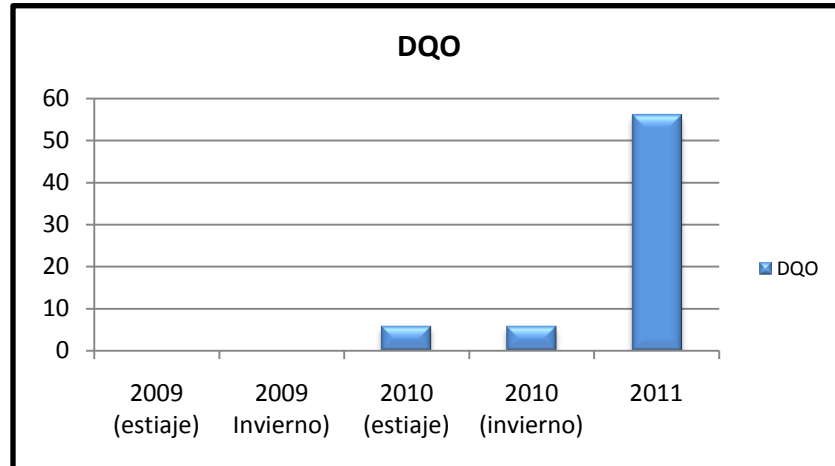
Figura 7.38. Histórico Demanda Bioquímica de Oxigeno Quebrada Bellavista vereda Centro Rural



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

La demanda Química de Oxígeno se incremento en el último muestreo con relación a los realizados en el año 2010 que se mantuvieron estables durante las dos temporadas en 6 mg/L, el valor obtenido fue de 56 mg/L. Este parámetro no se contempla en los objetivos de calidad de esta cuenca, ni en la legislación Colombiana vigente.

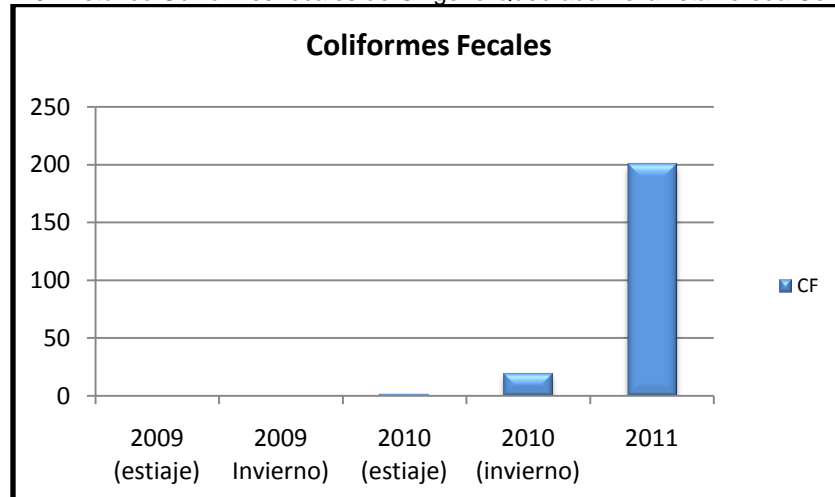
Figura 7.39. Histórico Demanda Bioquímica de Oxígeno Quebrada Bellavista vereda Centro Rural



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Los Coliformes fecales para este punto cumplen con el objetivo de calidad planteado para la jurisdicción de la Corporación, y el uso actual que se hace de esta fuente, reportándose un valor máximo de 200 NMP/100 mr.

Figura 7.40. Histórico Coliformes fecales de Oxígeno Quebrada Bellavista vereda Centro Rural

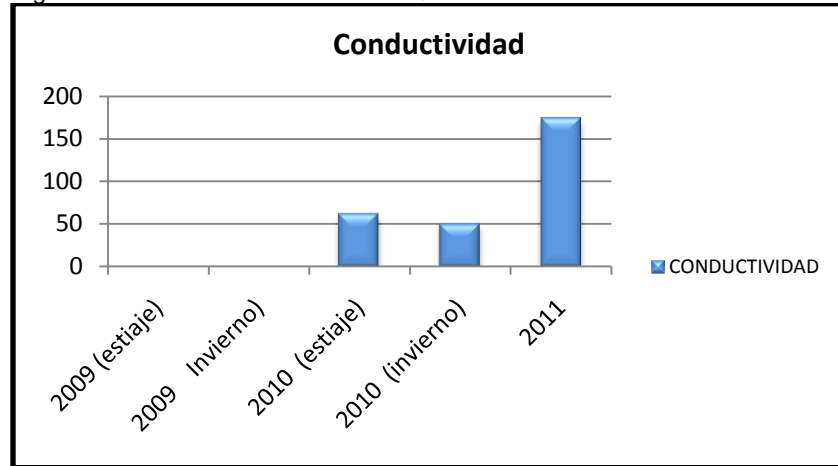


Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

La conductividad presentó un incremento en la muestra del año 2011 pasando de 62,4 $\mu\text{S}/\text{Cm}$ valor máximo para el año 2010 a 173 $\mu\text{S}/\text{Cm}$, indicador de aumento en la mineralización de las aguas.



Figura 7.41. Histórico Conductividad Quebrada Bellavista vereda Centro Rural

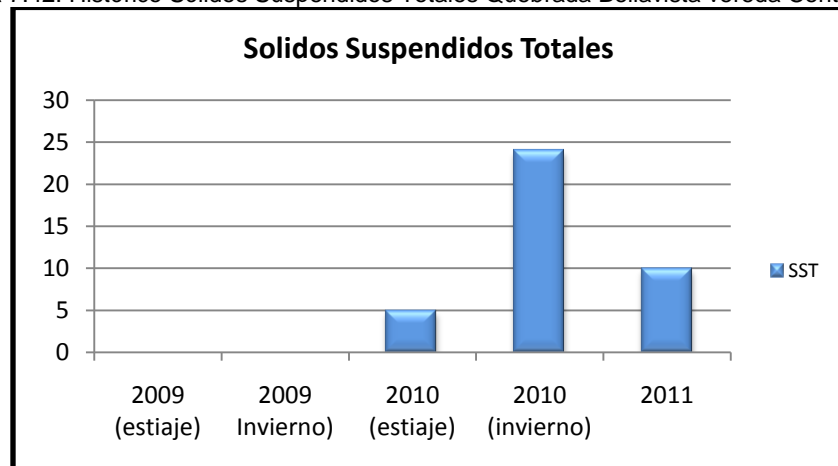


Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Los sólidos suspendidos totales presentan valores bajos, que de acuerdo con el índice de contaminación por sólidos suspendidos totales ICOSUS el valor más alto registrado en la temporada de invierno del año 2010 indica una baja contaminación por sólidos suspendidos totales.

$$\text{ICOSUS} = -0,02 + 0,003 (\text{SST})$$

Figura 7.42. Histórico Sólidos Suspendidos Totales Quebrada Bellavista vereda Centro Rural

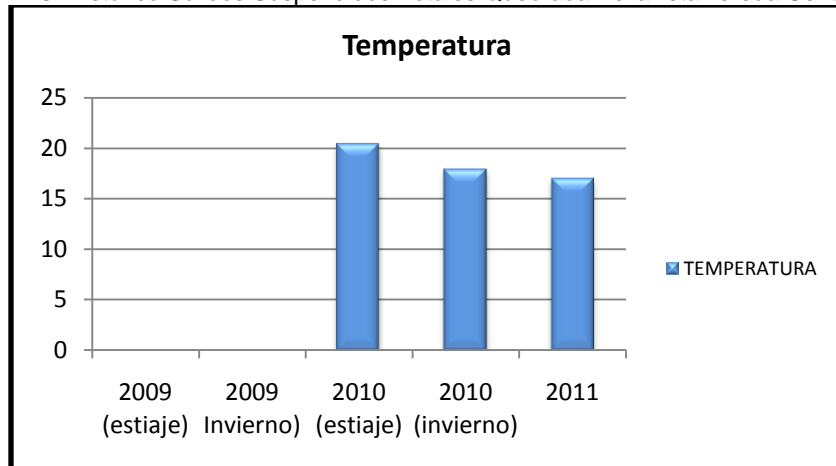


Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

La temperatura según los datos reportados desde el año 2010, varía entre 17 y 20,4 grados centígrados.



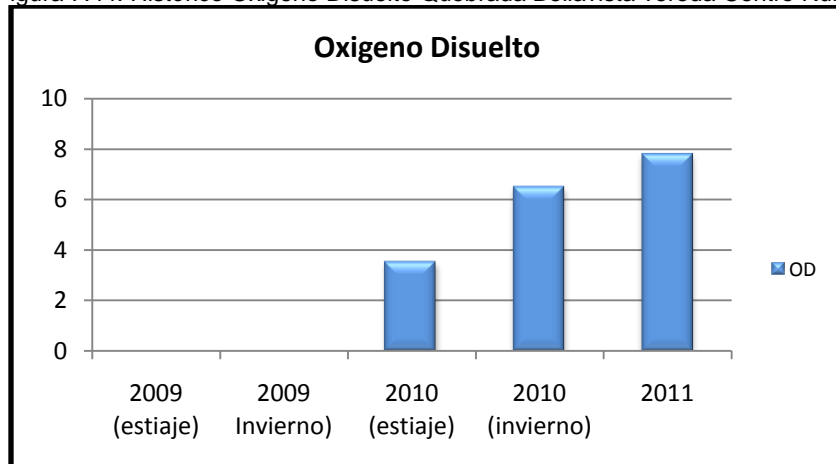
Figura 7.43. Histórico Sólidos Suspendedos Totales Quebrada Bellavista vereda Centro Rural



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

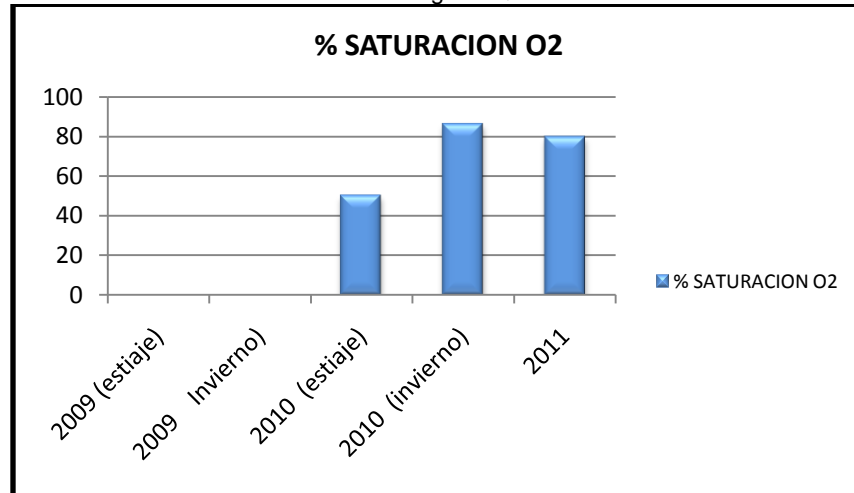
El oxígeno disuelto, y la temperatura son parámetros que están relacionados por los procesos de dilución, y a partir de estos se determina el porcentaje de saturación de Oxígeno, de acuerdo a los objetivos de calidad para la jurisdicción de la Corporación, el OD debe ser igual o superior a 5 mg/L, en donde en la temporada de estiaje del año 2010 se registra la única muestra que no cumple con esta condición, teniendo en cuenta lo anterior para la última muestra efectuada por la consultoría cumple para la clase I igualmente el porcentaje de Saturación es mayor al 70% cumpliendo con el grupo clase II.

Figura 7.44. Histórico Oxígeno Disuelto Quebrada Bellavista vereda Centro Rural



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

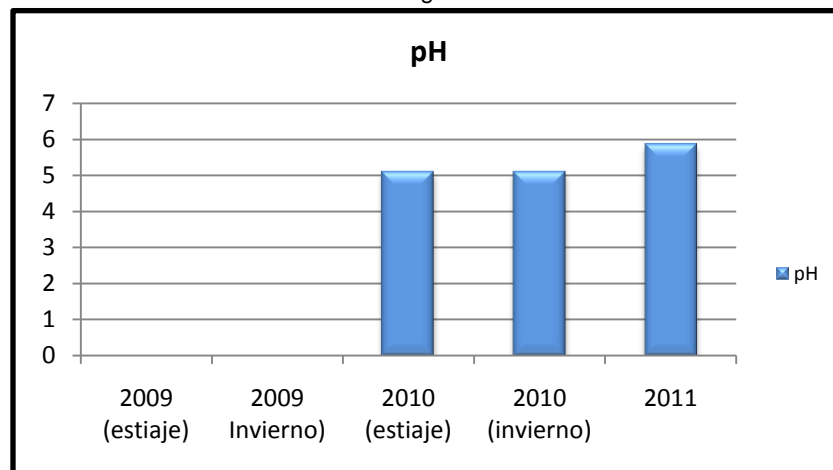
Figura 7.45. Histórico % de saturación de Oxígeno Quebrada Bellavista vereda Centro Rural



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

El pH se encuentra dentro de los rangos permisibles y de neutralidad, entre 5 y 6 unidades

Figura 7.46. Histórico % de saturación de Oxígeno Quebrada Bellavista vereda Centro Rural



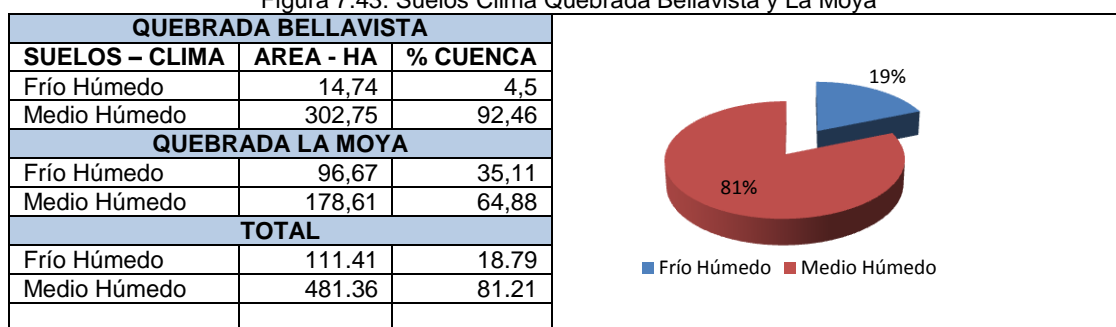
Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

De acuerdo con los valores para cada parámetro obtenidos en los muestreos efectuados por la consultoría, en este punto de la quebrada la Moya en donde se ubica la bocatoma del acueducto del municipio el agua es apta para consumo humano mediante tratamiento convencional.

7.1.16. SUELOS

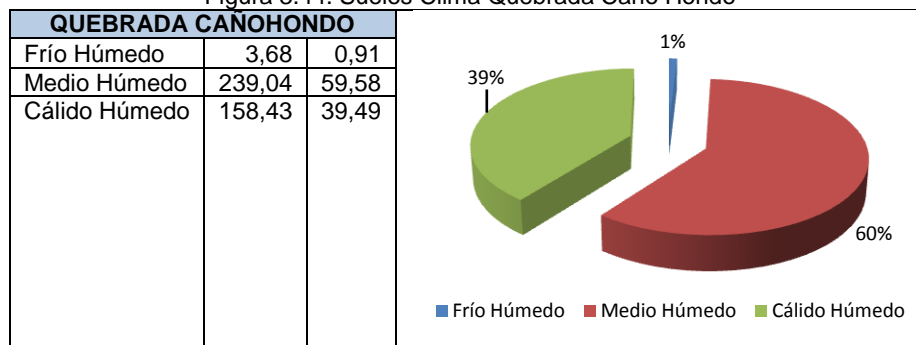
En la zona de estudio se presentan suelos de Clima Frío Húmedo, Medio húmedo y Cálido Húmedo, como se muestra en la Figura 7.43 y 7.44. En la cuenca de la quebrada Bellavista y Moya se aprecia que los suelos que predominan son los de clima medio húmedo, seguidos de los suelos de frío húmedo, en la cuenca de la quebrada caño Hondo se presenta la misma predominancia por los suelos de clima medio húmedo, seguido de suelos de clima cálido húmedo.

Figura 7.43. Suelos Clima Quebrada Bellavista y La Moya



Fuente: Planeación Ecológica, 2011

Figura 3.44. Suelos Clima Quebrada Caño Hondo



Fuente: Planeación Ecológica, 2011

7.1.16.1. Descripción de los Suelos Pertenecientes al Area de Estudio (Quebrada Bellavista y La Moya Y CañoHondo)

Suelos de Clima Frío Húmedo¹²

Se caracterizan por poseer buenos contenidos de materia orgánica, observándose en los colores oscuros de la capa arable, la temperatura promedio está entre 12 y 18°C, con precipitaciones entre 1000 y 2000 mm/año, encontrándose a una altitud entre 2000 y 3000msnm.

Complejo: *Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts (MLFd, MLFf)*¹³

Los suelos de esta unidad se caracterizan por ser moderadamente profundos, bien estructurados, con textura franco-arcillosa a franco arcillo arenosa, son fuertemente ácidos con alto contenido de carbono orgánico y fertilidad media a baja. Se especifican por su clasificación taxonómica como *Typic Fulvudands* ocupando un 50% y encontrándose en la parte media baja de la ladera estructural. El *Andic Humitropepts* abarcando un 30% ubicándose en la ladera media. Estos suelos son producto de la alteración de rocas clásticas arenosas y limo arcillosas, se caracteriza por su relieve ligero a moderadamente escarpado. En la zona de estudio se encuentran en la cuenca de la quebrada Bellavista y La Moya, localizado en la parte baja de la quebrada bellavista y la parte media de la quebrada la Moya con un total de 111.42Ha; en la cuenca caño Hondo se localiza en la parte media baja del área con 27.49 Ha, la unidades *MLFd* y *MLFf* con 211.55Ha.

Typic Fulvudands

Pertenecen al orden de los andisoles, los cuales se caracterizan por tener un epipedón con más de 30 cm de espesor con colores oscuros y alto contenido de materia orgánica.

Andic Humitropepts

Estos suelos se caracterizan por ser profundos, con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas de color pardo muy oscuro en su primer horizonte, mientras que en el segundo y tercer horizonte predomina el pardo amarillento a pardo amarillento oscuro. Tiene alto contenido de carbono en todos sus horizontes, en el primer horizonte las bases totales son altas, con mediana saturación de bases.

Typic Humitropepts

El horizonte A, se caracterizan por tener un espesor de 40 cm con textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares finos y moderada; el horizonte Bw tiene más de 30 cm de grosor de color pardo amarillento de textura arcillo arenosa con estructuras

¹² Microcuenca el Escobal. Municipio de Gachalá. 2001

¹³ Zonificación Ambiental. Jurisdicción Corpoguvio.1998.



subangulares finos, débil. Químicamente las bases totales al igual que la saturación es baja en todo el perfil, con altos contenidos de materia orgánica y contenido de fósforo bajos y poca fertilidad.

Suelos de Clima Medio Húmedo

Presentan temperaturas entre 15 – 19°C, se refleja un cambio de propiedades físicas, químicas y biológicas notándose por la disminución en profundidades, muestran colores pardos, horizontes y limitantes por profundidad efectiva provocados por contactos líticos superficiales.

Asociación: *Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts (MQCg2, MQCc, MQCg1)*¹⁴

Se localizan entre alturas de 1200 y 2000 msnm, sobre lutitas y esquistos con recubrimiento de cenizas volcánicas como material parental; con erosión ligera a severa.

Su división taxonómica está constituida por *Andic Dystropepts* abarcando un 60% y *Lithic Humitropepts* un 40%. Los suelos *Andic Dystropepts* se caracterizan por tener suelos profundos, bien drenados, de textura fina y moderadamente estructurados, con colores pardos amarillentos en el epipedón y pardos amarillento claro en los horizontes subyacentes. Los suelos *Lithic Humitropepts* se caracterizan por ser superficiales, bien drenados, permeabilidad media, de reacción muy ácida, con alto contenido de aluminio, capacidad catiónica alta, bases totales bajas, bajo contenido de fósforo y alto contenido de carbón orgánico.

Andic Dystropepts

Se caracterizan por tener suelos profundos, bien drenados, de textura fina y moderadamente estructurados, con colores pardo amarillento en el epipedón y pardo amarillento claro en los horizontes subyacentes.

Químicamente presentan reacción ácida en el epipedón y muy ácida en los demás horizontes, con alto contenido de aluminio, capacidad catiónica de cambio es mediana en el epipedon y en los demás horizontes es baja; al igual presenta bajos contenidos de bases totales y saturación total media.

Lithic Humitropepts

Se caracterizan por ser superficiales, bien drenados, permeabilidad media, de reacción muy ácida, con alto contenido de aluminio alto, capacidad catiónica alta, bases totales bajas, bajo contenido de fósforo y alto contenido de carbón orgánico.

El horizonte Ah tiene de grosor 26 cm de color pardo grisáceo muy oscuro con textura franco arcillo-arenosa gravillosa. Químicamente presentan reacción muy ácida con contenido de aluminio alto, saturación de calcio y magnesio bajas, saturación total de bases baja, con altos contenidos de materia orgánica y bajo contenido de fósforo.

¹⁴ Idem



Suelos de Clima Cálido Húmedo

Se desarrollan en grandes paisajes de relieve montañoso estructural denudativo, piedemonte coluvial aluvial y llanura aluvial de piedemonte¹⁵.

Asociación: *Typic Troorthents, Oxic Dystropepts y Typic Dystropepts (MVBd)*

Ocupa las laderas moderadamente empinadas y escarpadas dentro del paisaje de crestas monoclinales correspondientes al relieve montañoso estructural denudativo. Presenta relieve fuertemente quebrado, con pendientes largas; el material parental lo constituye areniscas y arcillas. Predomina el alto contenido de materia orgánica en el primer horizonte, bajos contenidos de fósforo y baja saturación de bases. Se localizan entre los 600 y 1000m.s.n.m en clima cálido húmedo, son moderadamente profundos hasta superficiales, con saturación de bases baja, saturación de aluminio superior a 50%, sus principales limitantes para su uso son el clima, las altas temperaturas y lluvias mal distribuidas y pendientes fuertemente inclinadas.¹⁶

Typic Troorthents

Presenta perfiles de tipo Ah-C, donde el horizonte Ah tiene un grosor de 20cm con textura franco arenosa, color en húmedo pardo grisáceo y estructuras en bloques subangulares finos y débil; mientras el horizonte C tiene un espesor de 30 cm, con textura franco arenosa y sin estructura, de color pardo oscuro.

Muestran reacción fuertemente ácidas en todo el perfil, la capacidad de intercambio catiónica es baja para el primer horizonte, con contenido de materia orgánica bajo en la parte superior del perfil y contenidos de fósforo bajos.

Oxic Dystropepts

El horizonte Ap cuenta con 20 cm de espesor, presenta una textura franco arcillo arenosa, con estructura en bloques subangulares medios y moderados. El horizonte AB es de color pardo oscuro en húmedo con textura arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares medios, débil. Y el horizonte Bs con más de 100 cm de grosor de color rojo textura arcillosa. Químicamente presentan una reacción fuertemente ácida en todo el perfil, con capacidad catiónica baja en el primer horizonte. El contenido de materia orgánica es bajo en la parte superior del perfil y contenido de fósforo bajo.

Typic Dystropepts

Se caracterizan por presentar textura franco arcillosa, en húmedo presenta un color gris oscuro con manchas de oxidación, consistencia en húmedo friable, ligeramente pegajoso en mojado y no plástica.

¹⁵ Zonificación Ambiental. Jurisdicción Corpoguavio.1998.

¹⁶ Zonificación Ambiental. Jurisdicción Corpoguavio.1998.

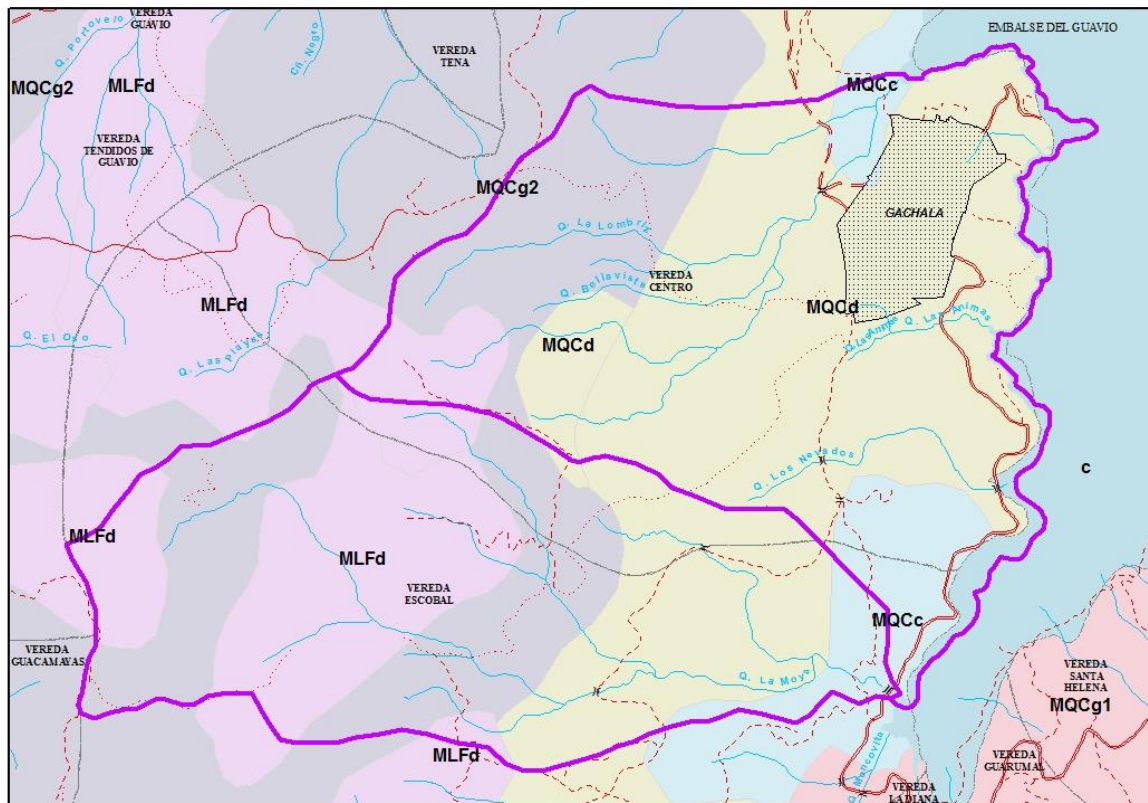


Reacción fuertemente ácida en todo el perfil, capacidad catiónica es baja para el primer horizonte, con saturación de bases bajas. Contenido de materia orgánica baja al igual que los contenidos de fósforo.

7.1.17. SUELOS QUEBRADAS BELLAVISTA Y LA MOYA

Dentro de los suelos pertenecientes a las quebradas Bellavista y La Moya pertenecen Suelos de Laderas estructurales los cuales se caracterizan por tener una textura franco-arcillosa, presentan buen drenaje, moderadamente profundos, fuertemente ácidos, con alto contenido de materia orgánica, fertilidad media a baja. Se hallan también Suelos de relieve montañoso estructural denudativo caracterizándose los Suelos de Montaña en Lutitas esquistas y cenizas volcánicas los cuales se presentan en clima medio húmedo, con relieve ligeramente quebrado y erosión ligera a severa.

Figura 7.45. Mapa de Suelos Quebradas Bellavista y La Moya



Fuente: Corpoquavio, 2006.

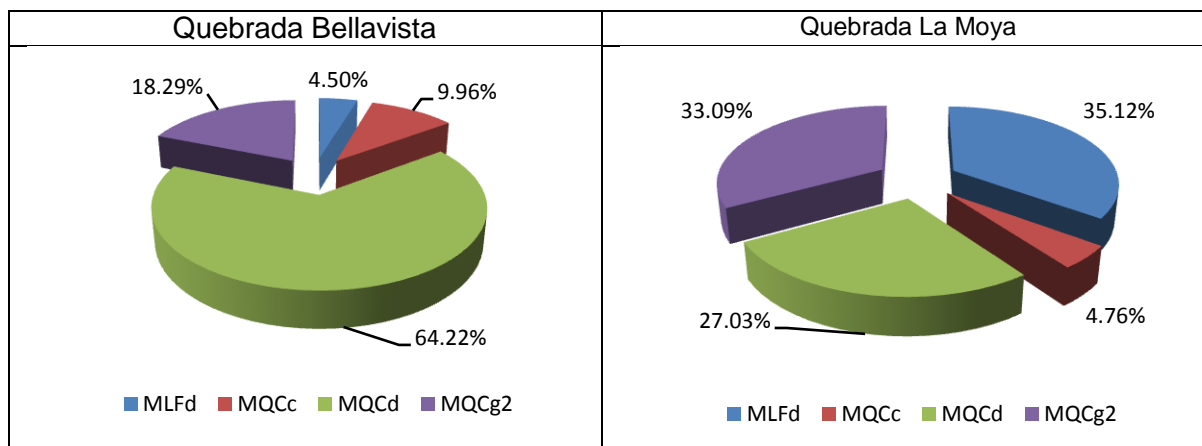
En la tabla 7.28 y figura 7.45, se observa que los suelos que predominan para las quebradas Bellavista y La Moya son los de relieve montañoso, suelos de montaña en lutitas esquistas y cenizas volcánicas con 481,37 Ha, equivalentes a 78,7% del total de las quebradas, seguido de Suelos de Laderas Estructurales con 111,41 Ha, semejantes a 19,81% del total de las cuencas.



Tabla 7.2. Suelos Quebradas Bellavista y La Moya

Paisaje	Clima	Pendiente	Unidad taxonómica	Taxonomía de suelos	Unidad cartográfica	Área (Ha)	% cuenca
QUEBRADA BELLAVISTA							
Montaña	Frío, húmedo	d: 12-25%	Complejo	<i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i>	MLFd	14.7461	4.50
	Medio, húmedo	c: 7-12%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCc	32.5964	9.96
		d: 12-25%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCd	210.2772	64.22
		g: > 75%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCg2	59.8862	18.29
Cuerpo de Agua (Embalse del Guavio)						9.91	3.03
QUEBRADA LA MOYA							
Montaña	Frío, húmedo	d: 12-25%	Complejo	<i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i>	MLFd	96.6725	35.12
	Medio, húmedo	c: 7-12%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCc	13.1032	4.76
		d: 12-25%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCd	74.4211	27.03
		g: > 75%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCg2	91.0871	33.09

Figura 7.46. Porcentaje de Suelos de la Quebrada Bellavista y La Moya



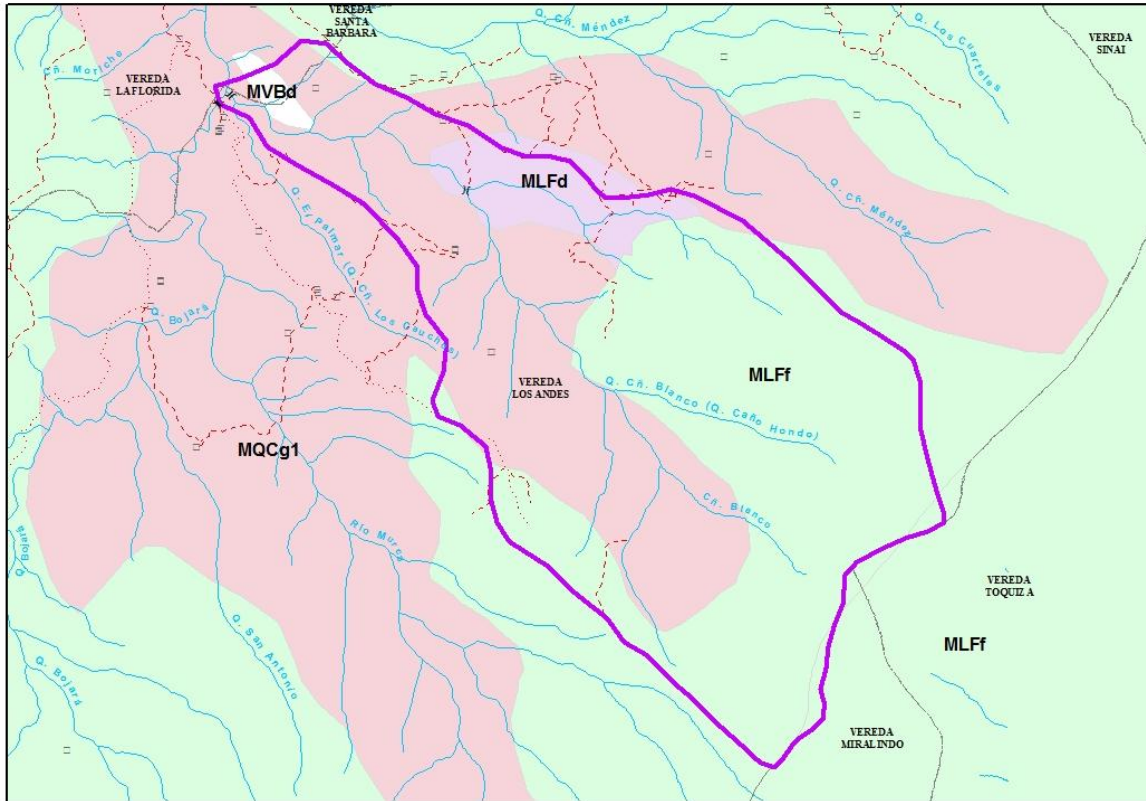
Fuente: Planeación Ecológica Ltda, 2011.

7.1.18. SUELOS QUEBRADA CAÑO HONDO

Los suelos pertenecientes a la quebrada Caño Hondo se encuentran en las laderas estructurales, donde los recubrimientos de cenizas volcánicas favorecen el desarrollo de los suelos; Suelos de relieve montañoso estructural, los cuales se encuentran ubicados a alturas de 1200 -2000 msnm sobre lutitas con recubrimiento de cenizas volcánicas; y

suelos de crestas monoclinales degradadas que presentan un relieve quebrado con pendientes bastante inclinadas, con material parental son areniscas y arcillas.

Figura 7.47. Suelos Quebrada Caño Hondo



Fuente: Planeación Ecológica Ltda, 2011.

En la figura 7.47 se observa que los Suelos de Laderas Estructurales predominan con 239,04 Ha equivalentes a 59,59% del total del área de la cuenca, seguido de Suelos de Relieve Montañoso Estructural con 158,43 Ha equivalentes a 39,49% y Suelos de Crestas Monoclinales degradadas con 3,68 Ha, que representan el 0,92% del total del área de la cuenca. Y en la tabla 7.29, se relacionan las unidades de suelos de la Qda. Caño Hondo.

Tabla 7.3. Suelos de Quebrada Caño Hondo

Paisaje	Clima	Pendiente	Unidad taxonómica	Taxonomía de Suelo	Unidad Cartográfica	Área (Ha)	% cuenca
Montaña	Frio Húmedo	d: 12-25%	Complejo	<i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i>	MLFd	27.4915	6.85
		f: 50-75%			MLFf	211.5581	52.75
	Medio Húmedo	> de 75%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCg1	158.4359	39.49

Fuente: Planeación Ecológica Ltda, 2011.

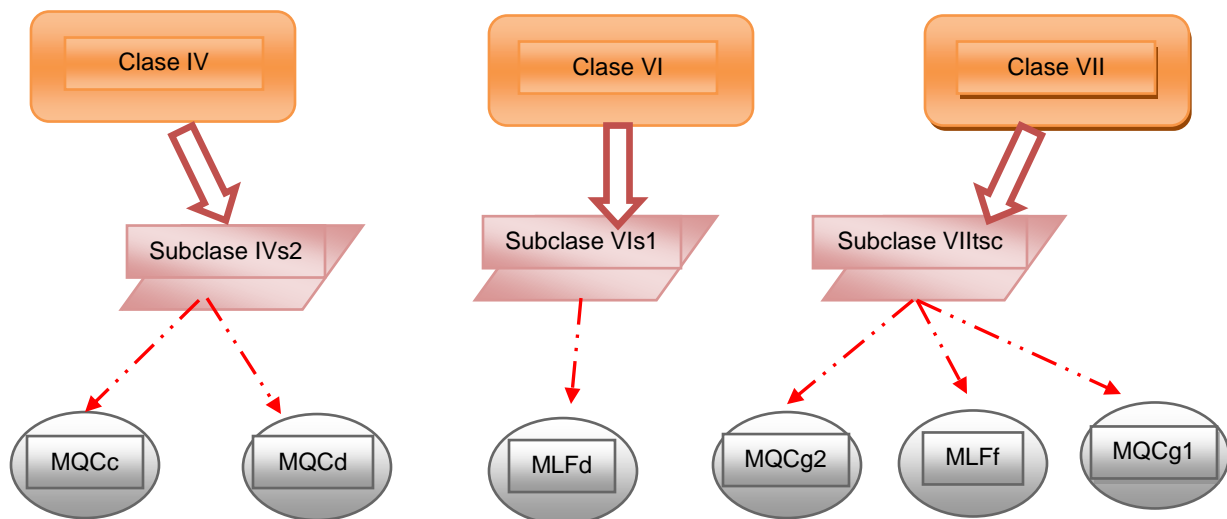
7.1.19. CAPACIDAD DE USO DEL SUELO¹⁷

La clasificación de las tierras por su capacidad de uso, es una interpretación basada en los efectos combinados del clima y de las características poco modificables de las geoformas y los suelos, en cuanto a limitaciones en su uso, capacidad de producción, riesgo de deterioro del suelo y requerimientos de manejo.¹⁸

Las clases de tierras son grupos de suelos que presentan el mismo grado relativo de limitaciones y riesgos, son ocho (8) y se designan con números romanos de I a VIII, el número e intensidad de los limitantes de uso que presentan las tierras aumenta paulatinamente de tal manera que al llegar a la Clase VIII las tierras tienen tantas y tan severas limitaciones que no permiten actividad agropecuaria alguna y solo se recomienda la conservación natural y/o la recreación.

De acuerdo a la unidad cartográfica perteneciente al área de estudio las clases de suelos por capacidad de uso se clasifican de la siguiente manera:

Figura 7.54. Capacidad de uso de suelo



Fuente: Planeación Ecológica Ltda,2011.

Tabla 7.39. Unidades Cartográficas del área de estudio

Cuenca	Unidad Cartográfica	Clase de Tierra	Subclase
Bellavista y La Moya	MLFd	VI	VI s1
	MQCc	IV	IV s2
	MQCd	IV	IV s2
	MQCg2	VII	VII tsc

¹⁷ Estudio General de Suelos y Zonificación del Departamento de Cundinamarca. IGAC.2000.

¹⁸ Estudio General de Suelos y Zonificación del Departamento de Cundinamarca. IGAC.2000.

Caño Hondo	<i>MLFd</i>	VI	VI s1
	<i>MLFf</i>	VII	VII tsc
	<i>MQCg1</i>	VII	VII tsc
	<i>MVBd</i>		

Fuente: Zonificación Ambiental Jurisdicción Corpoguavio. 2011.

Clase IV

Estas tierras se localizan en áreas de montaña, piedemonte y la planicie fluvio lacustre de relieve plano a ligeramente ondulado y fuertemente inclinado. Debido a las limitaciones que presenta no permiten el adecuado desarrollo de las actividades agrícolas, los factores limitantes son pendientes moderadas, erosión ligera, bajos a medios niveles de fertilidad. Su capacidad es reducida para un número de cultivos semi-comerciales y de subsistencia y pastos utilizados en ganadería extensiva. A esta clase pertenecen las unidades cartográficas: *MQCc* y *MQCd*.

Subclase IVs2

Se caracterizan por ser suelos profundos, de texturas medias y finas, bien drenados, fertilidad baja a moderada, de ácidos a neutros, baja saturación de aluminio, con pendientes desde 7% hasta 25%, siendo este su mayor limitante y la fertilidad moderada a baja.

Su uso es en cultivos de subsistencia y ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos, siendo aptas para cultivos anuales como maíz, café, frutales, plátano y pastos. Se deben realizar prácticas de fertilización, rotación de cultivos y evitar talas y quemadas.

Clase VI

Esta clase de suelo ocupan sectores de lomerío y montaña, con climas cálido a muy frío, con condiciones secas a muy húmedas. Presentan limitaciones muy severas por suelos, topografía, clima y susceptibilidad a la erosión. A esta pertenecen las unidades cartográficas *MLFd*.

Subclase VI s1

Son suelos superficiales a moderadamente profundos, texturas medias a gruesas, fuertemente ácidos, baja saturación de aluminio, fertilidad baja a moderada con limitantes como son la pendiente ya que oscila entre 12% y 75%, seguido de la restrictivo por fertilidad baja.

Suelos dedicados a la ganadería extensiva con pastos naturales y en bosques naturales protectores –productores. La capacidad de estos suelos está en la ganadería extensiva con pastos naturales, asociados con agroforestería (frutales, caucho, pino, eucalipto).

Se recomiendan prácticas tales como evitar el sobrepastoreo, cultivos de cobertura, barreras vivas y terrazas de huerto.



Tierras clase VII

Estas tierras presentan varias limitaciones por el relieve con pendientes muy pronunciadas, susceptibles a la erosión, son condiciones que las hacen no aptas para actividades agropecuarias, su uso apto se limita a conservación, forestación y reforestación y en zonas de baja pendiente para pastos de ganadería.

Subclase VII tsc

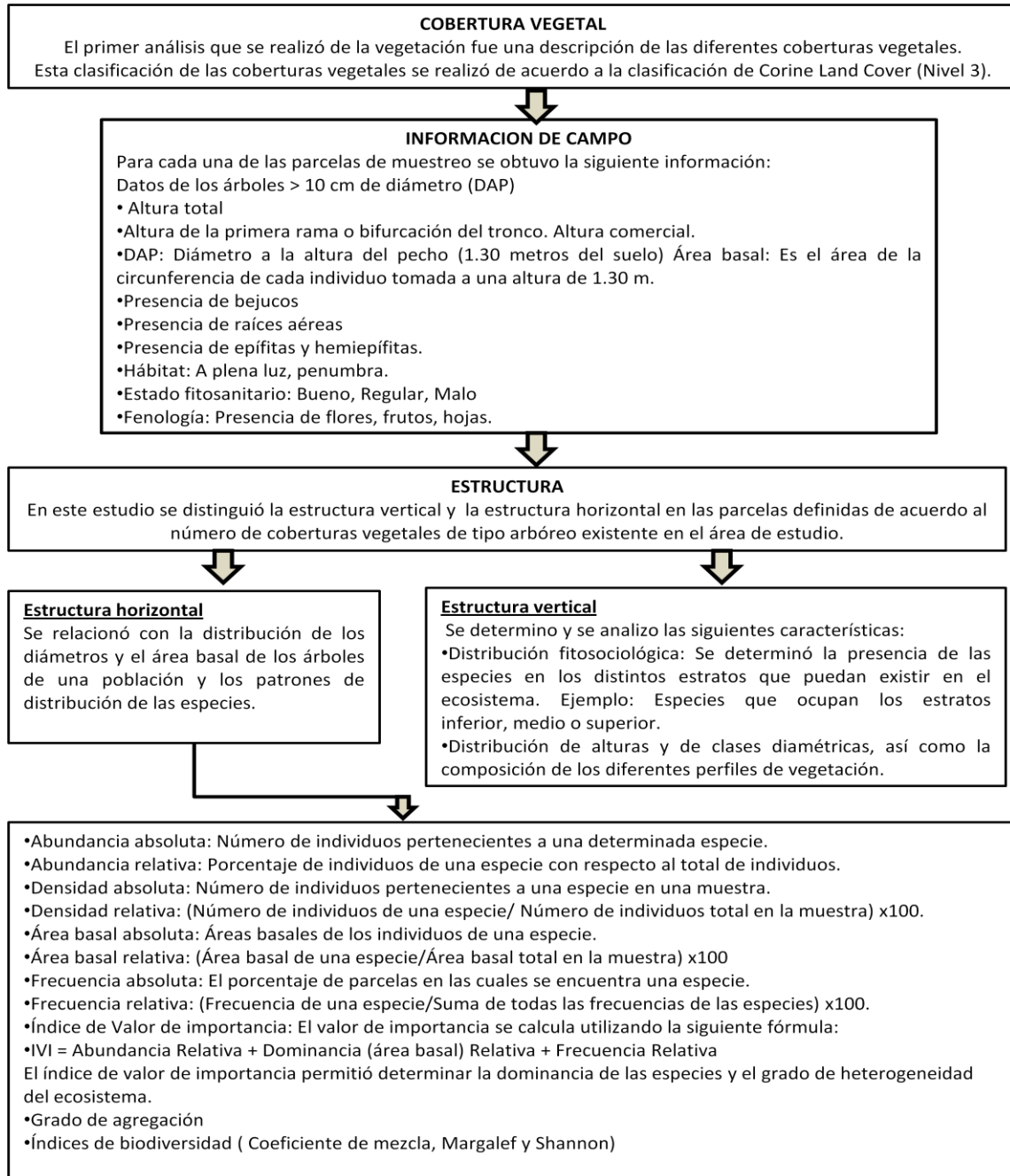
Presentan limitaciones severas para ser usadas ya que se caracterizan por tener una topografía abrupta con pendientes empinadas a escarpadas, son suelos muy jóvenes y frágiles. La oferta por uso presenta suelos profundos hasta superficiales, ácidos, bien drenados, textura media, fertilidad media a baja.



7.2. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO

7.2.1. VEGETACIÓN

7.2.1.1. Metodología



7.2.2. QUEBRADA CAÑOHONDO

7.2.2.1. Cobertura vegetal y Uso actual

El proceso de interpretación de imágenes proporcionó como principal resultado la identificación de las unidades de cobertura vegetal de la cuenca de la Quebrada Caño hondo, según la clasificación Corine Land Cover para Colombia. Dichas unidades son descritas y espacializadas dentro del área de la cuenca a continuación:

7.2.2.2. Bosques

La presencia de unidades de bosque está representada por una extensión de cobertura arbórea en las parte alta de la cuenca que abastece al acueducto urbano del municipio de Gachalá, y es de importancia biológica e hídrica ya que cumple funciones esenciales de protección y regulación hídrica en la zona, además de contener una gran cantidad de especies de flora y fauna que evidencian alta biodiversidad. Se categorizo un tipo de bosque; el bosque secundario intervenido.

7.2.2.3. Bosque Secundario Intervenido:

Esta cobertura boscosa presenta doseles que pueden alcanzar los 12-21 metros de altura, con alta densidad de individuos distribuidas en varios estratos de vegetación y representadas especialmente por especies de alto valor de importancia como el Tuno blanco (*Miconia sp.*), Tuno (*Miconia ligustrina*), Quino (*Cinchona pubescens*), Salvio (*Cordia lanata*), Cucharo (*Rapanea guianensis*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Gaque (*Clusia sp.*), Laurel (*Ocotea sp.*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Aliso (*Alnus acuminata*), Cordoncillo (*Piper angustifolium*), Estoraque (*Manila dolichandra*), Caucho (*Mauria sp.*), Sorquin (*Symplocos aistonia*), entre otras.

También se acompaña este tipo de cobertura en sus límites con estratos de coberturas de sucesión secundaria de especies riparias como el Trompeto (*Bocconia frutescens*), Yarumo (*Cecropia sp.*), Sangregao (*Croton sp.*), Lanzo (*Vismia sp.*), Cedrillo (*Phyllanthus salviaefolius*), Guaney (*Erythrina sp.*), Mano de Oso (*Oreopanax sp.*), Raque (*Vallea stipularis*), Arrayan (*Myrcianthes leucoxylo*), Chilco (*Baccharis latifolia*), Garrocho (*Viburnum tinoides*), Helechos arborescentes (*Dicsonia sellowiana*) y el chusque (*Chusquea spp.*).



Foto 7.13. Bosque Secundario Intervenido. Cuenca Q. Caño Hondo Vereda Los Andes.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda, 2011.

7.2.2.4. Pastos Arbolados

En su gran mayoría el área que compone la cuenca hidrográfica, corresponden a la cobertura de pastos naturales y manejados, y está conformada principalmente por especies de gramíneas como el pasto brachiaria (*Brachiaria decumbens*), pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), pasto imperial (*Axonopus scoparius*), y pasto azul (*Dactylis glomerata*). Estas coberturas son importantes para el desarrollo de actividades ganaderas de tipo extensivo para cría y levante de ganado y se localizan principalmente en paisajes de altiplanicie ubicados en lugares aledaños a los cauces de la Quebrada Caño Hondo.

Esta cobertura ocupa un alto porcentaje de área en la cuenca, está acompañada de cultivos y algunos relictos de bosque con rastrojos bajos (pastos arbolados).

La actividad pecuaria ha ocasionado un gran impacto sobre el uso de la tierra, ya que estos terrenos tienen un uso potencial de conservación y deberían estar cubiertos en su totalidad de vegetación arbórea nativa. A su vez esta cobertura en algunas áreas está acompañada de helechos de tipo matorral siendo el más frecuente el helecho marrano (*Pteridium aquilinum*).



Foto7.14. Pasto natural en la Vereda Los Andes Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

Foto 7.15. Áreas de pastos arbolados naturales en la cuenca de la Q. Caño Hondo.



7.2.2.5. Rastrojos y Arbustales

Esta cobertura vegetal se relaciona con zonas de muy baja recuperación, en sitios donde las actividades antrópicas en procesos de potrerización fueron marginando el bosque.

Esta situación permitió un proceso de regeneración natural de especies de tipo herbáceo y arbustivo con un bajo potencial de regeneración. Los rastrojos de tipo arbustivo de porte alto están diseminados a lo largo de la cuenca, acompañados de rastrojales de porte bajo, donde se han iniciado procesos de sucesión secundaria, se encuentran compuestos principalmente por especies leñosas como: Laurel (*Myrica parvifolia*), Espadero (*Rapanea ferruginea*), Lanzo (*Vismia sp.*), Eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*), Sauce (*Salix alba*), Sangregao (*Croton sp.*), Salvio (*Cordia lanata*), Tíbar (*Escallonia paniculata*), Ciprés (*Cupressus lusitanica*), Balso (*Ocroma pyramidale*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Chilco (*Baccharis latifolia*) Cucharo (*Rapanea guianensis*), Yarumo (*Cecropia sp.*), Gaque (*Clusia spp.*), Guamo (*Inga sp.*), Moquillo (*Stauria ursina*), Pedro Hernández o Chiraco (*Toxicodendron striata*).

Foto 7.16. Presencia de rastrojos altos en la parte media de la cuenca Caño Hondo del Municipio de Gachalá.



Foto 7.17. Manchas de vegetación arbustiva en la Cuenca de la Q. Caño Hondo. Vereda Los Andes.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

7.2.2.6. Misceláneos de Rastrojos-Pastos-Cultivos

Las zonas de mosaicos de cultivos con pasturas y arboles, están referidas a áreas pequeñas y se relacionan con coberturas agrícolas agrupadas y asociadas con pasturas correspondientes a cultivos transitorios y semipermanentes de plátano (*Musa sp.*), papa (*Solanum tuberosum*), frutales, hortalizas, calabaza (*Cucurbita máxima*), caña panelera, repollo, cebolla, auyama, yuca (*Manihot esculenta*), maíz (*Zea maíz*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) principalmente localizados cerca de las zonas de pasturas entre la parte media y baja.

Se constituyen en zonas que no presentan un desarrollo económico consolidado en el sector primario y que es insignificante para el aporte en generación de empleo para el área de la cuenca y la región.

Los cultivos se manejan de forma artesanal, la preparación del terreno, la siembra y la cosecha son manuales, la fertilización y el control de malezas, plagas y enfermedades se hace mediante fumigación directa.

También se encuentran arboles de especies forestales de origen exótico de Eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*) y Ciprés (*Cupressus lusitánica*) estos se asocian a pasturas de manera aislada, y cuentan con una edad aproximada de 18 años, y se localizan en la parte media y baja de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo vereda Los Andes.



Foto 7.18. Misceláneo de cultivos-pastos-arboles en la Quebrada Caño Hondo del Municipio de Gachalá.



Foto 7.19. Misceláneos de pasturas naturales y cultivo de maíz en la Cuenca de la Q. Caño Hondo. Vereda Los Andes.



Foto 7.20. Panorámica del uso del suelo en la parte media de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo.



Foto 7.21. Topografía del área de estudio, concretamente el flanco nor-occidental de la cuenca.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

Las áreas espacializadas de cobertura vegetal y uso actual, se encuentran desglosadas en la tabla 7.40. Y su localización en el área de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo. Mapa de cobertura vegetal y uso actual de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo (Ver figura 7.55).

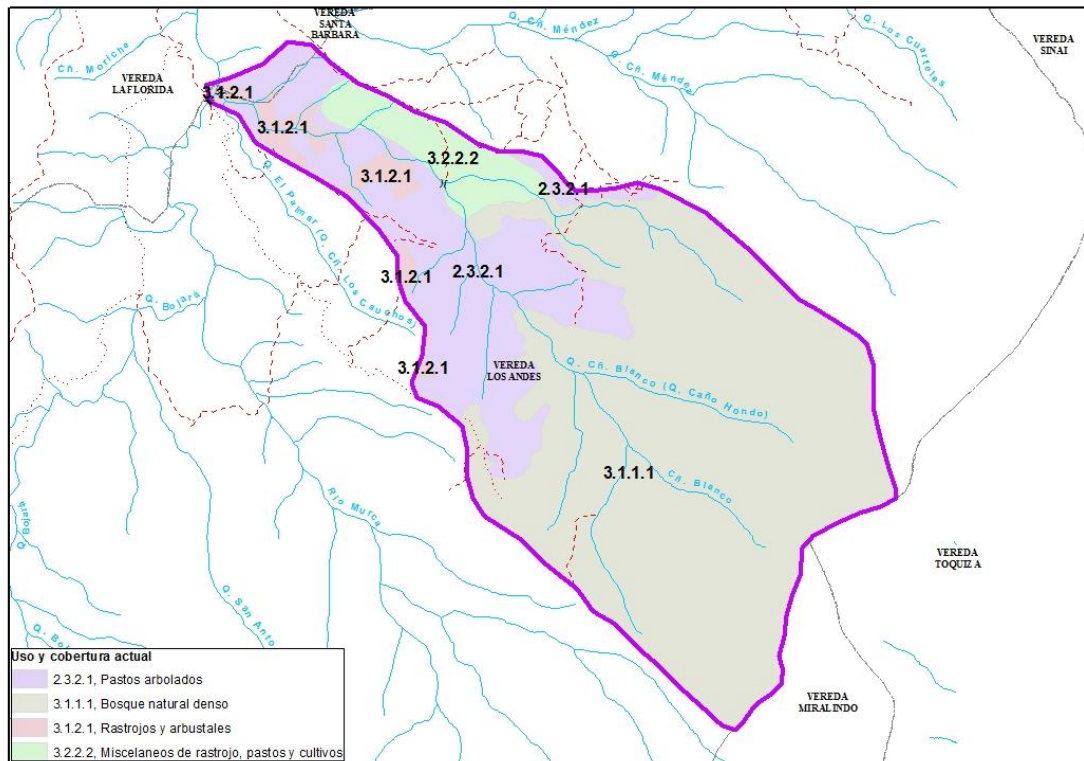
FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Tabla 7.40. Cobertura vegetal y uso actual de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo.

MUNICIPIO/C UENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 3	CODIGO CORINE	ARE A ha	%
Gachalá/ Q. Caño Hondo	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES DENSOS	Bosque secundario intervenido	3.1.1.1.	270.69	67.47
		ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.1.2.1	14.12	3.51
	TERRITORIOS AGRÍCOLAS	CULTIVOS	Misceláneos de Rastrojos-Pastos-Cultivos	3.2.2.2	22.95	5.72
		PASTOS	Pastos Arbolados	2.3.2.1	93.40	23.28
Total Q. Caño Hondo. Gachalá					401.17	100.0

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.





Figura 7.55 Mapa de coberturas vegetales y uso actual de la cuenca de la quebrada Caño Hondo.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



Figura 7.56. Leyenda del mapa de coberturas vegetales y uso actual de la cuenca de la quebrada Caño Hondo.

Uso y cobertura actual	
	2.3.2.1, Pastos arbolados
	3.1.1.1, Bosque natural denso
	3.1.2.1, Rastrojos y arbustales
	3.2.2.2, Miscelaneos de rastrojo, pastos y cultivos

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.2.7. Caracterización Florística y Estructural de la Vegetación

El estado actual del área boscosa de la zona permite identificar que pertenece tanto en su estructura como en su composición a un tipo de bosque intervenido, donde las características primarias han dado paso a sucesiones muy rápidas debido a las actividades antrópicas dentro de las cuencas estudiadas, y se evidencia el paso a un bosque secundario fragmentado e intervenido. Para la caracterización de la vegetación presente en la cuenca de la Quebrada Caño Hondo, fue necesario realizar actividades de campo, en el cual se ejecutaron muestreos aleatorios en la cobertura boscosa representativa del área de estudio.

Para el municipio de Gachalá, en lo concerniente al área de las tres cuencas que abastecen al acueducto en la zona urbana, la cuenca de la quebrada Caño Hondo localizada en el extremo sur-oriental y las cuencas de las quebradas La Moya y Bellavista que espacialmente están colindando y que se ubican en el sector sur-occidental cerca al casco urbano, se tomo en referencia para la cobertura boscosa el área de las tres cuencas para analizar la estructura (horizontal-vertical) del bosque secundario intervenido, ya que este es afín como cobertura boscosa a las áreas de estudio.

El método para situar las unidades muestréales, es decir, la definición del patrón espacial de ellas dentro del área de estudio, es el aleatorio; este método es utilizado para zonas donde se presenta una homogenización en las características florísticas que se presentan en las diferentes cuencas hidrográficas de la zona de estudio (Q. La Moya, Bellavista y Caño Hondo), en donde se realizaron muestreos conformes al criterio proporcionado por las coberturas vegetales establecidas mediante el proceso de fotointerpretación (subdivisiones homogéneas en cuanto a estructura de la vegetación), proceso que indica que para el caso de coberturas forestales, el bosque secundario intervenido es el más representativo a nivel local. (Ver anexo 5).

Este muestreo aleatorio consistió en la ubicación de las unidades muestréales al azar realizando cuatro (4) parcelas de medición de 0.025 Ha (10 m x 25 m) las cuales fueron localizadas en las áreas boscosas (bosque secundario intervenido) y dentro de ellas se cuantificaron todos los individuos a partir de 10 cm. de DAP o 30 cm de CAP (fustales), lo cual permitió caracterizar la cobertura boscosa bajo los parámetros de la metodología del

Análisis Estructural del Bosque, Lamprecht¹⁹. Las cuatro (4) unidades muestréales en conjunto suman un área total de muestreo de 0.10 Ha. (Ver Anexo 7 Formularios de campo).

Foto 7.22. Establecimiento de la parcela de estudio en el Bosque Secundario Intervenido.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

La relación de la ubicación de cada una de las parcelas de muestreo se presenta en la tabla 7.41

Tabla 7.41 Levantamiento de las Parcelas de Muestreo de Vegetación Forestal

BOSQUE SECUNDARIO INTERVENIDO DE LAS QUEBRADAS CAÑO HONDO, LA MOYA Y BELLAVISTA						
PARCELA	COORDENADAS		ALTITUD (msnm)	VEREDA	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)
	X	Y				
1	1065698	1003183	2470	LOS ANDES	71	12
2	1065975	1003132	2515	LOS ANDES	69	13
3	1060728	1010252	1997	CENTRO RURAL	65	14
4	1060534	1009280	2126	ESCOBAL	68	13

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Bosque Secundario Intervenido

Composición Florística

En general el inventario de vegetación boscosa en las áreas de las cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista está dado por el tipo de vegetación presente de especies heliófilas leñosas, por su tendencia en cobertura y sucesión a ser homogéneo, y la actividad antrópica que transformo el bosque primario en el tipo de bosque secundario intervenido actual.

¹⁹Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. GTZ. República Federal Alemana.



Indica la presencia de 14 especies y 14 géneros distribuidos en 12 familias dentro de las cuales se encuentran en orden de frecuencia las familias Melastomataceae, Euphorbiaceae, Cunoniaceae, Myrsinaceae, Lauraceae, Symplocaceae, Boraginaceae, Clethraceae, Cecropiaceae, Piperaceae, Clusiaceae y Rubiaceae. (Ver tabla 7.42). La composición florística general muestra las especies que componen el bosque secundario intervenido de las cuencas y se encuentra complementada además del nombre vernáculo (común) con el nombre científico y la familia.

Tabla 7.42 Composición florística de familias vegetales de B.Secundario Intervenido para fustales en las Quebradas Caño Hondo, La Moya, Bellavista.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	PIPERACEAE
CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	EUPHORBIACEAE
CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	MYRSINACEAE
ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	CUNONIACEAE
GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	CLUSIACEAE
LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
QUINO	<i>Cinchona pubescens</i>	RUBIACEAE
SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	BORAGINACEAE
SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	EUPHORBIACEAE
SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE
SORQUIN	<i>Symplocos aistonía</i>	SYMPLOCACEAE
TUNO	<i>Miconia spp.</i>	MELASTOMATACEAE
YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	CECROPIACEAE
YOMAQUIN	<i>Clethra fagifolia</i>	CLETHRACEAE

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

Los listados de especies presentadas en la tabla 7.42, señalan la estrecha relación que existe entre el número de especies vegetales y el número de familias, en el área de estudio.

También se refiere el uso y categoría de amenaza según la UICN - Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-. En la tabla 7.43.

Tabla 7.43 Uso y Categoría de Amenaza Florística de familias vegetales de B.Secundario Intervenido para fustales en las Quebradas Caño Hondo, La Moya, Bellavista.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	USO	CATEGORÍA DE AMENAZA UICN*
CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	PIPERACEAE	MED-ALI-MAD	NE
CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	EUPHORBIACEAE	ART-TINT	NE
CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	MYRSINACEAE	MAD-ORN-MED	NE
ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	CUNONIACEAE	UT-VIV-MAD	NE
GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	CLUSIACEAE	MAD-ORN	NE
LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE	UT-VIV-MAD	NE
QUINO	<i>Cinchona pubescens</i>	RUBIACEAE	VIV-MED	NE
SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	BORAGINACEAE	MED	NE
SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	EUPHORBIACEAE	ART-TINT	NE
SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE	ART-MAD	NE
SORQUIN	<i>Symplocos aistonía</i>	SYMPLOCACEAE	MAD-ORN	NE
TUNO	<i>Miconia spp.</i>	MELASTOMATACEAE	ART-MAD	NE
YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	CECROPIACEAE	MED-MAD	NE



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	USO	CATEGORÍA DE AMENAZA UICN*
YOMAQUIN	<i>Clethra fagifolia</i>	CLETHRACEAE	MED-ALI-MAD	NE
USOS ACTUALES Y/O POTENCIALES		CATEGORÍA DE AMENAZAS UICN		
ALI	ALIMENTACIÓN	EN	EN PELIGRO	
ART	ARTESANAL	NE	NO EVALUADO	
COMB	COMBUSTIBLE	VU	VULNERABLE	
ESP	ESPIRITUAL Y RELIGIOSO	CR	CRÍTICAMENTE AMENAZADO	
FOR	FORRAJERO	DD	DATOS INSUFICIENTES	
MAD	MADERABLE	EW	EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE	
MED	MEDICINAL	EX	EXTINTO	
ORN	ORNAMENTAL	LC	PREOCUPACIÓN MENOR	
TINT	TINTÓREO, COLORANTE, LÁTEX, EXUDADOS	NT	CASI AMENAZADO	
UT	FABRICACIÓN DE UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS	* http://www.humboldt.org.co/conservacion/plantas_amenazadas.htm		
VIVI	VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN			

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

La categoría de amenaza según la UICN, para las especies encontradas en la zona no se encuentran evaluadas y su referencia de uso está supeditada principalmente a la madera y la medicina, las especies no evaluadas se asumen como especies no estudiadas ni investigadas, pero en el sentido práctico estas tienen un alto grado de perturbación causado principalmente por la deforestación y la tala selectiva indiscriminada.

A continuación se hace referencia al archivo fotográfico del área de estudio, haciendo énfasis en la composición florística de las especies y la estructura del bosque secundario intervenido.

Foto 7.23. Siete cueros (Tibouchina lepidota)



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



Foto 7.24. Tuno (Miconia spp.).



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Foto 7.25. Visualización de los doseles del bosque secundario intervenido.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Foto 7.26. Individuos arbóreos de la especie Caucho (Hieronima colombiana)



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Foto 7.27. Especimen de Sangregao. (*Croton bogotanus*).



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Foto 7.28. Gaque (*Clusia multiflora*)



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Foto 7.29. Presencia de especies heliófilas en el estrato intermedio del bosque secundario.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



Foto 7.30. Yarumo (*Cecropia telenitida*). Especie indicadora de la calidad del suelo.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.2.8. Análisis Estructural

La composición florística en el área, comprendió parámetros cuantitativos y cualitativos que fueron muy relevantes a la hora de diagnosticar el tipo de bosque y su estado actual. Para realizar el análisis estructural de la vegetación del área de estudio, se definió como población la vegetación de la unidad de cobertura vegetal de bosque secundario intervenido ubicado en las cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista. A continuación se describen los parámetros estructurales que se analizaron en esta unidad de cobertura: (Anexos 6, 7, 8 y 9).

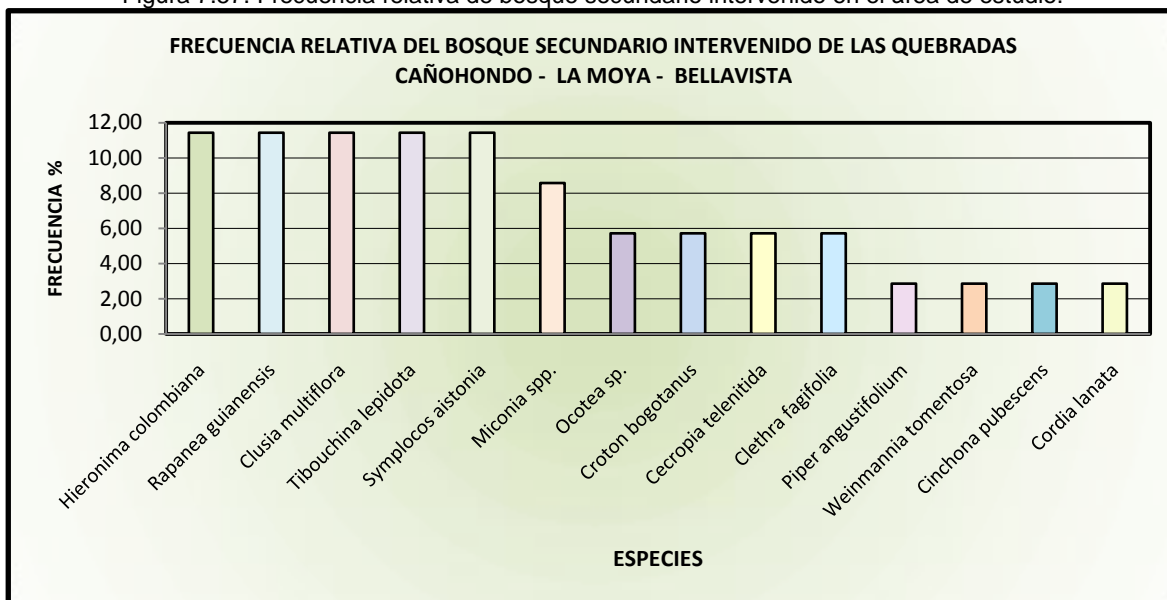
7.2.2.9 Estructura Horizontal

Para el análisis de la estructura horizontal se estudió el Índice de Valor de Importancia (IVI).

El Índice de Valor de Importancia (IVI) caracteriza la estructura horizontal del bosque y esta dado por la suma de la Abundancia, Frecuencia y Dominancia Relativa; el valor máximo de este IVI es de 300% y es alcanzado en estratos que presentan una sola especie.

Este valor refleja la importancia ecológica de cada especie (peso ecológico). Pero antes de señalar el valor de este índice es necesario analizar parámetros de este bosque como la frecuencia, la abundancia, la dominancia, entre otros que son complementarios.

Figura 7.57. Frecuencia relativa de bosque secundario intervenido en el área de estudio.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Tabla 7.44 Frecuencia de especies de bosque secundario intervenido en el área de estudio.

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
1	CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	100	11.43
2	CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	100	11.43
3	GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	100	11.43
4	SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	100	11.43
5	SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	100	11.43
6	TUNO	<i>Miconia spp.</i>	75	8.57
7	LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	50	5.71
8	SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	50	5.71
9	YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	50	5.71
10	YOMAQUIN	<i>Clethra fagifolia</i>	50	5.71
11	CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	25	2.86
12	ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	25	2.86
13	QUINA	<i>Cinchona pubescens</i>	25	2.86
14	SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	25	2.86
TOTAL			875	100.00

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

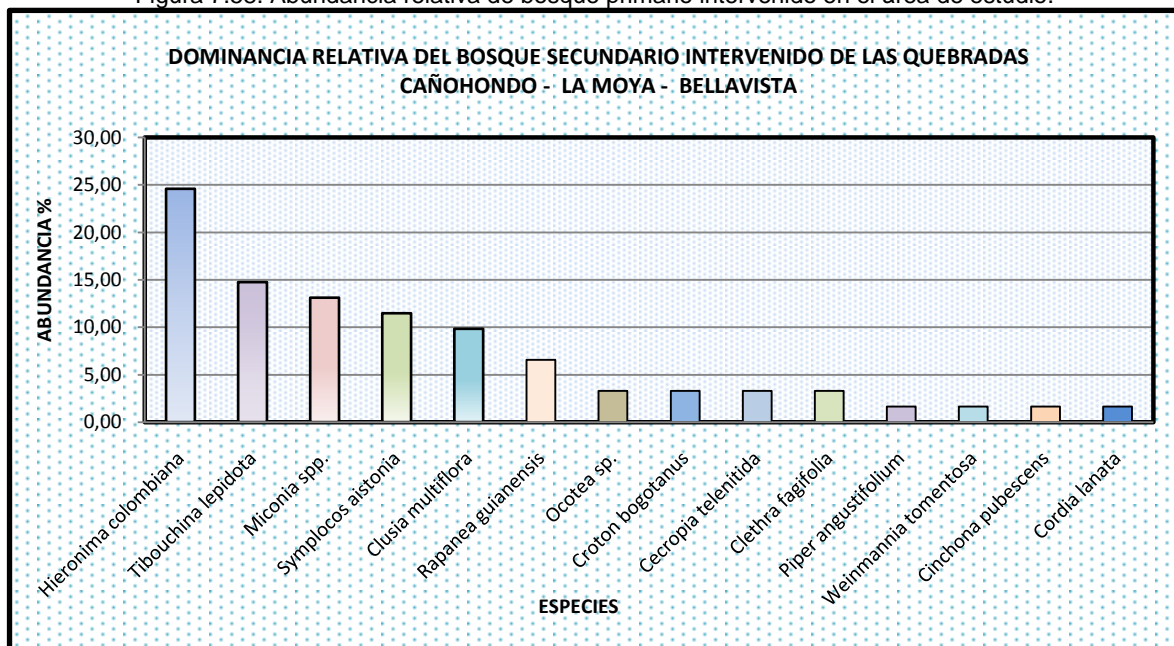


La **frecuencia** permitió caracterizar las especies entre las parcelas e indico que las especies, *Hieronima colombiana*, *Rapanea guianensis*, *Clusia multiflora*, *Tibouchina lepidota*, *Symplocos aistonia*. (Ver figura 7.57), tienden a ser las más frecuentes y son las denominadas especies relevantes y muy abundantes (especies características), ya que tienen una alta presencia y distribución en este tipo de cobertura; las demás son las especies diferenciales que son aquellas que caracterizan florísticamente el bosque secundario intervenido entre las que se encuentran *Ocotea sp.*, *Croton bogotanus*, *Cecropia telenitida*, *Clethra fagifolia*, entre otras de menor frecuencia relativa como: *Piper angustifolium*, *Weinmannia tomentosa*, *Cinchona pubescens*, *Cordia lanata*, son especies ocasionales. (Ver Tabla 7.44)

La **abundancia** representó el número de individuos de cada especie dentro del área total del muestreo. (Ver Tabla 7.45).

La abundancia relativa se expresó en porcentaje y se definió como la relación entre el número de árboles de cada especie y el número total encontrado en la muestra. Este parámetro indica que las especie que sobresalen por su abundancia dentro de las parcelas son: *Hieronima colombiana* con un 24.59%, seguida de las especies *Tibouchina lepidota* con 14.75%, y *Miconia spp.*, con 13.11%. (Ver figura 7.58).

Figura 7.58. Abundancia relativa de bosque primario intervenido en el área de estudio.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Tabla 7.45. Abundancia de especies de bosque secundario intervenido en el área de estudio.

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA
1	CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	15	24.59
2	SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	9	14.75
3	TUNO	<i>Miconia spp.</i>	8	13.11
4	SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	7	11.48
5	GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	6	9.84
6	CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	4	6.56
7	LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	2	3.28
8	SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	2	3.28
9	YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	2	3.28
10	YOMAQUIN	<i>Clethra fagifolia</i>	2	3.28
11	CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	1	1.64
12	ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	1	1.64
13	QUINA	<i>Cinchona pubescens</i>	1	1.64
14	SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	1	1.64
TOTAL			61	100.00

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

La dominancia es el grado de cobertura de las especies como expresión del espacio ocupado por ellas y se definió como la sumatoria de las áreas basales de la misma especie presentes dentro del área de muestreo. (Ver Tabla 7.46).

En el área de estudio el muestreo demostró que la especie *Hieronima colombiana*, es la más dominante en el bosque representando un 42.23% del total del área basal de la muestra principalmente porque exhibe los mayores valores de diámetro. Así mismo, *Symplocos aistonia*. (20.40%), *Tibouchina lepidota*, (9.72%) tienen alta representatividad. (Ver figura 7.59).

Tabla 7.46. Dominancia de especies en bosque Secundario Intervenido en el área de estudio.

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA
1	CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	3.782	42.23
2	SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	1.827	20.40
3	SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	0.870	9.72
4	TUNO	<i>Miconia spp.</i>	0.743	8.30
5	GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	0.391	4.37
6	YOMAQUIN	<i>Clethra fagifolia</i>	0.291	3.25

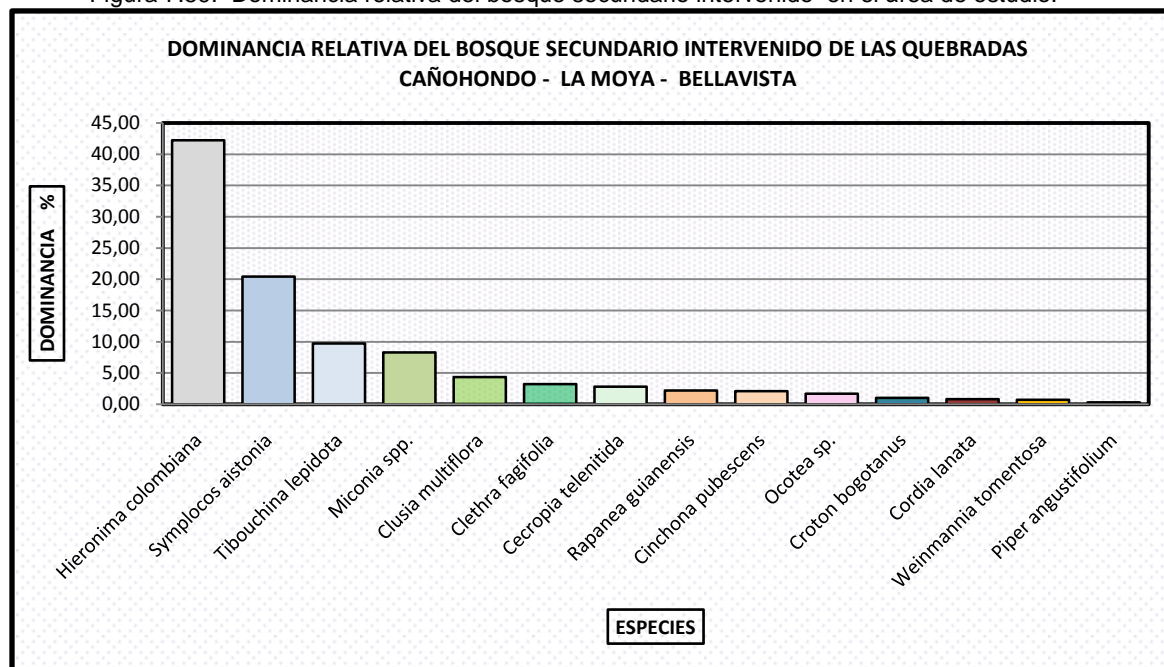


FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

7	YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	0.251	2.80
8	CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	0.199	2.22
9	QUINA	<i>Cinchona pubescens</i>	0.189	2.11
10	LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	0.152	1.70
11	SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	0.091	1.02
12	SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	0.075	0.84
13	ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	0.066	0.74
14	CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	0.028	0.31
TOTAL			8.96	100.00

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Figura 7.59. Dominancia relativa del bosque secundario intervenido en el área de estudio.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

También se obtuvo como complemento, el **grado de agregación** de las especies para este tipo de bosque en el área de estudio, el cual determinó la distribución de las especies. En seguida se presentan los resultados del cálculo del grado de agregación de las especies del bosque secundario intervenido en las cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista. (Ver Tabla 7.47).



Tabla 7.47. Grado de agregación de las especies del B. secundario intervenido del área de estudio.

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Do	De	GA
1	CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	0.25	1.4	0.18
2	CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	3.75	0.1	38.0
3	CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	1.00	0.1	10.0
4	ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	0.25	1.4	0.18
5	GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	1.50	0.1	15.0
6	LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	0.50	0.7	0.70
7	QUINA	<i>Cinchona pubescens</i>	0.25	1.4	0.18
8	SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	0.25	1.4	0.18
9	SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	0.50	0.7	0.70
10	SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	2.25	0.1	23.0
11	SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	1.75	0.1	17.5
12	TUNO	<i>Miconia spp.</i>	2.00	0.3	6.64
13	YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	0.50	0.7	0.70
14	YOMAQUIN	<i>Clethra fagifolia</i>	0.50	0.7	0.70

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Los datos del grado de agregación indicaron que *Hieronima colombiana* con un grado de agregación de 38. *Tibouchina lepidota*, con un valor de 23, y *Symplocos aistonia* con un valor de agregación de 17.5, son especies que mayor tendencia poseen a ser gregarias y formar comunidades; mientras que las especies que tienden a dispersarse son: *Cecropia telenitida*, *Clethra fagifolia*, *Ocotea sp.*, *Cinchona pubescens*, *Cordia lanata*, *Piper angustifolium*, con valores menores a uno (1).

Se muestra además, que este bosque secundario intervenido cuentan con catorce (14) especies, en donde las de mayor densidad corresponden a *Hieronima colombiana* (D=3.75), *Tibouchina lepidota* (D=2.25), y *Symplocos aistonia* (D=1.75).

Finalmente, se presenta como resultado del análisis de la estructura horizontal, el **Índice de Valor de Importancia (IVI)** para cada una de las especies encontradas en la unidad muestral de la zona de estudio. (Ver Tabla 7.48).

Tabla 7.48. Índice de Valor de Importancia del B. secundario intervenido en el área de estudio.

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IVI	IVI (%)
1	CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	78.25	26.08
2	SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	43.31	14.44
3	SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	35.90	11.97
4	TUNO	<i>Miconia spp.</i>	29.98	9.99
5	GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	25.63	8.54



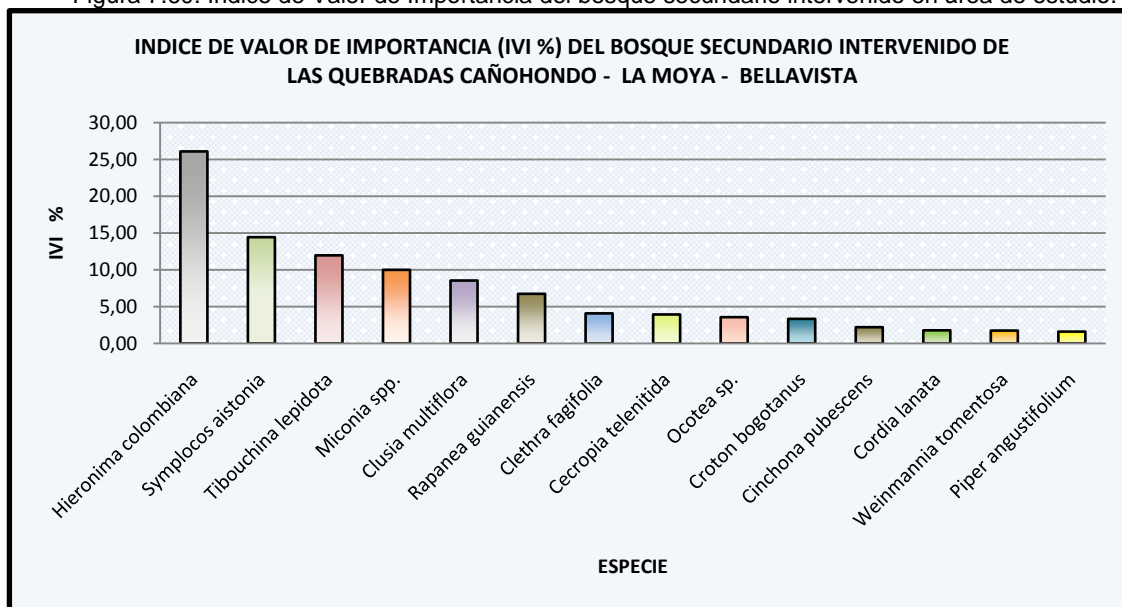
FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

6	CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	20.21	6.74
7	YOMAQUIN	<i>Clethra fagifolia</i>	12.24	4.08
8	YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	11.80	3.93
9	LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	10.69	3.56
10	SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	10.01	3.34
11	QUINA	<i>Cinchona pubescens</i>	6.61	2.20
12	SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	5.33	1.78
13	ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	5.23	1.74
14	CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	4.81	1.60
TOTAL			300.00	100.00

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

El cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) confirmó que *Hieronima colombiana*, *Symplocos aistonía*, y *Tibouchina lepidota*, son las especies más destacadas dentro del bosque, resaltando la característica propia de ellas como inductoras en la sucesión secundaria del bosque natural. (Ver figura 7.60).

Figura 7.60. Índice de Valor de Importancia del bosque secundario intervenido en área de estudio.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.3. BIODIVERSIDAD

La alfa diversidad se evalúa a partir de los índices de riqueza de especies, los modelos de abundancia de especies y los índices de abundancia relativa, grupo éste a los cuales pertenecen índices como el de Shannon, Margalef y Coeficiente de Mezcla (Ver Tabla 7.50).



El índice de Shannon asume que todas las especies están representadas en las muestras y que todos los individuos fueron muestreados al azar. Específicamente puede adquirir valores entre cero (0) cuando hay una sola especie y el logaritmo de S ($\text{Log } 99=1.995635$) (S =número total de especies en el área de estudio) cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Puede verse fuertemente influenciado por las especies más abundantes.

$$\text{Ind. Shannon } (H') = (\text{Log}_{10} N - (1/N \sum ni \text{Log}_{10} ni)).$$

Donde: ni = número de individuos de la especie.

N = número total de individuos de todas las especies.

El índice de Margalef, o índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. La relación de este índice está dada por:

$$\text{Ind. Margalef } (Dmg) = (S-1) / \text{Ln } N.$$

Donde: N : número total de individuos.

S : número de especies.

También se calculo el **índice o coeficiente de mezcla (Cm)**, que indica de manera somera la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad del bosque. (Tabla 7.49).

Cm= Numero de especies / Numero de individuos totales.

Tabla. 7.49 Índices de alfa diversidad en el bosque secundario intervenido.

TIPO DE COBERTURA FORESTAL	ÍNDICE DE MARGALEF	ÍNDICE DE SHANNON	COEFICIENTE DE MEZCLA
BOSQUE SECUNDARIO INTERVENIDO.	3.16234466	2.2667167	4.357142857

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

El análisis de diversidad y riqueza, se refiere según el índice de Margalef (**3.16234466**), una biodiversidad alta en especies pero con pocos individuos por especie.

El índice de Shannon, relaciona la uniformidad en los diferentes ecosistemas, este arrojo un valor (**2.2667167**), dando como resultado un valor equitativo en las áreas muestreadas.

Y finalmente el coeficiente de mezcla ($cm=1:4$), relaciono que por cada especie existen 4 individuos, dando una medina heterogeneidad en las especies para el área.

En cuanto a esta cobertura, es preciso afirmar que como formación vegetal en el área de estudio, es muy importante como corredor biológico y área de refugio y protección a la



fauna predominante en la zona. La información extractada de los diferentes lugares debe ser compilada y puesta al servicio de otros estudios que se realicen en el área de intervención, lo cual permitirá a futuro desarrollar los programas tendientes a la conservación, protección, y recuperación de este ecosistema que es tan frágil y a la vez fácil de perturbar en su estructura y composición biológica.

En las áreas más próximas al centro del bosque secundario, en donde hay más representatividad de este bosque, la distribución es *discretánea*, es decir, que se presenta más número de especies y por tanto más heterogeneidad florística. Este tipo de distribución discretánea se confirma al analizar la figura 7.56, en la cual se observa una heterogeneidad en las alturas de los individuos en donde el rango de mayor presencia es el IV con 21.31%. (Ver Tabla 7.50).

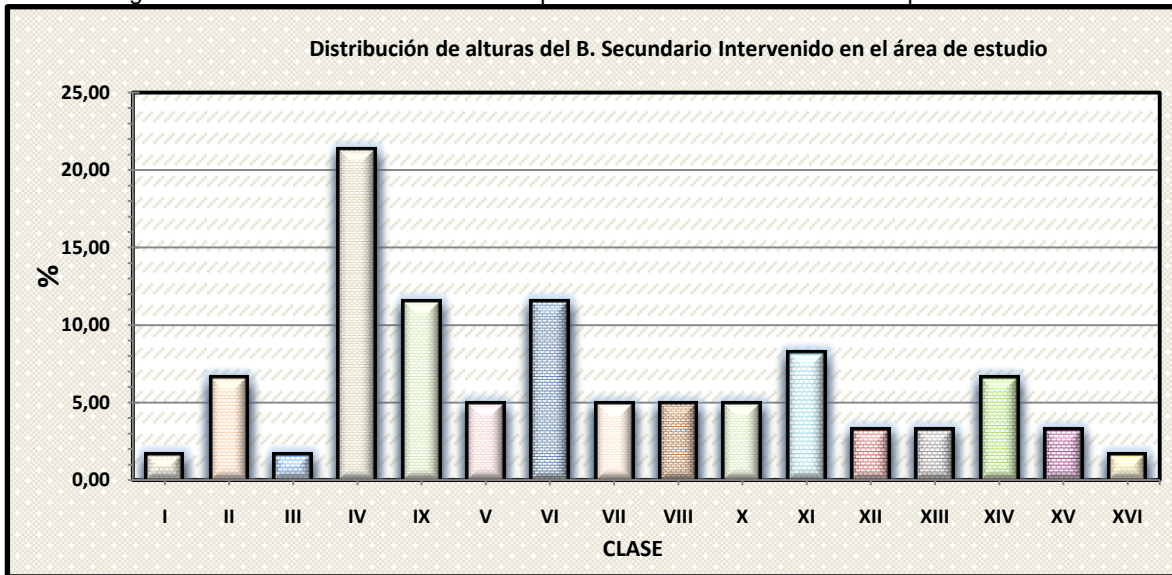
Tabla 7.50 Distribución de Alturas del B. Secundario Intervenido en el área de estudio.

CLASE	RANGO		Nº ARBOLES	%
	INICIAL	FINAL		
I	7	7.9	1	1.64
II	8	8.9	4	6.56
III	9	9.9	1	1.64
IV	10	10.9	13	21.31
V	11	11.9	3	4.92
VI	12	12.9	7	11.47
VII	13	13.9	3	4.92
VIII	14	14.9	3	4.92
IX	15	15.9	7	11.47
X	16	16.9	3	4.92
XI	17	17.9	5	8.20
XII	18	18.9	2	3.27
XIII	19	19.9	2	3.27
XIV	20	20.9	4	6.56
XV	21	21.9	2	3.27
XVI	22	22.9	1	1.64

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



Figura 7.61. Distribución de Alturas Bosque Secundario Intervenido. Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda.2011.

Foto 7.31. Estructura horizontal del bosque secundario intervenido.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.3.1. Estructura Vertical

La distribución fitosociológica permite darle un valor por alturas dependiendo del estrato, para la aplicación de este método se establecieron tres categorías de estrato, de acuerdo a la altura de los árboles y determino la distribución sociológica de cada especie, se calculó primero el número de individuos correspondiente a cada estrato arbóreo, y el número de especies correspondientes a cada estrato, lo cual sirvió de base para la obtención de la posición fitosociológica. (Ver tabla 7.51)

Tabla 7.51. Categorías de los estratos adoptados en la distribución fitosociológica.

ESTRATO ARBÓREO	SÍMBOLO	LÍMITE DE ALTURA (M)
Estrato superior (Dominante)	Es	>20
Estrato medio (Codominante)	Em	15-20
Estrato inferior (Dominado)	Ei	<15

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Se presenta en la tabla 7.52 la relación del número de individuos y la distribución fitosociológica por estratos para cada especie.

Tabla 7.52. Distribución Fitosociológica por Estratos de cada Especie Forestal.

ESTRATO	Nº DE INDIVIDUOS	Nº DE SPP.	ESPECIES
Ei	35	9	SIETE CUEROS
			CUCHARO
			ENCENILLO
			GAQUE
			LAUREL
			SANGREGAO
			CORDONCILLO
			TUNO
			SALVIO
Em	23	3	QUINA
			YARUMO
			YOMAQUIN
Es	3	2	SORQUIN
			CAUCHO

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Este bosque se caracteriza por presentar tres estratos arbóreos, tal como sucede en el bosque húmedo tropical, en donde se tienen 5 estratos A, B, C, D y E, de los cuales los tres primeros corresponden a especies arbóreas como las ya indicadas en el presente inventario; el D es el estrato arbustivo en el cual se encuentran especies como: Cordoncillo, Tuno, Salvio, Quina, Yarumo, Yomaquin, entre otras y el E está constituido por hierbas y plántulas de especies propias de estratos superiores las cuales son representativas de los procesos de regeneración natural.

En el estrato arbóreo la altura máxima registrada fue de veintidós (22) metros. Las especies más representativas del bosque secundario intervenido para la posición sociológica presentes en los dos primeros estratos son: *Hieronima colombiana*, *Symplocos aistonia*.

En el estrato superior no se encuentran individuos significativos. En el estrato medio hay un total de veintitrés (23) individuos, en donde las especies con mayor número de individuos son *Hieronima colombiana*, *Tibouchina lepidota*, *Miconia spp.*, *Symplocos aistonia*, *Clusia multiflora*.



Finalmente, en el estrato inferior hay un total de treinta y cinco (35) individuos, en donde las especies con mayor número de individuos son: *Rapanea guianensis*, *Ocotea sp.*, *Croton bogotanus*, *Cecropia telenitida*, *Clethra fagifolia*, *Piper angustifolium*, *Weinmannia tomentosa*, *Cinchona pubescens*, *Cordia lanata*.

Respecto a la estructura diamétrica se necesitó de los datos de Circunferencia a la altura del pecho (CAP) transferidos a Diámetro a la altura del pecho (DAP) en metros, para obtener las distribuciones diamétricas que se presentan en la tabla 7.53.

Tabla 7.53. Distribución diamétrica del B. Secundario Intervenido en el área de estudio.

CLASE	RANGO		Nº ARBOLES	%
	INICIAL	FINAL		
I	10	20	1	1.64
II	21	30	15	24.60
III	31	40	17	27.90
IV	41	50	12	19.70
V	51	60	8	13.10
VI	61	70	7	11.50
VII	71	80	1	1.64
TOTAL			61	100.00

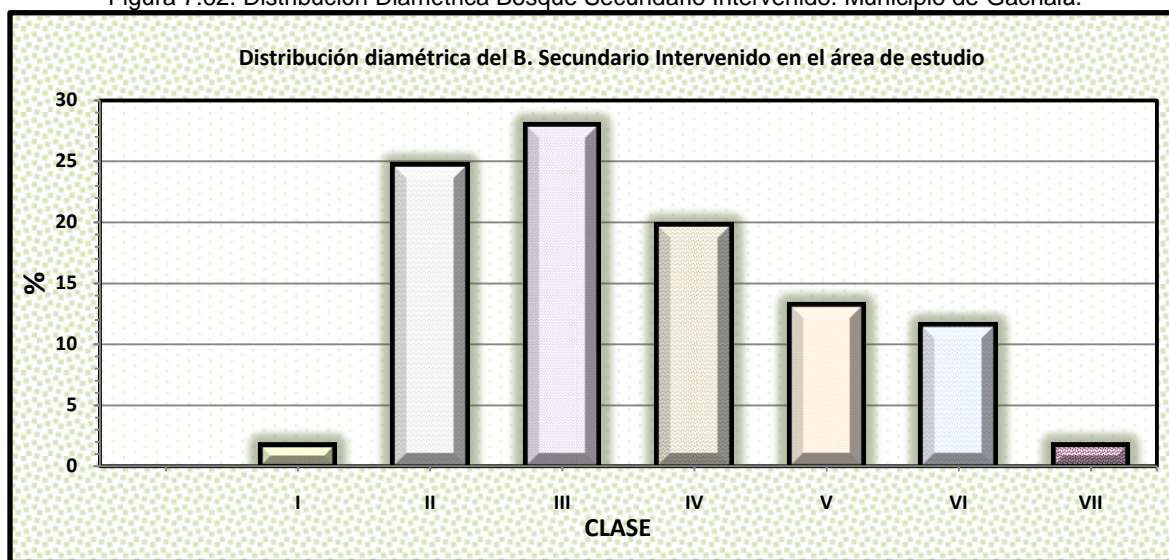
Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Dentro de la estructura diamétrica es necesario mencionar que en la muestra inventariada se encontró un total de 61 árboles con diámetros mayores a 10 cm. de diámetro que presentan una distribución en J invertida. La muestra fue distribuida en siete (7) intervalos de clase con 10 cm de amplitud de acuerdo a la metodología de Rangel (1990). Esto arrojó como resultado que existe un 27.90% de individuos en la clase III, es decir entre diámetros de 31 cm y 40 cm; entre tanto, el 57.70% de individuos se ubican en la clase diamétrica II, IV y V es decir entre 21 cm y 60 cm. el restante 14,40 % se ubican en las demás clases diamétricas.

De acuerdo a este análisis, los individuos del bosque secundario intervenido de las cuencas se encuentran distribuidos en varias clases de tamaño, lo que se representa mediante una distribución del tipo “jota invertida” que señala que se trata de bosques con una estructura horizontal discetánea (Ver figura 7.62).



Figura 7.62. Distribución Diamétrica Bosque Secundario Intervenido. Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.3.2 Perfiles de Vegetación:

La distribución de las diferentes especies en la estructura vertical, refiere su composición florística en los estratos, dominado, codominado y dominante, que están dados por sus características morfológicas y biotípicas. El estado sucesional referirá el estado de desarrollo de las especies presentes en la comunidad vegetal del lugar y por ende del lugar fitosociológico de cada individuo.

A continuación se analizarán los perfiles arbóreos, arbustivos y de rastrojos en la zona de estudio, específicamente el área de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo:

Perfil No.1. Bosque Secundario Intervenido:

Con relación a la estructura de las especies en esta cobertura vegetal, se recorrió un tramo de aproximadamente 100 m. lineales en los cuales se observó la composición florística del área y se proyectaron las alturas totales y comerciales, su diámetro a la altura del pecho y la cantidad de individuos por especie inventariada. (Ver Tabla 7.54).

El perfil florístico muestra que las especies más representativas son el Caucho (*Hieronima colombiana*), Sorquin (*Symplocos aistonia*), Yomaquin (*Clethra fagifolia*), y el Tuno (*Miconia spp.*). (Ver Anexo 10. Perfil de vegetación Q, Caño Hondo).

Tabla 7.54. Composición florística en el perfil arbóreo del Bosque Secundario Intervenido.

No.	ESPECIE	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)	DAP (m)	AREA DE COPA (m ²)
1	CAUCHO	9	18	0.63	12
2	YOMAQUIN	7	15	0.42	15



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

3	TUNO	7	12	0.30	6
4	SORQUIN	7	14	0.43	12
5	SIETE CUEROS	6	10	0.38	8
6	CUCHARO	4	8	0.21	6
7	GAQUE	3	7	0.20	5
8	CORDONCILLO	5	10	0.19	5
9	TUNO	7	13	0.25	6
10	CAUCHO	14	21	0.38	12
11	QUINA	10	17	0.49	10
12	CAUCHO	10	16	0.52	11
13	TUNO	8	12	0.40	8
14	SORQUIN	8	18	0.54	13
15	CAUCHO	11	17	0.57	14

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

La imagen relaciona las especies más representativas, haciendo referencia a la parte alta de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo. Se muestra el perfil de la vegetación presente en el área.

Foto 7.32. Perfil No. 1. Bosque Secundario Intervenido. Parte Alta de la Cuenca de la Q. Caño Hondo.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Perfil No.2. Relictos de Rastrojo Alto:

Los rastrojos altos son los vestigios del fraccionamiento del bosque primario y secundario, y lo conforman especies ripiarías que por lo general circundan la ronda de protección de la quebrada Caño Hondo. (Ver Tabla 7.55).



Tabla 7.55. Composición florística en el perfil Rastrojo Alto de la Q. Caño Hondo.

No.	ESPECIE	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)	DAP (m)	AREA DE COPA (m ²)
1	SIETE CUEROS	5	10	0.35	6
2	YARUMO	7	14	0.41	6
3	CAUCHO	8	19	0.57	8
4	GAQUE	5	11	0.33	7
5	TUNO	7	12	0.34	5
6	TUNO	5	10	0.41	4
7	SIETE CUEROS	5	10	0.22	7
8	SANGREGAO	7	11	0.23	9
9	TUNO	5	10	0.27	8
10	SALVIO	4	9	0.31	7
11	CUCHARO	4	8	0.20	6

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Se observa el perfil de los rastrojos altos, en inmediaciones de la parte media de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo.

Foto 7.33. Perfil No.2. Relictos de Rastrojos Altos. Parte Media de la Cuenca de la Q. Caño Hondo.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Perfil No.3. Arbustales y Rastrojos Bajo:

La cobertura en la parte baja de la cuenca, está distribuida en zonas de pastos con manchas de arbustos y herbáceas, propias de áreas ya intervenidas por las actividades antrópicas en la zona de la cuenca, las especies son muy pocas en términos de su biodiversidad florística. (Ver Tabla 7.56).

Tabla 7.56. Composición florística en el perfil Arbustal y Rastrojo Bajo de la Q. Caño Hondo.

No.	ESPECIE	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)	DAP (m)	AREA DE COPA (m ²)
1	SIETE CUEROS	5	7	0.25	6
2	YARUMO	6	7	0.23	7
3	LAUREL	3	6	0.18	7
4	GAQUE	4	6	0.23	6
5	LANZO	3	5	0.34	6
6	TUNO	4	7	0.21	5
7	SIETE CUEROS	4	8	0.22	8
8	SANGREGAO	4	7	0.23	7
9	BALSO	2	5	0.17	7
10	SALVIO	2	5	0.22	6
11	CUCHARO	3	6	0.20	6

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

La referencia fotográfica del perfil arbustivo muestra especímenes de la especies Siete cueros, Lanzo, Balso, Sangregao, Salvio y Cucharo principalmente.

Foto 7.34. Perfil No.3. Arbustales y rastrojos bajos. Parte Baja de la Cuenca de la Q. Caño Hondo



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

Regeneración Natural

La supremacía de algunas especies dentro de la sucesión secundaria, ha dado como resultado que las especies con una marcada regeneración natural estén en un estado sucesional superior, las cuales están representadas en las familias: *Clusiaceae*, *Lauraceae*, *Melastomataceae*, y *Euphorbiaceae*. (Tabla 7.57).



Tabla 7.57. Regeneración natural en el área de estudio.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	EUPHORBIACEAE
ENCENILLO	<i>Weinmania spp.</i>	CUNONIACEAE
ESTORAQUE	<i>Manila dolichandra</i>	CLUSIACEAE
GAMUZO	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	CLUSIACEAE
LAUREL	<i>Myrica parvifolia.</i>	MYRICACEAE
SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	BORAGINACEAE
SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE
SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	SYMPLOCACEAE
TUNO BLANCO	<i>Miconia sp.</i>	MELASTOMATACEAE

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

El comportamiento en la regeneración natural de las especies, está directamente asociado con el poder de reproducción de los arboles en su etapa de fustales maduros, y que sus renuevos tengan las condiciones propicias para medrar en estas áreas. El levantamiento fue realizado en las mismas unidades muestrales de fustales, y señala que las especies leñosas con mayor capacidad regenerativa la poseen: Caucho (*Hieronima colombiana*), Gaque (*Clusia multiflora*), Sorquín (*Symplocos aistonia*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Tuno blanco (*Miconia sp.*) y Estoraque (*Manila dolichandra*), estas especies se constituyen en un potencial recurso de estudios y obras de restauración ecológica en los bosques secundarios intervenidos y de áreas en pastizales en las zonas que lo requieran; por otra parte, las especies de tipo arbustivo y herbáceo como Chusquea (*Chusquea sp.*), Cordoncillo (*Piper angustifolium*), Helecho arborescente (*Dicsonia sellowiana*) y Sangregao (*Croton bogotanus*) dominan la capacidad de regeneración natural en el sotobosque de las áreas boscosas de la cuenca.

Estos relictos de bosque intervenido y fragmentado corresponden a áreas boscosas naturales secundarias en estados iniciales de sucesión que aun no se han consolidado como tal, que presentan una estructura discetánea; evidenciando además, un proceso de sucesión vegetal e indicando una juventud relativa y una riqueza en especies, por lo cual es importante crear en la comunidad conciencia para su protección y conservación, iniciar procesos de manejo sostenible con prácticas silviculturales y de aprovechamiento forestal con impacto reducido, en donde se efectúen extracciones de especies forestales deseables, argumentadas en criterios técnicos entre los cuales debe tenerse en cuenta el diámetro mínimo, en las zonas en donde se establezca un uso productor-protector o productor de los bosques secundarios intervenidos de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo.



7.2.4. QUEBRADAS LA MOYA Y BELLAVISTA:

7.2.4.1. Cobertura vegetal y Uso actual

La interpretación de imágenes proporcionó como principal resultado la identificación de las unidades de cobertura vegetal de las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista, según la clasificación Corine Land Cover para Colombia. Dichas unidades son descritas y espacializadas dentro del área de las cuencas a continuación:

7.2.4.2. Bosques

El referente a la unidad de bosque está representado por la cobertura de bosque secundario intervenido, cuya extensión es muy limitada en parte por la alta presión en la utilización del recurso maderero en las cuencas en mención (Q. La Moya y Bellavista). Estos refieren una gran importancia biológica e hídrica ya que cumple funciones esenciales de protección y regulación hídrica en la zona, además de contener una gran cantidad de especies de flora y fauna que evidencian alta biodiversidad.

7.2.4.3. Bosque Secundario Intervenido:

Se presenta esta cobertura boscosa en las partes más altas de las vertientes que hacen parte de las cuencas del área de estudio, el tiempo ha dado paso a que las especies en desarrollo presenten una sucesión secundaria temprana, donde los doseles alcanzan intervalos de alturas entre los 10-18 metros de altura, con una mediana densidad de individuos distribuidas en varios estratos de vegetación y representadas especialmente por especies de alto valor florístico como el Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Aliso (*Alnus acuminata*), Cordoncillo (*Piper angustifolium*) Cucharero (*Rapanea guianensis*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Gaque (*Clusia sp.*), Laurel (*Ocotea sp.*), Estoraque (*Manila dolichandra*), Caucho (*Mauria sp.*), Sorquin (*Symplocos aistoniana*), Tuno blanco (*Miconia sp.*), Tuno (*Miconia ligustrina*), Quino (*Cinchona pubescens*), Salvia (*Cordia lanata*), entre otras.

También se acompaña este tipo de cobertura en sus límites con estratos de coberturas de sucesión secundaria de especies riparias como el Lacre (*Vismia sp.*), Cedrillo (*Phyllanthus salviaefolius*), Cambulo o Guaney (*Erythrina sp.*), Mano de Oso (*Oreopanax sp.*), Raque (*Vallea stipularis*), Arrayan (*Myrcianthes leucoxylla*), Trompeto (*Bocconia frutescens*), Yarumo (*Cecropia sp.*), Sangregao (*Croton sp.*), Chilco (*Baccharis latifolia*), Garrocho (*Viburnum tinoides*), Helechos arborescentes (*Dicsonia sellowiana*), Chusquea (*Chusquea spp.*) y la Guadua (*Guadua angustifolia*).

Este tipo de vegetación relictual, estará condicionada a las medidas de conservación y protección que se tengan proyectadas a futuro por parte de la autoridad ambiental competente en la zona.



Foto 7.35. Área boscosa. B secundario. Cuenca Q. La Moya Vereda Escobal.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

7.2.4.4. Mosaico de Pastos y Rastrojos con espacios naturales:

La actividad antrópica en el área de las cuencas, ha configurado un cambio muy radical en el uso del suelo, donde se ha dado paso a combinaciones en las coberturas iniciales y se presenta un nuevo paisaje como los pastos arbolados, se relaciona con zonas de muy baja recuperación en sitios donde las actividades antrópicas en procesos de potrerización fueron marginando el bosque.

Esta situación permitió un proceso de regeneración natural de especies de tipo herbáceo y arbustivo con un bajo potencial de regeneración. Los rastrojos de tipo arbustivo de porte alto están diseminados a lo largo de la cuenca, acompañados de rastrojales de porte bajo, donde se han iniciado procesos de sucesión secundaria, se encuentran compuestos principalmente por especies leñosas como: Laurel (*Myrica parvifolia*), Espadero (*Rapanea ferruginea*), Lanzo (*Vismia sp.*), Eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*), Sauce (*Salix alba*), Sangregao (*Croton sp.*), Salvio (*Cordia lanata*), Tíbar (*Escallonia paniculata*), Ciprés (*Cupressus lusitanica*), Balso (*Ocroma pyramidale*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Chilco (*Baccharis latifolia*) Cucharero (*Rapanea guianensis*), Yarumo (*Cecropia sp.*), Gaque (*Clusia spp.*), Guamo (*Inga sp.*), Moquillo (*Stauria ursina*), Chiraco (*Toxicodendron striata*).

En su gran mayoría el área que compone las cuencas hidrográficas, corresponden a la cobertura de pastos naturales y manejados, y está conformada principalmente por especies de gramíneas como el pasto brachiaria (*Brachiaria decumbens*), pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), y el pasto imperial (*Axonopus scoparius*). Estas coberturas son importantes para el desarrollo de actividades ganaderas de tipo extensivo para cría y levante de ganado y se localizan en paisajes de altiplanicie ubicados en lugares aledaños a los cauces de las Quebradas La Moya y Bellavista.

Esta cobertura ocupa un alto porcentaje de área en las cuencas está acompañada de cultivos y algunos relictos de bosque con rastrojos bajos (pastos arbolados). A su vez esta



cobertura en algunas áreas está acompañada de helechos de tipo matorral siendo el más frecuente el helecho marrano (*Pteridium aquilinum*).

La actividad pecuaria ha ocasionado un gran impacto sobre el uso de la tierra, ya que estos terrenos tienen un uso potencial de conservación y deberían estar cubiertos en su totalidad de vegetación arbórea nativa.

Foto7.36. Pasto natural arbolado en la Vereda Centro Rural. Q Bellavista. Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

Foto 7.37. Rastrojos altos y bajos, combinados con pasturas. Cuenca de la Q. La Moya.



7.2.4.5. Mosaico de Pastos y Cultivos con espacios naturales:

El cambio de uso en la cobertura ha diseminado pequeñas áreas que se combinan para dar paso a coberturas misceláneas, estas zonas se conforman de mosaicos de pasturas con cultivos y algunos relictos aislados de arbustos. Las pasturas (pastos naturales y manejados), conformadas principalmente por especies de gramíneas como el pasto brachiaria (*Brachiaria decumbens*), pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), y áreas pequeñas de coberturas agrícolas agrupadas y asociadas con algunos arbustos aislados y fragmentados, estas corresponden a cultivos transitorios y semipermanentes de plátano (*Musa* sp.), frutales, hortalizas, calabaza (*Cucurbita máxima*), caña panelera, cebolla, ayama, yuca (*Manihot esculenta*), maíz (*Zea maíz*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) principalmente localizados en su mayoría en la parte media y baja de las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista..

Los cultivos se manejan de forma artesanal, la preparación del terreno, la siembra y la cosecha son manuales, la fertilización y el control de malezas, plagas y enfermedades se hace mediante fumigación directa.

Se encuentran relictos de especies introducidas muy pequeñas, a nivel de cercas vivas, y comprende las especies: Pino llorón (*Pinus patula*), Eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*) y Ciprés (*Cupressus lusitánica*), estas están asociadas a espacios naturales de gran importancia paisajística y se localizan en la parte media y baja en el área de las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista.

Foto 7.38. Misceláneo de cultivos-pastos en la Quebrada Bellavista del Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

Foto 7.39. Mosaicos de pasturas naturales y cultivo de maíz en la Cuenca de la Q. La Moya. Vereda Escobal.



7.2.4.6. Áreas Urbanizadas (Tejido Urbano Continuo):

El área urbanizada corresponde al sector periurbano del municipio de Gachalá, que se encuentra ubicado en la parte baja de la cuenca de la Quebrada Bellavista vereda Centro Rural, donde se observa una red vial pavimentada en el casco urbano.

A nivel veredal presenta vías de tercer orden (carreteables), para dar comunicación a la zona rural con el casco urbano de las veredas que pertenecen a la zona de estudio concretamente, veredas Centro Rural y Escobal.

Las únicas construcciones que se evidencian, corresponden a casas y al establecimiento de infraestructura en las diferentes áreas de captación hídrica (bocatomas y líneas de conducción de agua) del acueducto urbano municipal.

El área de captación de agua de las bocatomas, está localizada en predios privados y su interacción en su construcción está limitada a un lugar específico y estratégico, para la captación del recurso hídrico.

Foto 7.40. Panorámica del Embalse del Guavio y el casco urbano del Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

Foto 7.41 Infraestructura de la planta de tratamiento, localizada en la vereda Centro Rural.



7.2.4.7. SUPERFICIES DE AGUA:

Esta cobertura comprende el costado nororiental del área de la cuenca de la Quebrada Bellavista, con un extensión aproximada de 8.87 Ha., en la cual se aprecia el espejo de agua del embalse del Guavio, que es generador de energía eléctrica.

A su vez este espacio es utilizado para la pesca y es el referente turístico de la región del Guavio. Alrededor del embalse se encuentra vegetación de porte arbustivo con mosaicos de pastos y cultivos de pancoger en espacios naturales. Estas superficies acuáticas están amenazadas por fenómenos de terrificación y sedimentación en algunas áreas anexas, debido principalmente a las actividades antrópicas por el cambio en el uso del suelo que ha traído como consecuencia procesos denudativos del suelo, y la falta de una cobertura vegetal más densa y apropiada para la topografía del área.

Las áreas espacializadas de cobertura vegetal y uso actual, se encuentran desglosadas en la tabla 7.59 Y su localización en las áreas de las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista. Mapa de cobertura vegetal y uso actual de las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista (Ver figura 7.63).

Tabla 7.58. Cobertura vegetal y uso actual de la cuenca de las Quebradas La Moya- Bellavista

MUNICIPIO/ CUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA (Ha)	%
Gachalá / Q. La Moya	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque Secundario Intervenido	3.1.2.1	23.91	8.68
		ÁREAS CON	Mosaico de	3.4.4.1	250.54	91.0



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

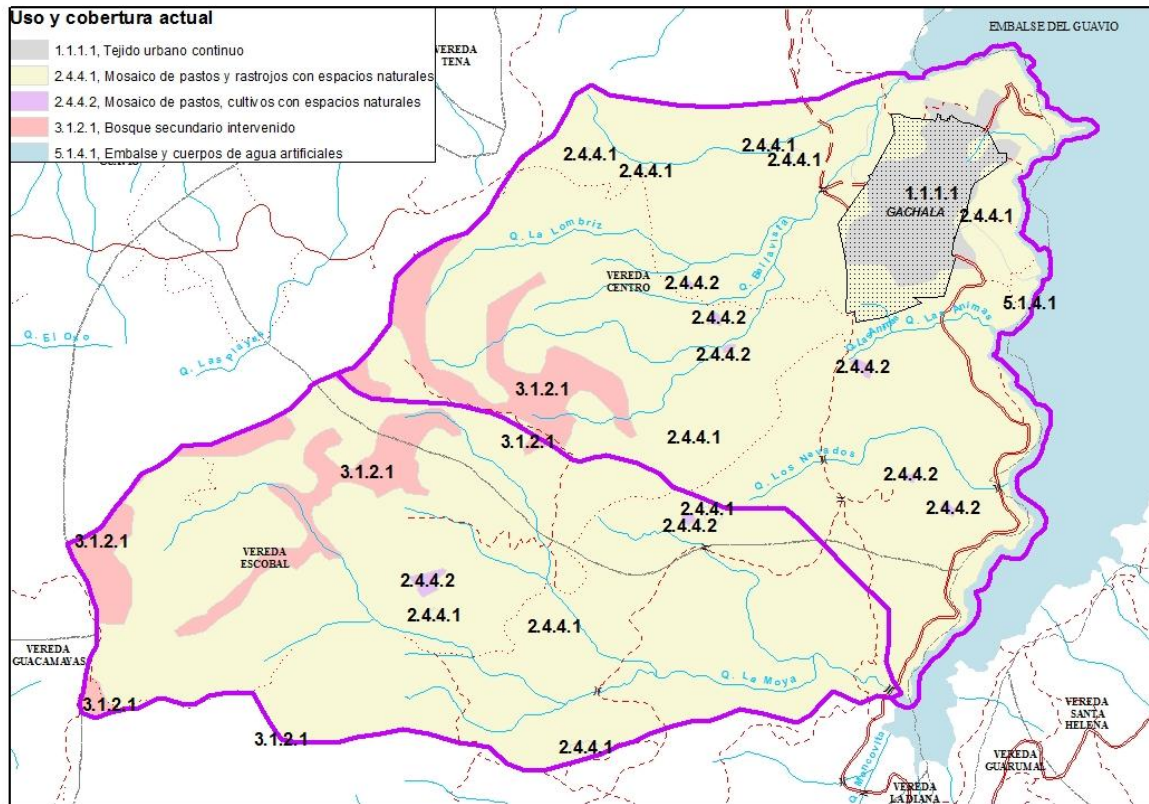
		VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	pastos y rastrojos con espacios naturales			
	TERRITORIOS AGRÍCOLAS	CULTIVOS	Mosaico de Pastos y Cultivos con espacios naturales.	2.4.4.2	0.83	0.30
Total Quebrada La Moya. Gachalá					275.2	100
Gachalá / Q. Bellavista	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque Secundario Intervenido	3.1.2.1	19.81	6.05
		ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Mosaico de pastos y rastrojos con espacios naturales	2.4.4.1	276.05	84.3
	TERRITORIOS AGRÍCOLAS	CULTIVOS	Mosaico de Pastos y Cultivos con espacios naturales.	2.4.4.2	0.87	0.26
	TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS URBANIZADAS	Tejido urbano continuo	1.1.1.1	21.79	6.65
	AGUAS CONTINENTALES	EMBALSE Y CUERPOS DE AGUA ARTIFICIALES	Superficies de agua.	5.1.4.1	8.87	2.71
Total Quebrada Bellavista. Gachalá					327.42	100.0

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



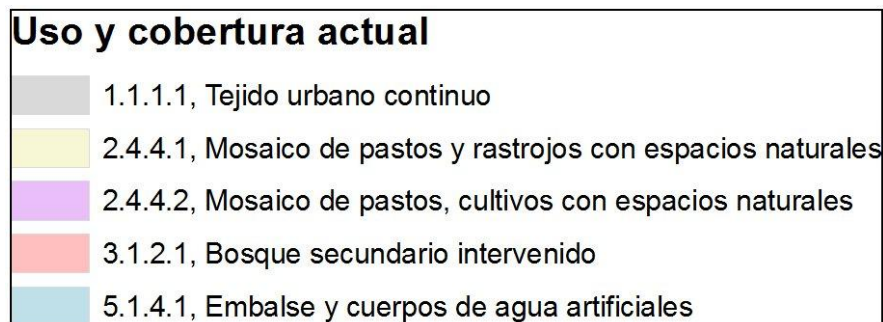
FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Figura 7.63 Mapa de coberturas vegetales y uso actual de las Cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Figura 7.64. Leyenda del mapa de coberturas vegetales y uso actual de las cuencas de las quebradas La Moya y Bellavista.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.4.8. Caracterización Florística y Estructural de la Vegetación

Para la identificación en composición florística de este tipo de bosque intervenido, donde las características primarias han dado paso a sucesiones muy rápidas debido a las actividades antrópicas dentro de las cuencas estudiadas, y se evidencia el paso a un bosque secundario intervenido. Para la caracterización de la vegetación presente en la cuenca de las Quebradas La Moya y Bellavista, fue necesario realizar actividades de campo, en el cual se ejecutaron muestreos aleatorios en la cobertura boscosa representativa del área de estudio, donde se levanto en conjunto con la cuenca de la Quebrada Caño Hondo.

Este muestreo aleatorio consistió en la ubicación de las unidades muestrales al azar realizando cuatro (4) parcelas de medición de 0.025 Ha (10 m x 25 m) las cuales fueron localizadas en las áreas boscosas (bosque secundario intervenido), de las tres cuencas que abastecen de agua al casco urbano de Gachalá. La cobertura boscosa se caracterizo bajo los parámetros de la metodología del Análisis Estructural del Bosque, Lamprecht²⁰. Las cuatro (4) unidades muestrales en conjunto suman un área total de muestreo de 0.10 Ha.

7.2.4.9. Bosque secundario intervenido:

Composición florística

Está representado en 14 especies y 14 géneros distribuidos en 12 familias dentro de las cuales se encuentran en orden de frecuencia las familias Melastomataceae, Euphorbiaceae, Cunoniaceae, Myrsinaceae, Lauraceae, Symplocaceae, Boraginaceae, Clethraceae, Cecropiaceae, Piperaceae, Clusiaceae y Rubiaceae. (Ver tabla 7.59).

Tabla 7.59 Composición florística de familias vegetales de B.Secundario Intervenido para fustales en las Quebradas Caño hondo, La Moya, Bellavista.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	PIPERACEAE
CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	EUPHORBIACEAE
CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	MYRSINACEAE
ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	CUNONIACEAE
GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	CLUSIACEAE
LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
QUINO	<i>Cinchona pubescens</i>	RUBIACEAE
SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	BORAGINACEAE
SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	EUPHORBIACEAE
SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE
SORQUIN	<i>Symplocos aistonja</i>	SYMPLOCACEAE
TUNO	<i>Miconia spp.</i>	MELASTOMATACEAE
YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	CECROPIACEAE
YOMAQUIN	<i>Clethra fagifolia</i>	CLETHRACEAE

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

²⁰Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. GTZ. República Federal Alemana.



Foto 7.42. Perfil general del B. Secundario Intervenido.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Foto 7.43. Área para realizar el muestreo forestal.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Foto 7.44. Estructura vertical de la especie Quino (*Cinchona pubescens*).



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Foto 7.45. Espécimen de la especie Sangregao (*Croton bogotanus*).



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Foto 7.46. Estructura del dosel y fustales de las especies forestales.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Foto 7.47. Presencia de Helechos arborescentes (*Dicsonia sellowiana*).



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.4.10. Análisis Estructural

En la realización el análisis estructural de la vegetación del área de estudio, se definió como población la vegetación de la unidad de cobertura vegetal de bosque secundario intervenido ubicado en las cuencas de las Quebradas Caño hondo, La Moya y Bellavista. A continuación se describen los parámetros estructurales que se analizaron en esta unidad de cobertura:

7.2.4.11. Estructura Horizontal

Para el análisis de la estructura horizontal se estudió el Índice de Valor de Importancia (IVI).

El **Índice de Valor de Importancia (IVI)** caracteriza la estructura horizontal del bosque y esta dado por la suma de la Abundancia, Frecuencia y Dominancia Relativa; el valor máximo de este IVI es de 300% y es alcanzado en estratos que presentan una sola especie.

Finalmente, se presenta como resultado del análisis de la estructura horizontal, el **Índice de Valor de Importancia (IVI)** para cada una de las especies encontradas en la unidad de muestreo de la zona de estudio. (Ver Tabla 7.60).

Tabla 7.60 Índice de Valor de Importancia del B. secundario intervenido en el área de estudio.

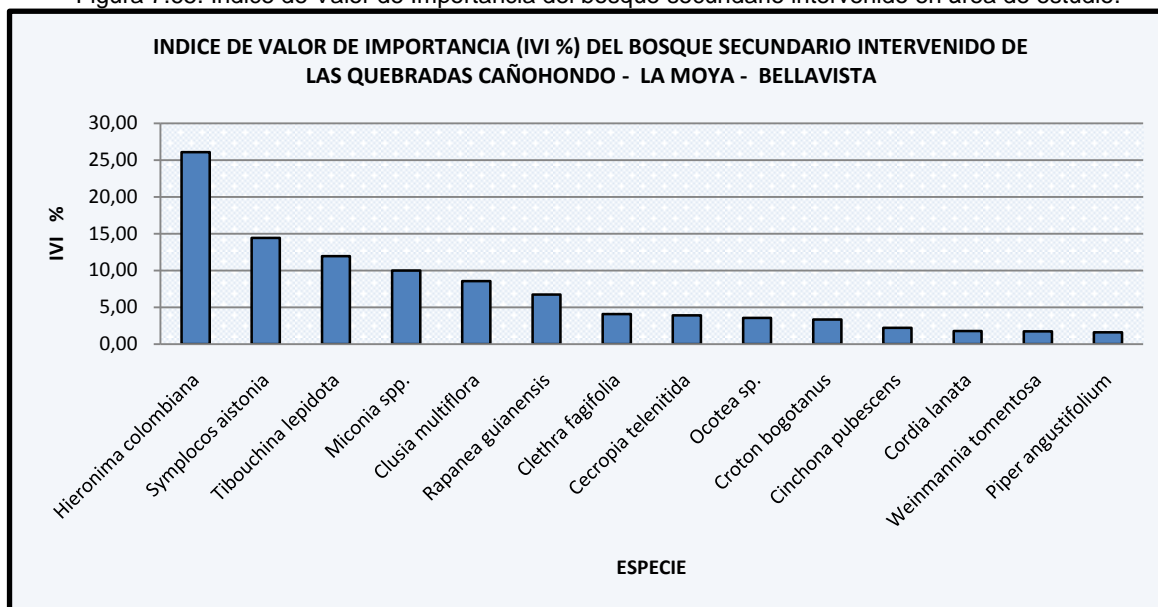
Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	IV I	IVI (%)
1	<i>Hieronima colombiana</i>	24.59	11.43	42.23	78.25	26.08
2	<i>Symplocos aistonia</i>	11.48	11.43	20.40	43.31	14.44
3	<i>Tibouchina lepidota</i>	14.75	11.43	9.72	35.90	11.97
4	<i>Miconia spp.</i>	13.11	8.57	8.30	29.98	9.99
5	<i>Clusia multiflora</i>	9.84	11.43	4.37	25.63	8.54
6	<i>Rapanea guianensis</i>	6.56	11.43	2.22	20.21	6.74
7	<i>Clethra fagifolia</i>	3.28	5.71	3.25	12.24	4.08
8	<i>Cecropia telenitida</i>	3.28	5.71	2.80	11.80	3.93
9	<i>Ocotea sp.</i>	3.28	5.71	1.70	10.69	3.56
10	<i>Croton bogotanus</i>	3.28	5.71	1.02	10.01	3.34
11	<i>Cinchona pubescens</i>	1.64	2.86	2.11	6.61	2.20
12	<i>Cordia lanata</i>	1.64	2.86	0.84	5.33	1.78
13	<i>Weinmannia tomentosa</i>	1.64	2.86	0.74	5.23	1.74
14	<i>Piper angustifolium</i>	1.64	2.86	0.31	4.81	1.60
TOTAL		100.00	100.00	100.00	300.00	100.00

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



El cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) confirmó que *Hieronima colombiana*, *Symplocos aistonia*, y *Tibouchina lepidota*, son las especies más destacadas dentro del bosque, resaltando la característica propia de ellas como inductoras en la sucesión secundaria del bosque natural. (Ver figura 7.65).

Figura 7.65. Índice de Valor de Importancia del bosque secundario intervenido en área de estudio.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

La correspondencia en la relación de diversidad está dada por el *coeficiente de mezcla* (CM=4.35), que representa un valor relativamente alto, se debe indicar que esta cobertura presenta una distribución medianamente discetánea, lo anterior argumenta lo indicado por el CM, el cual señala que por cada especie (1) existen cuatro (4) individuos, es decir una relación 1:4. (Ver Tabla 7.61).

Tabla 7.61. Coeficiente de Mezcla (CM) del bosque secundario intervenido del área de estudio.

Nº ESPECIES DEL SITIO	14
Nº INDIVIDUOS TOTAL	61
COEFICIENTE DE MEZCLA	4.35

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

También se obtuvo como complemento, el *grado de agregación* de las especies para este tipo de bosque en el área de estudio, el cual determinó la distribución de las especies. En seguida se presentan los resultados del cálculo del grado de agregación de las especies del bosque secundario intervenido en las cuencas de las Quebradas Caño hondo, La Moya y Bellavista. (Ver Tabla 7.62).

Tabla 7.62. Grado de agregación de las especies del B. secundario intervenido del área de estudio.

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	GA
1	CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	0.18
2	CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	38.0
3	CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	10.0
4	ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	0.18
5	GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	15.0
6	LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	0.70
7	QUINA	<i>Cinchona pubescens</i>	0.18
8	SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	0.18
9	SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	0.70
10	SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	23.0
11	SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	17.5
12	TUNO	<i>Miconia spp.</i>	6.64
13	YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	0.70
14	YOMAQUIN	<i>Clethra fagifolia</i>	0.70

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Los datos del grado de agregación indican que *Hieronima colombiana* con un grado de agregación de 38. *Tibouchina lepidota*, con un valor de 23, y *Symplocos aistonia* con un valor de agregación de 17.5, son especies que mayor tendencia poseen a ser gregarias y formar comunidades; mientras que las especies que tienden a dispersarse son: *Cecropia telenitida*, *Clethra fagifolia*, *Ocotea sp.*, *Cinchona pubescens*, *Cordia lanata*, *Piper angustifolium*, con valores menores a uno (1).

Se muestra además, que este bosque secundario intervenido cuentan con catorce (14) especies, en donde las de mayor densidad corresponden a *Hieronima colombiana* (D=3.75), *Tibouchina lepidota* (D=2.25), y *Symplocos aistonia* (D=1.75).



Foto 7.48. Estructura horizontal del bosque secundario intervenido.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.4.12. Estructura Vertical

El análisis estructural del bosque secundario intervenido en las áreas de las Quebradas La Moya y Bellavista concretamente, relaciono un número representativo de individuos por especie, pero a nivel de diversidad florística, esta presenta niveles moderados en biodiversidad en el componente flora, la distribución es *discretánea*, es decir, que se presenta un moderado número de especies y por tanto menos heterogeneidad florística. Este tipo de distribución discretánea se confirma al analizar la figura 7.61, en la cual se observa una heterogeneidad en las alturas de los individuos en donde el rango de mayor presencia es el IV con 21.31%. (Ver Tabla 7.63).

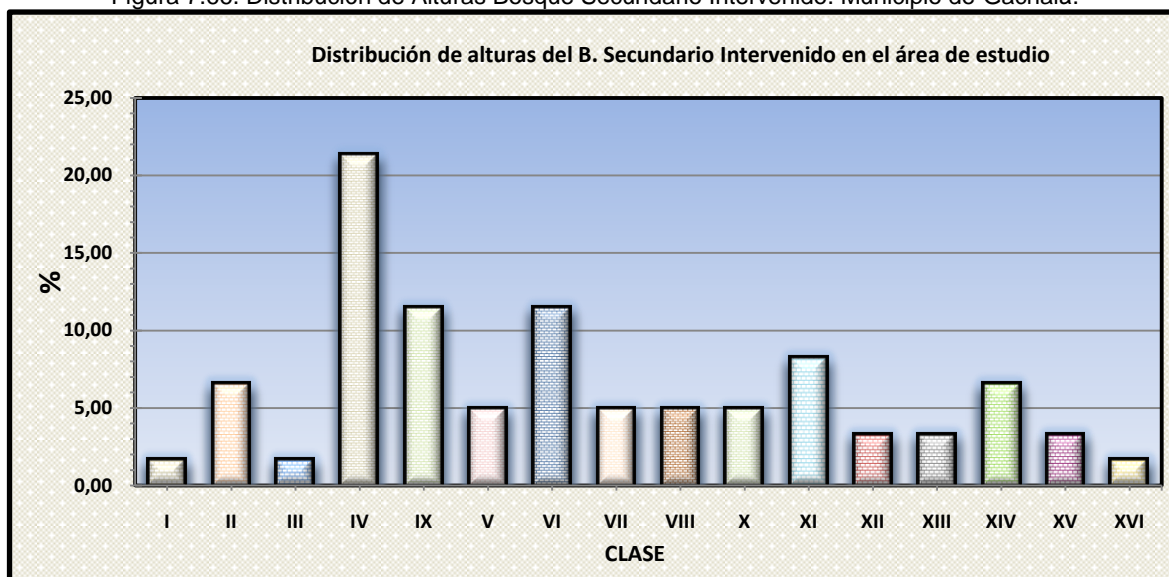
Tabla 7.63. Distribución de Alturas del B. Secundario Intervenido en el área de estudio.

CLASE	RANGO		Nº ARBOLES	%
	INICIAL	FINAL		
I	7	7.9	1	1.64
II	8	8.9	4	6.56
III	9	9.9	1	1.64
IV	10	10.9	13	21.31
V	11	11.9	3	4.92
VI	12	12.9	7	11.47
VII	13	13.9	3	4.92
VIII	14	14.9	3	4.92
IX	15	15.9	7	11.47
X	16	16.9	3	4.92
XI	17	17.9	5	8.20
XII	18	18.9	2	3.27
XIII	19	19.9	2	3.27
XIV	20	20.9	4	6.56
XV	21	21.9	2	3.27
XVI	22	22.9	1	1.64

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



Figura 7.66. Distribución de Alturas Bosque Secundario Intervenido. Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda.2011.

La distribución fitosociológica permite darle un valor por alturas dependiendo del estrato, para la aplicación de este método se establecieron tres categorías de estrato, de acuerdo a la altura de los árboles y se determinó la distribución sociológica de cada especie, se calculó primero el número de individuos correspondiente a cada estrato arbóreo, y el número de especies correspondientes a cada estrato, lo cual sirvió de base para la obtención de la posición fitosociológica. (Ver tabla 7.64).

Tabla 7.64. Categorías de los estratos adoptados en la distribución fitosociológica.

ESTRATO ARBÓREO	SÍMBOLO	LÍMITE DE ALTURA (M)
Estrato superior (Dominante)	Es	>20
Estrato medio (Codominante)	Em	15-20
Estrato inferior (Dominado)	Ei	<15

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Se presenta en la tabla 7.65 la relación del número de individuos y la distribución fitosociológica por estratos para cada especie.

Tabla 7.65. Distribución Fitosociológica por Estratos de cada Especie Forestal.

ESTRATO	Nº DE INDIVIDUOS	Nº DE SPP.	ESPECIES
Ei	35	9	SIETE CUEROS
			CUCHARO
			ENCENILLO
			GAQUE
			LAUREL
			SANGREGAO
			CORDONCILLO
			TUNO
			SALVIO
Em	23	3	QUINA
			YARUMO
			YOMAQUIN
Es	3	2	SORQUIN
			CAUCHO

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

En el estrato arbóreo la altura máxima registrada fue de veintidós (22) metros. Las especies más representativas del bosque secundario intervenido para la posición sociológica presentes en los dos primeros estratos son: *Hieronima colombiana*, *Symplocos aistonia*.

En el estrato superior no se encuentran individuos significativos. En el estrato medio hay un total de veintitrés (23) individuos, en donde las especies con mayor número de individuos son *Hieronima colombiana*, *Tibouchina lepidota*, *Miconia spp.*, *Symplocos aistonia*, *Clusia multiflora*.

Finalmente, en el estrato inferior hay un total de treinta y cinco (35) individuos, en donde las especies con mayor número de individuos son: *Rapanea guianensis*, *Ocotea sp.*, *Croton bogotanus*, *Cecropia telenitida*, *Clethra fagifolia*, *Piper angustifolium*, *Weinmannia tomentosa*, *Cinchona pubescens*, *Cordia lanata*.

Respecto a la estructura diamétrica se necesitó de los datos de Circunferencia a la altura del pecho (CAP) transferidos a Diámetro a la altura del pecho (DAP) en metros, para obtener las distribuciones diamétricas que se presentan en la tabla 7.66.



Tabla 7.66 Distribución diamétrica del B. Secundario Intervenido en el área de estudio.

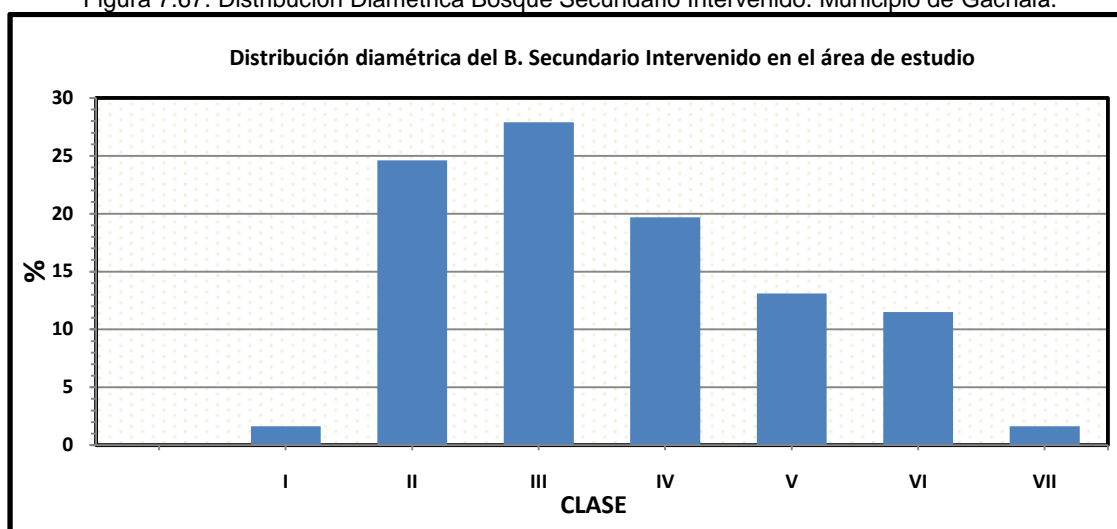
CLASE	RANGO		Nº ARBOLES	%
	INICIAL	FINAL		
I	10	20	1	1.64
II	21	30	15	24.60
III	31	40	17	27.90
IV	41	50	12	19.70
V	51	60	8	13.10
VI	61	70	7	11.50
VII	71	80	1	1.64
TOTAL			61	100.00

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Dentro de la **estructura diamétrica** es necesario mencionar que en la muestra inventariada se encontró un total de 61 árboles con diámetros mayores a 10 cm. de diámetro que presentan una distribución en J invertida. La muestra fue distribuida en siete (7) intervalos de clase con 10 cm de amplitud de acuerdo a la metodología de Rangel (1990). Esto arrojó como resultado que existe un 27.90% de individuos en la clase III, es decir entre diámetros de 31 cm y 40 cm; entre tanto, el 57.70% de individuos se ubican en la clase diamétrica II, IV y V es decir entre 21 cm y 60 cm. el restante 14,40 % se ubican en las demás clases diamétricas.

De acuerdo a este análisis, los individuos del bosque secundario intervenido de las cuencas se encuentran distribuidos en varias clases de tamaño, lo que se representa mediante una distribución del tipo “jota invertida” que señala que se trata de bosques con una estructura horizontal discetánea (Ver figura 7.67).

Figura 7.67. Distribución Diamétrica Bosque Secundario Intervenido. Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



7.2.4.13. Perfiles de Vegetación:

La distribución de las diferentes especies en la estructura vertical, refiere su composición florística en los estratos, dominado, codominado y dominante, que están dados por sus características morfológicas y biotípicas. El estado sucesional se referirá el estado de desarrollo de las especies presentes en la comunidad vegetal del lugar y por ende del lugar fitosociológico de cada individuo.

A continuación se observaran los perfiles arbóreos y de rastrojos en la zona de estudio, concretamente el área de las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista.

Perfil No.1. Bosque Secundario Intervenido:

Con relación a la estructura de las especies en esta cobertura vegetal, se recorrió un tramo de aproximadamente 100 m. lineales en los cuales se observo la composición florística del área y se proyectaron las alturas totales y comerciales, su diámetro a la altura del pecho y la cantidad de individuos por especie inventariada. (Ver Tabla 7.67).

El perfil florístico muestra que las especies más representativas son el Caucho (*Hieronima colombiana*), Sorquin (*Symplocos aistonía*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), y el Tuno (*Miconia spp.*). (Ver Anexo 9. Perfil de vegetación del bosque secundario intervenido en las cuencas de las quebradas La Moya-Bellavista).

Tabla 7.67. Composición florística en el perfil arbóreo del Bosque Secundario Intervenido.

No	ESPECIE	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)	DAP (m)	AREA DE COPAS (M ²)
1	CAUCHO	8	19	0.57	14
2	GAQUE	5	11	0.33	9
3	TUNO	7	12	0.34	8
4	TUNO	5	10	0.41	7
5	CAUCHO	11	21	0.63	15
6	SORQUIN	10	17	0.68	16
7	SIETE CUEROS	5	10	0.22	10
8	SANGREGAO	7	11	0.23	8
9	TUNO	5	10	0.27	8
10	SALVIO	4	9	0.31	7
11	CUCHARO	4	8	0.20	6
12	SORQUIN	6	14	0.59	12
13	CAUCHO	7	15	0.47	16
14	SIETE CUEROS	5	8	0.32	12
15	SORQUIN	9	19	0.62	14

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



En la imagen se relacionan las especies y su distribución espacial en cuanto a sus alturas, refiriendo la parte alta de la cuenca de las Quebradas La Moya y Bellavista. Se muestra el perfil de la vegetación presente en el área.

Foto 7.49. Perfil 1. Bosque Secundario Intervenido. Parte Alta de la Cuenca de la Q. La Moya



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Perfil No.2. Rastrojos:

Los rastrojos encontrados en el área de las cuencas, están conformados principalmente por especies heliófilas y pioneras que han medrado en un ambiente austero debido al cambio de uso del suelo, que ha sido ocasionado por procesos de potrización, lo conforman especies ripiarias que por lo general circundan la ronda de protección de las quebradas La Moya y Bellavista. (Ver Tabla 7.68).

Tabla 7.68. Composición florística en el perfil de Rastrojo de la Q. Bellavista.

No	ESPECIE	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)	DAP (m)	AREA DE COPA (M ²)
1	SIETE CUEROS	5	11	0.23	9
2	SORQUIN	6	12	0.52	18
3	GAQUE	5	9	0.22	14
4	CHIRACO	4	8	0.19	10
5	SALVIO	4	7	0.48	9
6	YARUMO	5	10	0.39	10
7	LAUREL	4	8	0.29	7
8	ESTORAQUE	6	10	0.28	14
9	ESPADERO	3	6	0.52	11
10	GAQUE	4	10	0.31	10
11	CUCHARO	6	9	0.27	10



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

No	ESPECIE	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)	DAP (m)	AREA DE COPA (M ²)
12	SANGREGAO	6	10	0.25	12
13	MOQUILLO	2	5	0.23	11
14	TUNO	2	5	0.15	10
15	GUAMO	3	8	0.23	14

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Se observa el perfil, la composición estructural de las especies, de la cobertura de rastrojos, en la parte media de la cuenca de la Quebrada La Moya.

Foto 7.50. Perfil 2. Relictos de Rastrojos Altos. Parte Media de la Cuenca de la Q. Bellavista.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.4.14. Regeneración Natural

El desarrollo fenológico de las especies toma como base las condiciones edafozonales del área para permitir que estas se desarrollen óptimamente, en la regeneración natural es importante destacar que las especies que se encuentran están en un estado sucesional superior, las cuales están representadas en las familias *Clusiaceae*, *Melastomataceae*, *Symplocaceae* y *Lauraceae*, estas mismas familias se ven reflejadas con una regeneración natural muy buena, haría falta que estas áreas se aislaran completamente y las actividades pecuarias cesaran totalmente en puntos estratégicos de la ronda de protección de las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista.(Ver tabla 7.69).



Tabla 7.69. Regeneración natural del Bosque secundario Intervenido en el área de estudio.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	EUPHORBIACEAE
TUNO ESMERALDO	<i>Miconia squamulosa.</i>	MELASTOMATACEAE
SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE
ESTORAQUE	<i>Manila dolichandra</i>	CLUSIACEAE
GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	CLUSIACEAE
LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
TUNO	<i>Miconia ligustrina</i>	MELASTOMATACEAE
SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	SYMPLOCACEAE
TUNO BLANCO	<i>Miconia sp.</i>	MELASTOMATACEAE

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

El levantamiento hecho de la regeneración natural realizado en las mismas unidades muestrales de fustales, teniendo en cuenta los brinzales y latizales, señala que las especies leñosas con mayor capacidad regenerativa la poseen Gaque (*Clusia multiflora*), Sorquin (*Symplocos aistonia*), Tuno (*Miconia ligustrina*), Estoraque (*Manila dolichandra*) y Caucho (*Hieronima colombiana*), estas especies se constituyen en un potencial recurso de estudios y obras de restauración ecológica en los bosques secundarios intervenidos; por otra parte, las especies de tipo arbustivo y herbáceo como Chilco (*Bacharis latifolia*), Chusque (*Chusquea sp.*), Yarumo (*Cecropia sp.*), Helecho arborescente (*Dicsonia sellowiana*), y Laurel de cera (*Myrica parvifolia*) están presentes como especies indicadoras en las áreas boscosas de las cuencas La Moya y Bellavista.

7.2.5. FAUNA

7.2.5.1. Materiales y Métodos

La caracterización de la fauna en las zonas de estudio, se realizó a partir de recopilación de información secundaria registrada para las zonas que comprenden las microcuencas correspondientes a la quebrada Caño Hondo, la Moya y Bellavista; aplicación de encuestas a la comunidad, entrevistas a los habitantes de la cuenca y observación directa en campo. (Anexo 10 y 11).

7.2.5.2. Recopilación Información Secundaria

Para establecer las especies de fauna silvestre que potencialmente se distribuyen en las áreas de interés, se consultó la literatura especializada en cada grupo de vertebrados y publicaciones relacionados con la quebrada de Caño Hondo, La Moya y Bellavista. Se registraron las especies reportadas en la región biogeográfica Andino Oriental con énfasis en las especies con distribución en el departamento de Cundinamarca desde 1500-3000 m.s.n.m. para abarcar el rango altitudinal presente en el área correspondiente al municipio de Gachalá.

Las especies de anfibios con presencia potencial en las zonas de estudio, se establecieron según Acosta 2000. Por su parte las especies de reptiles se determinaron según Corpoguavio 2010 (a y b) y Lynch y Rengifo 2001. Para el establecimiento de la



avifauna probable en las zonas de interés, tanto en su clasificación taxonómica como nomenclatura actualizada, fue consultado el trabajo correspondiente a McMullan, y otros. 2010. Los principales listados que se tuvieron en cuenta para la composición de la fauna de mamíferos en las áreas de estudio estuvieron basados en los documentos realizados por Alberico y otros. 2000. Para la categorización de las especies amenazadas a nivel nacional y específicamente para esta zona, fue tenido en cuenta del Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia (Rodríguez, y otros. 2006). De los listados de especies potencialmente presentes en el área, se escogieron aquellas que se observen dentro del rango altitudinal del estudio.

Cada una de las especies se calificó según parámetros tales como la distribución, rango altitudinal y hábitat y parámetros que valoran el interés público (rareza, vulnerabilidad, migración y extinción). Es de anotar que los parámetros bioecológicos y de interés, no son los únicos que se consideraron, éstos fueron ampliados, en cuyo caso se hizo más importante la información recolectada. Se estableció la categoría de amenaza de las especies, de acuerdo a los parámetros de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y la Resolución 383 de 2010 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional, o la que la derogue, sustituya o modifique.

7.2.5.3. Recopilación Información Primaria

En general los registros de tetrápodos se hicieron en los mismos sitios seleccionados para los estudios de vegetación. Se hizo observación directa de acuerdo a los parámetros metodológicos propuestos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. Se empleó adicionalmente el método de observaciones por puntos según Villareal y otros 2006, éste consiste en tomar registros de avistamiento de fauna, al quedarse durante un periodo de tiempo en una zona de interés, como cuerpos de agua y árboles con flores o frutos (humedales y quebradas).

Para los registros de tetrápodos correspondientes a anfibios, reptiles, aves y mamíferos, fueron realizados mediante el desarrollando transectos de observación de ancho variable (Tabla 7.70), siguiendo los mismos trazados planteados para los estudios de vegetación, realizando adicionalmente cuatro puntos fijos de observación en los sitios de mayor interés en cada uno de los transectos.

Tabla 7.70. Esfuerzo de muestreo para la avifauna propuesto para las 3 microcuencas (Municipio de Gachalá).

Estación de muestreo	Área de muestreo	Transecto	Coordenadas	Altitud m.s.n.m	Descripción de la metodología utilizada
1	Vereda: Andes Quebrada Caño Hondo	1	X: 1065798 Y: 1003283	2470	Recorridos de observación y encuestas
		2	X: 1061075 Y: 1003232	2515	
2	Vereda: Centro Rural Quebrada La Moya	3	X: 1060828 Y: 1010352	1997	
3	Vereda: Escobal	4	X: 1060634	2126	



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

	Bellavista, Predio Alfredo Bejarano		Y: 1009380		
--	-------------------------------------	--	------------	--	--

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Adicional a la observación directa, se desarrollaron entrevistas informales con habitantes de la zona, con el fin de establecer la presencia/ausencia de especies representativas de las quebradas (Tabla 7.71)

Tabla 7.71. Modelo abreviado de encuesta para evaluar presencia de fauna.

EVALUACIÓN FAUNA MICROCUENCAS MUNICIPIO DE GACHALÁ						
Características Microcuenca: Quebrada Bellavista				Altitud:	Zona de Vida:	Hábitat:
				Tipo Vegetación:		
Localización (GPS):	Vereda:	Hora:	Fecha:	Temp. Prom:		Otros:
NOMBRES COMÚNES						
ANFIBIOS		RÉPTILES		AVES		MAMÍFEROS

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Para la selección del personal a quienes se les realizó la entrevista descrita se empleó diferentes criterios:

- a. Edad: se entrevistaron personas de la zona mayores de edad.
- b. Tiempo de permanencia en el área: Las personas entrevistadas han vivido toda su vida o la mayor parte de ésta en la zona.
- c. Conocimiento de las especies: las personas entrevistadas son cazadores, conocedores de las especies de la zona, preferiblemente con experiencia en el seguimiento e identificación de huellas y rastros.

7.2.5.4. Anfibios y Reptiles

Los registros de los anfibios y reptiles, fueron realizados durante recorridos diurnos en las franjas de influencia de las microcuencas y ecosistemas terrestres cercanos y/o asociados a la mismas (generalmente en los bosques de galería), mediante búsquedas en la hojarasca, los cuerpos y cursos de agua visitados.

7.2.5.5. Aves

Se caracterizó de forma rápida las comunidades de aves de las microcuencas propuestas para este trabajo, para lo cual fue utilizado algunos aspectos metodológicos propuestos por Villareal y otros. 2006, en los cuales se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- A) Recopilación de información (secundaria)
- B) Registros visuales



Para este caso se hizo la observación directa de las aves presentes para cada una de las quebradas ya mencionadas. Estas observaciones se hicieron es las horas de la mañana hasta las 10:30 a.m.

7.2.5.6. Mamíferos

Se hicieron observaciones directas de acuerdo a los procedimientos propuestos en la metodología del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2010 a lo largo de los transectos de acuerdo a la Tabla 7.72 sin embargo la principal fuente de información en relación con este grupo, fue obtenida mediante las encuestas hechas a los habitantes cercanos a las quebradas (Tabla 7.72).

7.2.6. RESULTADOS CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE

7.2.6.1. Caracterización de Fauna mediante Información Secundaria.

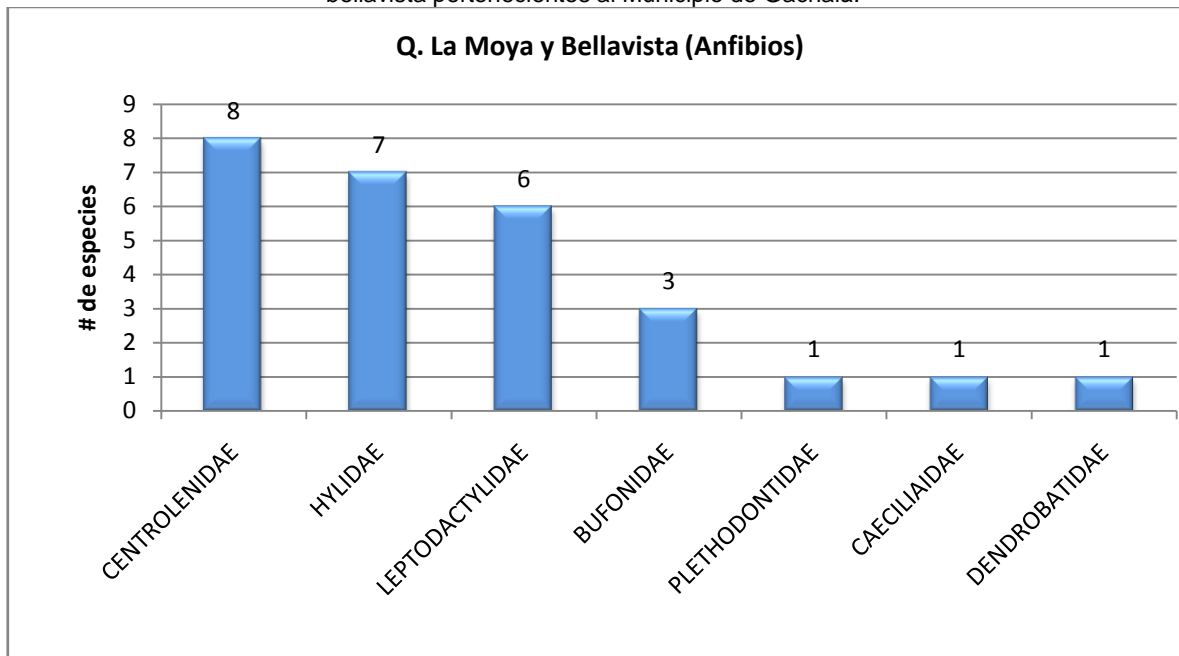
De acuerdo a la metodología, para la obtención de esta información fue consultada literatura especializada para cada uno de los grupos de tetrápodos, teniendo en cuenta su ubicación en el rango altitudinal. Además de estudios realizados por CORPOGUAVIO relacionados con los diferentes grupos faunísticos para el municipio de Gachalá.

7.2.6.2. Especies de Anfibios rportados en las Quebradas La Moya y Bellavista

Se presentan en las quebradas La Moya y Bellavista las familias potencialmente más representativas a Centrolenidae y Hylidae, con ocho y siete especies correspondiente a un 29.6% y 25.9 ocupando el primer lugar; el segundo lugar lo presentaron las familias Leptodactylidae y Bufonidae con seis y tres especies correspondiente al 22.2% y 11.1% respectivamente; finalmente las familias Plethodontidae, Caeciliidae y Dendrobatidae con una especie con un 3.7% (Figura 7.68).



Figura 7.68. Riqueza de las familias de anfibios reportados en las quebradas abastecedoras de la moya y bellavista pertenecientes al Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

A nivel de géneros, los más representativos corresponden a *Eleutherodactylus*, *Hyla* y *Centrolene*; el primero perteneciente a la familia Leptodactylidae, el segundo a la familia Hylidae y el tercero a la familia Centrolenidae. Cabe resaltar que la familia Hylidae es una de las más representativas en este trabajo, ya que reúne ranas arborícolas con falanges terminales en forma de garra. Por lo general poseen la piel lisa, rostros acuminados, tímpanos pronunciados, manos sin palmeaduras, patas largas con dedos largos y delgados. La mayoría de las especies, potencialmente presentes corresponden a los bosques de galería y a los cursos y cuerpos de agua identificados en esta zona (Acosta 2008).

7.2.6.3. Especies endémicas y amenazadas

De las especies mencionadas en el ver Anexo 14, las correspondientes a *Atelopus farci* perteneciente a la familia Bufonidae, presenta una categoría de acuerdo a los listados CITES correspondiente a "Críticamente Amenazado" (CR); las especies *A. pedimarmoratus* y *A. subornatus* presentan una categoría "En Peligro" (EN / Cites I) respectivamente. La especie *Eleutherodactylus ingeri* se registra bajo la categoría "Vulnerable" (VU / Cites I). Con relación a las especies amenazadas de anfibios las especies endémicas como el Sapito arlequín de Gachalá o Arlequín del Guavio *Atelopus pedimarmoratus* en peligro crítico, Sapito arlequín esmeralda *Atelopus muisca* (Fómeque), Arlequín de Carpanta *Atelopus mandingues* (Junín), Arlequín de Chingaza *Atelopus lozanoi* y la especie Rana cabezona de Inger *Eleutherodactylus ingeri* (Gachalá) "especie vulnerable" (VU) de acuerdo a la Resolución 0353 de 2010.

7.2.6.4. Uso de hábitat

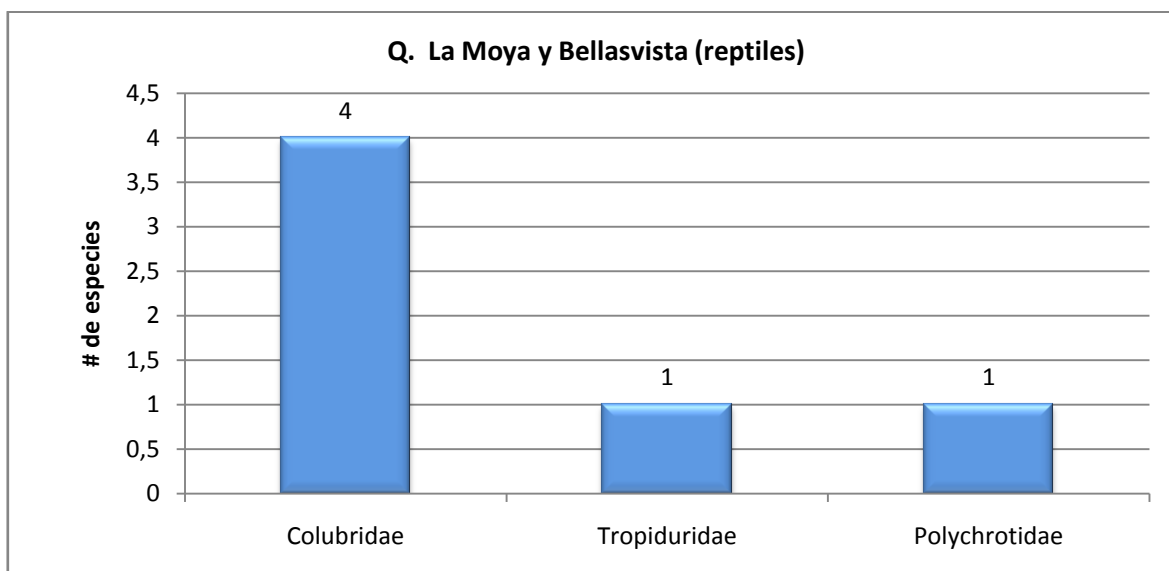
Los anfibios, dependen más que otros vertebrados del mantenimiento de la cobertura vegetal original para mantener poblaciones viables. De igual forma los anfibios son altamente sensibles a la fragmentación de sus ecosistemas naturales por su escasa movilidad. Dicha fragmentación puede incomunicar o impedir los movimientos de las poblaciones entre los hábitats esenciales para la supervivencia de las mismas.

7.2.6.5. Especies de Reptiles reportadas en la Quebradas La Moya y Bellavista

De acuerdo a la Figura 7.69, dentro de los escamados, el suborden Serpentes (serpientes) es el más diverso para cada una de las quebradas, siendo este valor para las tres de 80.0% con cuatro especies pertenecientes a la familia Colubridae; las familias Tropiduridae y Polychrotidae solo presentan una especie potencial correspondiente a un 16.7% para cada familia.

En relación con la familia Colubridae se puede mencionar, que es la más rica y variada del mundo, agrupa alrededor de 310 géneros y más de 1900 especies, representando casi dos tercios del total de ofidios conocidos del mundo. De acuerdo a su dentición, los colúbridos agrupan serpientes inofensivas (aglifas), sin dientes especializados para la inoculación de veneno y algunas serpientes venenosas denominadas opistoglifas (Linch & Renjifo, 2001).

Figura 7.69. Riqueza de las familias de reptiles reportadas en las quebradas abastecedoras de la moya y bellavista pertenecientes al Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



7.2.6.6. Uso de hábitat

Los colubridos se han adaptado a vivir en ambientes muy variados, tanto en tierra como en agua dulce y salada. Por su parte los saurios, presentan gran diversidad de hábitos, ocupando variados nichos. Algunas especies son herbívoras y otras son insectívoras jugando un papel ecológico significativo en los hábitats en que se encuentran. Los bosques de galería, son importantes refugios para diferentes especies de reptiles, de la misma manera los cuerpos de agua, son hábitats primordiales en donde potencialmente pueden estar presentes las diferentes especies de reptiles registradas para las quebradas ya mencionadas.

7.2.6.7. Importancia ecológica, económica y cultural

Dentro de la importancia ecológica de los reptiles registrados en la zona de estudio, se puede mencionar su papel como controladores de las poblaciones de insectos, otros invertebrados, pequeños vertebrados, así como también su posición en la cadena trófica, pues constituyen una fuente de alimento para algunas especies de aves de presa y algunos mamíferos.

Las serpientes por el temor que infunden en los habitantes de la zona, así como por el desconocimiento de sus hábitos e importancia ecológica, son sacrificadas indiscriminadamente. En general el grupo de los reptiles tradicionalmente no es reconocido como de gran importancia económica o cultural para los pobladores de la zona.

7.2.6.8. Especies endémicas y amenazadas

Ninguna de las especies reportadas con distribución probable se encuentran listadas en los Apéndices de la CITES, tampoco se relacionan en la Resolución 0353 de 2010. No corresponden a especies amenazadas, endémicas o de distribución restringida.

7.2.6.9. Especies de Aves potenciales en el área de estudio (Quebradas La Moya y Bellavista)

Para caso de las quebradas La Moya y Bellavista se reportan 11 familias potencialmente presentes, cada una como el caso de Caño Hondo con una especie, pero correspondiente a un 9.0% del total de las especies (Tabla 7.72).

Tabla 7.72. Riqueza de Las Familias de Aves reportadas en las Quebradas Abastecedoras de La Moya Y Bellavista Municipio de Gachalá

Localidad	m.s.n.m.
Quebrada La Moya	1997
Familias	# de especies
ACCIPITRIDAE (Águilas, Gavilanes)	1
ANATIDAE (patos)	1
ARDEIDAE (Garzas y afines)	1



PARULIDAE (Reinitas)	1
PICIDAE (Carpinteros)	1
PSITTACIDAE (Pericos, Periquillos)	1
RALLIDAE (Polluelas, Rascones, Fochas)	1
SCOLOPACIDAE (Playeros, Chorlos)	1
THRAUPIDAE (Parlotero, Azulejos, Toches)	1
TROCHILIDAE (Colibríes)	1
TYRANNIDAE (Atrapamoscas)	1
	11

Fuente: CORPOGUAVIO 2010, SALAMAN Y OTROS. 2010

7.2.6.10. Especies migratorias y rutas de migración

Se reporta con distribución probable para las zonas de estudios una especie migratoria del norte; una especie "La caica, bucasina común" (*Gallinago delicata*) es considerada migratoria boreal.

7.2.6.11. Importancia ecológica, económica y cultural

En general, todos los organismos que habitan en un ecosistema tienen funciones ecológicas importantes, se pueden mencionar la dispersión de semillas, el control de insectos y otros invertebrados, así como también control sobre poblaciones de roedores y serpientes, la polinización de especies vegetales y participan en el ciclo de nutrientes entre otras funciones.

Las aves hacen parte de la cadena trófica en diferentes niveles, como presas para algunas especies de reptiles, mamíferos e incluso otras aves y como depredadoras de especies de los otros grupos de vertebrados.

7.2.6.12. Especies endémicas y amenazadas

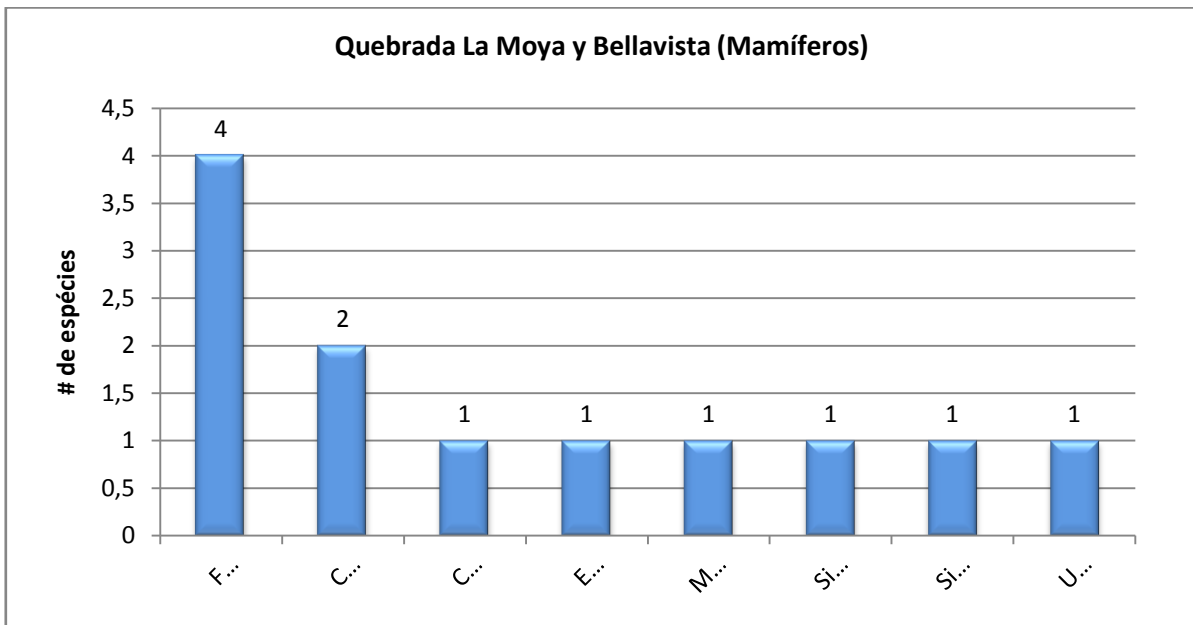
De las especies correspondientes a *Oxyura jamaicensis* (*Oxyura ferruginea*) presenta una categoría de acuerdo a CITES correspondiente a "En Peligro" (EN), al igual que la especie *Rallus semiplumbeus* (*Tingua bogotana*). La especie *Pyrrhura calliptera* (*Periquillo Aliamarillo*) se registra bajo la categoría "Vulnerable" (VU). Las anteriores convenciones se basan de acuerdo a la Resolución 0353 de 2010.

7.2.6.13. Especies de Mamíferos potenciales en el área de estudio (Quebrada La Moya y Bellavista)

Para estas quebradas como en el caso de Caño Hondo predominó la familia Felidae con cuatro especies y un 33.3% del total, siendo también está la potencialmente más diversa, seguida también de la familia Cervidae, la cual presenta para estas quebradas dos especies correspondiente al 16.7%. Las demás familias solo presentan una especie con un 8.3% (Figura 7.70).



Figura 7.70. Riqueza de las familias de mamíferos reportadas en las quebradas abastecedoras (la moya y bellavista) pertenecientes al Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.6.14. Especies endémicas e introducidas

En cuanto al endemismo de mamíferos, Colombia es relativamente pobre. De las 28 especies endémicas, la mayoría son roedores, seguidos por unos cuantos primates, marsupiales e insectívoros (Alberico y otros. 2000). De acuerdo a la literatura científica, en la zona de estudio no se reportan especies de mamíferos endémicas o de distribución restringida.

De otra parte, se reportan tres especies introducidas, el ratón común (*Mus musculus*), las ratas comunes (*Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*), consideradas plagas por los problemas sanitarios que conlleva su presencia y abundancia, principalmente en los cascos urbanos; además de los problemas ecológicos y económicos en las áreas rurales.

7.2.6.15. Especies amenazadas

Para la zona de estudio se reporta la posible presencia de la especie *Odocoileus virginianus* (venado sabanero), el cual está catalogado bajo el parámetro de "Peligro Crítico" (CR). En relación con las especies *Leopardus tigrinus* y *Tremarctos ornatus* se clasificaron dentro del parámetro de "Vulnerable" (VU / Cites I) de acuerdo a la Resolución 0353 de 2010. Para algunas de las mencionadas especies, la principal amenaza en Colombia fue la cacería intensiva para comercializar sus pieles y consumo de carne durante la década de los años 50's y 60's.

7.2.6.16. Caracterización de Fauna a partir de Información Primaria

La obtención de la información primaria para cada grupo faunístico fue hecha por observación directa en cada estación de muestreo y por la elaboración de encuestas a los pobladores cercanos a las zonas de estudios.

7.2.6.17. 7.2.6.17 Especies de Anfibios y Reptiles pertenecientes a las Quebradas La Moya y Bellavista (Predio Alfredo Bejarano)

De acuerdo al registro hecho mediante encuesta, se presume la presencia en ambas quebradas de las especies *Hyla labialis* (rana sabanera) y *Centrolene buckleyi* (rana cristal); correspondientes al 9.1% de las especies potenciales para la quebrada La Moya y del 9.5% para Bellavista (Tabla 7.73).

Tabla 7.73. Especies de anfibios registradas en la quebrada La Moya y Bellavista

Familia	Especie	Nombre Común	Habito Alimenticio	Método de Registro		Unidad de Cobertura			
				O	E	BS	P	C	CA
Hylidae	<i>Hyla labialis</i>	Rana Sabanero	Insectívoro		X				
Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	Rana cristal	Insectívoro		X				

Método de registro: O: Observación; E: Encuesta. Unidad de cobertura: BS: Bosque secundario; P: Pastos; C: Cultivo; CA: Cuerpo de agua. Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Tanto en las quebrada La Moya como Bellavista, los lugareños reportan la presencia del lagarto verde (*Phenacosaurus heterodermus*) y la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*); correspondiendo al 50% de las especies potenciales reportadas (Tabla 7.74).

Tabla 7.74. Especies de reptiles registradas en la quebrada La Moya y Bellavista

Familia	Especie	Nombre Común	Método de Registro		Unidad de Cobertura			
			O	E	BS	P	C	CA
Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	Serpiente Sabanera		X				
Polychrotidae	<i>Phenacosaurus heterodermus</i>	Lagarto verde		X				

Método de registro: O: Observación; E: Encuesta. Unidad de cobertura: BS: Bosque secundario; P: Pastos; C: Cultivo; CA: Cuerpo de agua. Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

De acuerdo Resolución 353 de 2010, ninguno de las especies reportadas para anfibios como para reptiles en ambas quebradas, fueron incluidas en los listados de esta resolución o como especies endémicas.

7.2.6.18. Importancia ecológica, económica y cultural

En relación con la especie *Atractus crassicaudatus*, esta es una culebra no venenosa, como todas las que posiblemente se encuentran en el área, que habita las tierras altas



(2000 a los 3200 m.s.n.m.) de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, siendo muy común también inclusive en algunos barrios de Bogotá. Este reptil es conocido como serpiente “tierrera” o “sabanera”, es muy fácil de reconocer por tener la cabeza muy pequeña que no se distingue del cuerpo que es cilíndrico y con la cola corta. Las escamas del cuerpo son lisas y brillantes. Al ser manipulados tienen un movimiento errático y expelen materia fecal con un almizcle de olor muy penetrante. La coloración es muy variable en una misma localidad. Se pueden encontrar individuos de color rojizo o negro con manchas amarillas en el dorso y el vientre de color amarillo con manchas negras, los individuos adultos pueden llegar a medir hasta 40cm (Secretaria Distrital de ambiente y Corporación Suna Hisca, 2003).

De otra parte en el caso del “Lagarto Verde” (*Phenacosaurus heterodermus*), se encuentra distribuido en las tres cordilleras colombianas; por encima de 2000 y hasta los 3700 m.s.n.m. El color del cuerpo es variable, por lo general son verde oliva, pero pueden presentarse también individuos con varias tonalidades de verde mezcladas con ocre, vino tinto y café oscuro esta especie tiene el cuerpo comprimido lateralmente y es el único con cola prensil; el tamaño de los individuos adultos puede llegar hasta los 86mm LRC, con la cola igual o ligeramente más larga que el cuerpo. Es una especie arborícola, muy frecuente en arbustos de mora y en arbustos de otras especies, por lo general no más altos de 2 m. En estos se posa para calentarse durante el día con los rayos del sol y también es posible encontrarlos en las ramas de los arbustos en la noche, mientras duermen (Secretaria Distrital de ambiente y Corporación Suna Hisca, 2003).

7.2.6.19. Especies de Aves pertenecientes a las Quebradas La Moya y Bellavista

Fueron observados en la quebrada La Moya y Bellavista cinco especímenes de arrendajos pertenecientes presumiblemente a las especies *Cacicus chrysonotus* y *Cacicus uropygialis* correspondientes al 50% de las especies totales registradas. También fueron observadas cuatro ejemplares de miras serranas (*Turdus serranus*), correspondiente a un 25.0% de especies totales observadas y cinco ejemplares de garzas comunes (*Ardea alba*) también correspondiente a un 25.0% (Tabla 7.75).

Tabla 7.75. Especies de Aves registradas en la quebrada La Moya y Bellavista (Predio Alfredo Bejarano)

Familia	Especie	Nombre Común	Hábito alimentario	# de individuos observados	Método de Registro		Unidad de Cobertura			
					O	E	BS	P	C	CA
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza común	P	5	X	X	X	X		
Icteridae	<i>Cacicus chrysonotus</i>	Arrendajos	O	4	X	X		X		
	<i>Cacicus uropygialis</i>	Arrendajos	O	1	X	X				
Turdidae	<i>Turdus serranus</i>	Mirra Serrana	O	4	X	X	X	X		

Método de registro: O: Observación; E: Encuesta. Unidad de cobertura: BS: Bosque secundario; P: Pastos; C: Cultivo; CA: Cuerpo de agua. Hábito alimentario: G: Granívoro; F: Frugívoro; I: Insectívoro; C: Carnívoro; Herbívoro; O: Omnívoro; CA: Carroñero; P: Piscívoro; N: Nectarívoro y polínivoro.

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Tanto en la quebrada La Moya como Bellavista, no presentaron especies endémicas o en las listas de especies amenazadas de acuerdo a la Resolución 0353 de 2010.



7.2.6.20. Uso de hábitat

Se registraron aves en las diferentes unidades de cobertura identificadas, exceptuando los cultivos (C) y cuerpos de agua (CA). Los bosques secundarios (BS) y pastos (P) constituyen las unidades de cobertura que registraron presencia de ejemplares en las zonas de estudio (Tabla 7.77); registrándose en general para las tres quebradas valores más altos de registro de aves en el bosque secundario (BS) que en las coberturas de pastos (P). El principal hábito alimentario de las aves registradas, teniendo en cuenta la riqueza de especies corresponde con el Omnívoro (75.0%) para las dos quebradas (Tabla 7.77), seguido del Piscívoro (25.0%) para esta mismas quebradas.

7.2.6.21. Importancia ecológica, económica y cultural

En general, todos los organismos que habitan en un ecosistema tienen funciones ecológicas importantes, en el caso de las aves se pueden mencionar la dispersión de semillas, el control de insectos y otros invertebrados, así como también control sobre poblaciones de roedores y serpientes, la polinización de especies vegetales y participan en el ciclo de nutrientes entre otras funciones.

Las aves hacen parte de la cadena trófica en diferentes niveles, como presas para algunas especies de reptiles, mamíferos e incluso otras aves; y como depredadoras de especies de los otros grupos de vertebrados.

7.2.6.22. Especies de Mamíferos pertenecientes a la Quebrada La Moya y Bellavista

De acuerdo a los resultados de las encuestas realizadas al guía, solo se encuentran en estas dos quebradas ardillas (*Sciurus granatensis*) y faras (*Didelphis albiventris*,) ya que estas están en zonas altamente intervenidas dedicadas a la producción pecuaria (Tabla 7.76).

Tabla 7.76. Especies de Mamíferos registradas en la quebrada La Moya y Bellavista.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Método de Registro		Unidad de Cobertura			
				O	E	BS	P	C	CA
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardillas		X				
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Faras		X				

Método de registro: O: Observación; E: Encuesta. Unidad de cobertura: BS: Bosque secundario; P: Pastos; C: Cultivo; CA: Cuerpo de agua. Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Las mencionadas especies no han sido mencionadas como especies amenazadas de acuerdo a la resolución 0353 de 2010, ni tampoco son especies reportadas como endémicas.



7.2.6.23. Importancia ecológica, económica y cultural

Los mamíferos juegan un importante papel ecológico en los ecosistemas que habitan, pues participan en la cadena alimenticia en todos los niveles tróficos, como consumidores primarios, secundarios y depredadores. En el caso de las especies frugívoras, son en la mayoría de los casos, importantes dispersoras de semillas como por ejemplo las ardillas (*S. granatensis*), sin embargo estas tienden a consumir el fruto y en algunas ocasiones destruyen las semillas, pero por su comportamiento alimentario, se convierten en diseminadores de numerosas especies vegetales, cuando almacenan los frutos y olvidan el sitio en que han depositado sus reservas (Alberico y otros. 2000).

7.2.6.24. Especies de Anfibios Potencialmente presentes en la Quebrada Caño Hondo

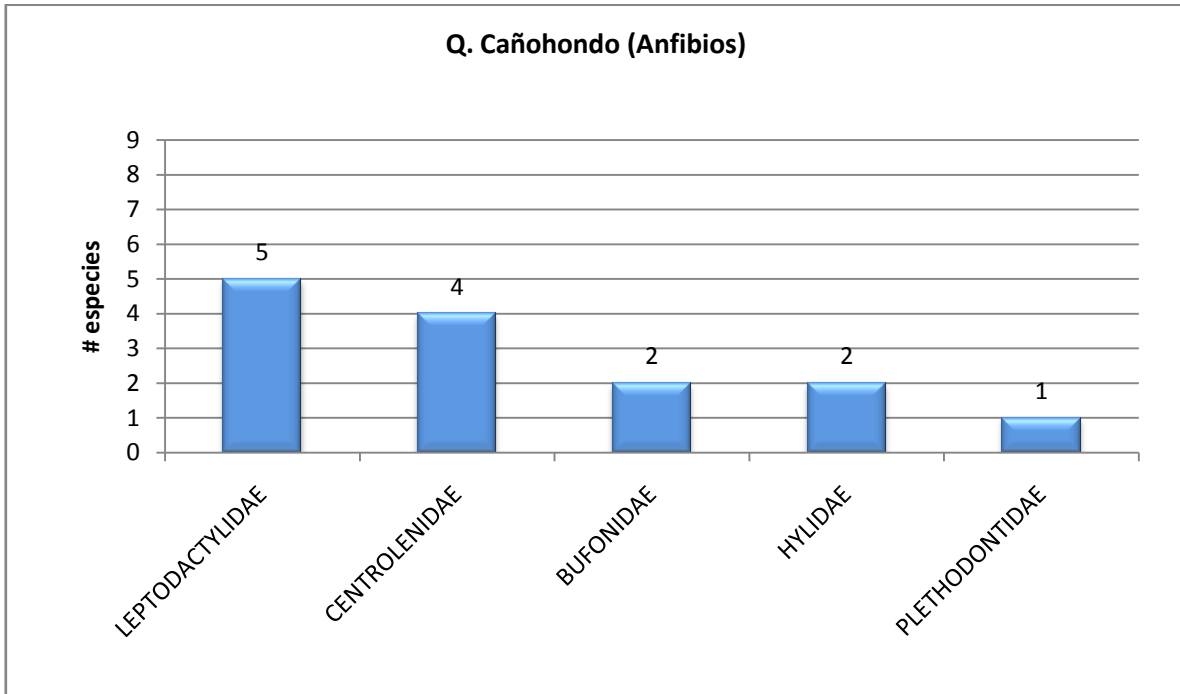
Colombia posee una amplia variedad de ambientes producto de la interacción de procesos bióticos y abióticos, siendo uno de los países neotropicales con mayor número de vertebrados en el ámbito global, ocupando el primer lugar en cuanto al número de anfibios presentes en su territorio. Para el caso específico de los anfibios, tal diversidad es una respuesta ante factores como la posición geográfica, la pluviosidad y la complejidad orográfica del país los cuales han generado una amplia gama de hábitats óptimos para el desarrollo de esta fauna (Ruiz y otros. 1996 citado por Acosta 2000).

Colombia ocupa el primer lugar en el ámbito global en cuanto al número de especies de anfibios presentes en el territorio nacional (Acosta 2000). Para el país se reporta la presencia de 753 especies de anfibios, distribuidos en tres órdenes, donde los anuros (ranas y sapos) son los más diversos con 704 especies (Acosta 2008).

Las tres quebradas en su conjunto presentan, una distribución probable para la zona de estudio 25 especies de anfibios, distribuidos en tres órdenes y 5 familias, donde el orden Anura (ranas y sapos) es el más diverso pues reúne el 60.0% de las especies potenciales y tres de las cinco familias con posible presencia en el área (Figura 7.71, Anexo 14).



Figura 7.71. Riqueza de las familias de anfibios reportados en la quebrada abastecedora de caño hondo pertenecientes al Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Se reporta en la Figura 7.71, el número de especies por familias potencialmente presentes en las tres quebradas; en las cuales predomina el orden Anura constituido de 5 familias y un total de 25 especies probables correspondientes a un 92.6%; para el caso del ordenes Caudata y Gymnophiona presentan cada uno una familia con una especie correspondiente al 3.7% respectivamente.

Para el caso de la quebrada Caño Hondo sobresalen 5 familias dentro de las cuales predomino la familia Leptodactylidae con cinco especies probables correspondiente al 35.7%; sigue en importancia la familia Centrolenidae con cuatro especies (28.6%); Bufonidae y Hylidae con dos especies (14.3%) y finalmente la familia Plethodontidae con una especie (7.1%).

7.2.6.25. Especies de Reptiles potenciales en el área de estudio (Quebrada Caño Hondo)

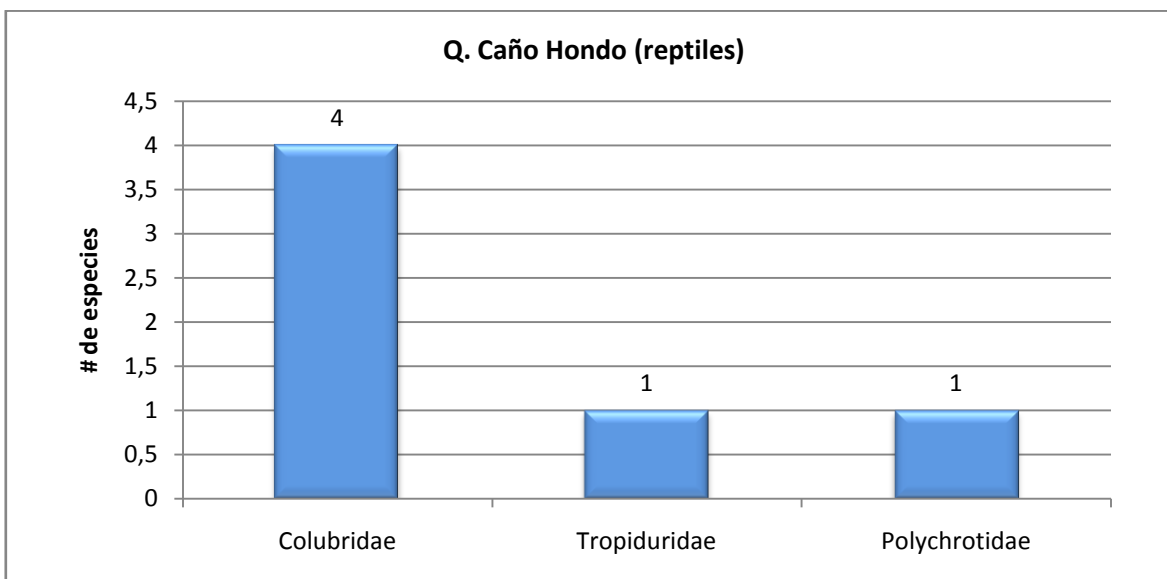
En Colombia se han reportado 506 especies de reptiles, ocupando uno de los primeros lugares a escala global en diversidad de este grupo. A continuación se presentan los resultados para este grupo de vertebrados.

En general para el municipio de Gachalá, se reportan para las tres quebradas, la posible presencia de 6 especies de reptiles; los cuales se encuentran distribuidos en el orden Squamata el cual a su vez se subdivide en los sub ordenes Serpentes con la familia



Colubridae con cuatro especies correspondiendo a un 66.7% y Sauria con dos familias Polychrotidae y Tropiciduridae cada una con una especie potencial correspondiente al 16.7% para cada una (Figura 7.72).

Figura 7.72. Riqueza de las familias de reptiles reportadas en la quebrada abastecedora de caño hondo pertenecientes al Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.6.26. Especies de Aves potenciales en el área de estudio (Quebradas Caño Hondo)

Colombia es el país más diverso del mundo en aves, con 1871 especies, debido a la variedad de ecosistemas que comprende. (Salamán 2009). En el caso de Gachalá, se presenta un total de doce familias cada una con una sola especie potencialmente presente correspondiente al 8.3%.

Se reporta un total de nueve familias cada una con una especie potencialmente presente correspondiente cada una al 11.1% del total en esta quebrada (Tabla 7.77).

Tabla 7.77. Riqueza de las familias de aves reportadas en las quebradas abastecedoras de caño hondo, Municipio de Gachalá (Corpoguavio 2010, salaman y otros. 2010)

Localidad	m.s.n.m.
Quebrada Caño Hondo	2470-2515
Familias	# de especies
ACCIPITRIDAE (Águilas, Gavilanes)	1
ANATIDAE (patos)	1
PARULIDAE (Reinitas)	1
PSITTACIDAE (Pericos, Guacamayas)	1
RALLIDAE (Polluelas, Rascones, Fochas)	1



SCOLOPACIDAE (Playeros, Chorlos)	1
THRAUPIDAE (Parlotero, Azulejos, Toches)	1
TROCHILIDAE (Colibríes)	1
TYRANNIDAE (Atrapamoscas)	1
	9

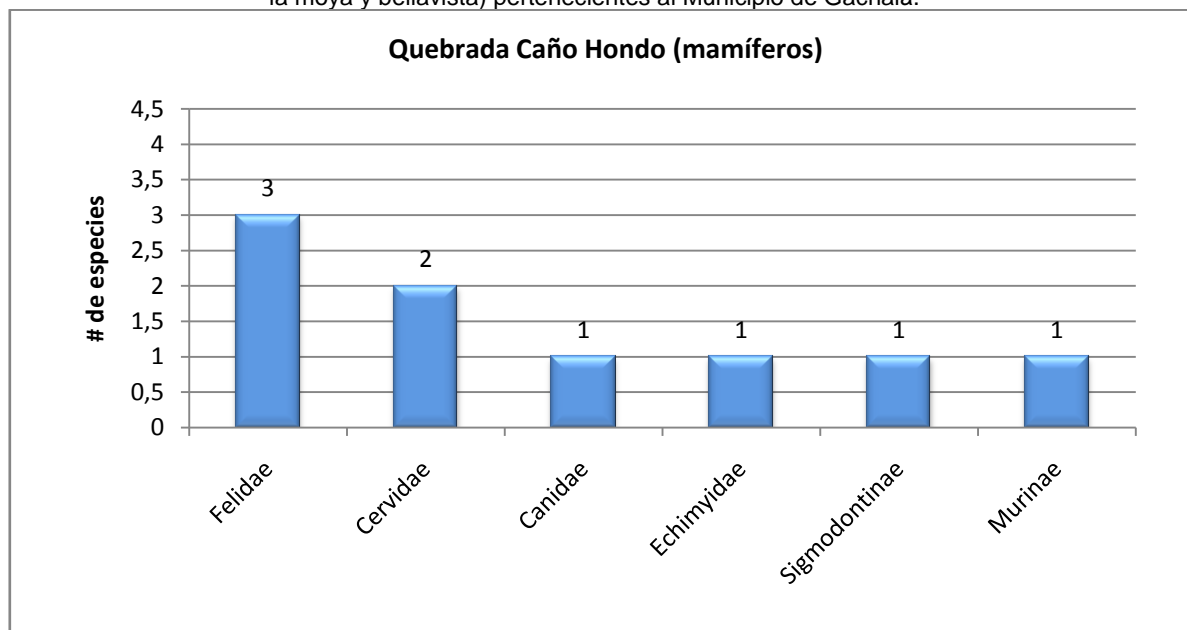
Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.6.27. Especies de Mamíferos potenciales en el área de estudio (Quebrada Caño Hondo)

El país posee un total hasta ahora registrado de 471 especies de mamíferos. De este total hay 435 especies de presencia comprobada, las otras 38 especies son de presencia probable dada su distribución en los países vecinos. Esta diversidad ubica a Colombia como el cuarto país al nivel mundial más rico en mastofauna y el tercero en el Neotrópico, después de Brasil con 565 especies, Indonesia con 515 especies y Méjico 507 especies (Emmons 1990).

Para el municipio de Gachalá se reportan los órdenes Rodentia, el cual presenta un total de tres familias cada una con una especie potencialmente presente correspondientes al 27.3% de total, el orden Carnivora con 2 familias, las cuales entre las dos contienen seis especies representando un 54.5% y finalmente el orden Artiodactyla el cual posee una familia con dos especies con un 18.2% del total.

Figura 7.73. Riqueza de las familias de mamíferos reportados en las quebradas abastecedoras (caño hondo, la moya y bellavista) pertenecientes al Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



De acuerdo a la Figura 7.73. La familia que potencialmente presenta más especies en la quebradas de Caño Hondo es la Felidae con tres especies correspondiente al 33.3% siendo esta la diversa, seguida de la familia Cervidae la cual presenta en esta misma quebrada un potencial de presencia de dos especies correspondiente al 22.2% del total. De forma general para esta quebrada, las familias Canidae, Echimyidae, Sigmodontinae, Murinae y Ursidae, presentan una especie potencialmente presente con un 11.1% del total.

7.2.6.28. 7.2.6.28 Especies de Anfibios y Reptiles pertenecientes a la Quebrada Caño Hondo

En el área de exploración correspondiente a la quebrada Caño Hondo fueron registradas las especies de anuros "rana de cristal" (*Centrolene buckleyi*) y "rana sabanera" (*Hyla labialis*); la primera reportada en la encuesta y la segunda observada directamente sobre una hoja en la vegetación perteneciente al bosques secundario adyacente a la quebrada (Tabla 7.78). Las especies mencionadas corresponden a las familias Centrolenidae y Hylidae respectivamente. En relación con la rana *Hyla labialis* mencionada anteriormente se distribuye por las cordilleras Central y Oriental (Secretaria Distrital de ambiente y Corporación Suna Hisca, 2003).

Tabla 7.78. Especies de anfibios registradas en la quebrada Caño Hondo

Familia	Especie	Ejemplares Observados	Nombre Común	Habito Alimenticio	Método de Registro		Unidad de Cobertura			
					O	E	BS	P	C	CA
Hylidae	<i>Hyla labialis</i>	1	Rana Sabanero	Insectívoro	X	X				X
Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	-	Rana cristal	Insectívoro		X				

Método de registro: O: Observación; E: Encuesta. Unidad de cobertura: BS: Bosque secundario; P: Pastos; C: Cultivo; CA: Cuerpo de agua.

En la zona de estudio se confirmó la presencia de cuatro especies de reptiles, que corresponden al 80.0% de las especies reportadas como probables en la zona, las cuales fueron establecidas por entrevistas (Tabla 7.79).

Tabla 7.79. Especies de reptiles registradas en la quebrada Caño Hondo

Familia	Especie	Nombre Común	Método de Registro		Unidad de Cobertura			
			O	E	BS	P	C	CA
Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	Serpeinte Sabanera		X				
	<i>Liophis epinephelus bimaculatu</i>	Culebra		X				
	<i>Bothorps microphthalmus</i>	Talla x		X				
Polychrotidae	<i>Phenacosaurus heterodermus</i>	Lagarto verde		X				

Método de registro: O: Observación; E: Encuesta. Unidad de cobertura: BS: Bosque secundario; P: Pastos; C: Cultivo; CA: Cuerpo de agua. Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Fueron registradas 2 familias de las cuales los colúbridos fueron los más comunes, registrándose 3 especies correspondiente a un 75% de estas; esta familia se caracteriza



generalmente ser de hábitos terrestres, sin embargo también existen especies acuáticas, algunas son excavadoras y anfibias (Figura 7.74). De las especies de lagartos solo se registro de acuerdo a la encuesta, la especie *Phenacosaurus heterodermus* (lagarto verde) perteneciente a la familia Polychrotidae, la cual corresponde al 50.0% de las especies reportadas como probables en esta quebrada Figura 7.74.

7.2.6.29. Especies de Aves pertenecientes a la Quebrada Caño Hondo

Se registraron en campo 7 especies de aves que corresponden al 89.0% de la avifauna con distribución probable para la quebrada Caño Hondo (Tabla 7.80). En total se registraron 5 familias, de las cuales las que presentaron los mayores valores de riqueza, fueron en su orden Icteridae (Arrendajos) y Trochilidae (Colibríes) cada una de estas con un 25% de las especies. Las que presentaron los menores número de especies fueron la familia Turdidae, Ramphastidae (Tucanes) y Tyrannidae cada una con una especie respectivamente (12.5%) (Tabla 7.80 y Figura 7.74).

En campo por observación directa de individuos, se confirmó la presencia de 6 especies de aves que corresponden al 75.0% de las especies registradas y equivalen al 66.7% de las especies con distribución probable en la zona. A través de entrevistas se estableció la presencia de 2 especies de aves adicionales a las observadas. El 75.0% de las especies registradas por entrevistas fueron también confirmadas por observación directa en campo. Se registro un mayor número de especies (cuatro) en el bosque secundario, que en los pastos donde solo se observaron dos (Tabla 7.80).

Tabla 7.80. Especies de Aves registradas en la quebrada Caño Hondo

Familia	Especie	Nombre Común	Hábito alimentario	# de individuos observados	Método de Registro		Unidad de Cobertura			
					O	E	BS	P	C	CA
Ramphastidae	<i>Andigena nigrirostris</i>	Terlaque Pechiazul	F	1	X	X	X			
Trochilidae	<i>Coeligena helianthea</i>	Colibrí	N	1	X	X	X			
	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí	N	1	X	X	X			
Icteridae	<i>Cacicus chrysonotus</i>	Arrendajos	O	1	X	X		X		
	<i>Cacicus uropygialis</i>	Arrendajos	O	-		X				
Turdidae	<i>Turdus serranus</i>	Mirla Serrana (Común)	O	1	X	X	X			
Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tijereto	O	1	X	X		X		

Método de registro: O: Observación; E: Encuesta. Unidad de cobertura: BS: Bosque secundario; P: Pastos; C: Cultivo; CA: Cuerpo de agua. Hábito alimentario: G: Granívoro; F: Frugívoro; I: Insectívoro; C: Carnívoro; Herbívoro; O: Omnívoro; CA: Carroñero; P: Piscívoro; N: Nectarívoro y polínívoro.

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.6.30. Especies amenazadas

De acuerdo a la Resolución 0353 de 2010, ninguna de las especies observadas de reptiles y aves en esta quebrada, están registradas o se encuentran en las listas CITES. Ni tampoco corresponden a especies endémicas o de distribución restringida.



7.2.6.31. Uso de hábitat

Se registraron aves en las diferentes unidades de cobertura identificadas, exceptuando los cultivos (C) y cuerpos de agua (CA). Los bosques secundarios (BS) y pastos (P) constituyen las unidades de cobertura que reportan presencia de ejemplares en las zonas de estudio; registrándose en general para la quebrada Caño Hondo valores más altos de registro de aves en el bosque secundario (BS) que en las coberturas de pastos (P). El principal hábito alimentario de las aves registradas, teniendo en cuenta la riqueza de especies corresponde con el omnívoro (57.1%); seguido del nectarívoro con un 28.6% y el frugívoro cada uno con un 14.3% de las especies para esta quebrada.

7.2.6.32. Especies de Mamíferos pertenecientes a la Quebrada Caño Hondo

Se registró en campo la presencia de siete especies de mamíferos que corresponden al 77.8% de la mastofauna reportada para esta quebrada. A través de encuesta se confirmó la presencia de 6 especies es decir el 66.7% de las especies reportadas en este estudio.

Según los lugareños, las especies más observadas en la zona corresponden a los faras (*Didelphis albiventris*) perteneciente a la familia Didelphidae con una especie (Figura 7.74) y los zorros (*Urocyon cinereoargenteus*) cada una de estas correspondiente al 14.3 % del total, ocasionalmente se observan en las zonas altas de la quebrada venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y raramente las demás especies (Tabla 7.81).

Tabla 7.81. Especies de Mamíferos registradas en la quebrada Caño Hondo

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Cites	Método de Registro		Unidad de Cobertura			
					O	E	BS	P	C	CA
Carnivora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso Andino	VU Cites I		X				
	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro	-		X				
	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	VU Cites I		X				
		<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	VU Cites I		X				
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	CR		X				
		<i>Mazama rufina</i>	Venado de páramo	-		X				
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Faras	-		X				

Método de registro: O: Observación; E: Encuesta. Unidad de cobertura: BS: Bosque secundario; P: Pastos; C: Cultivo; CA: Cuerpo de agua.

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

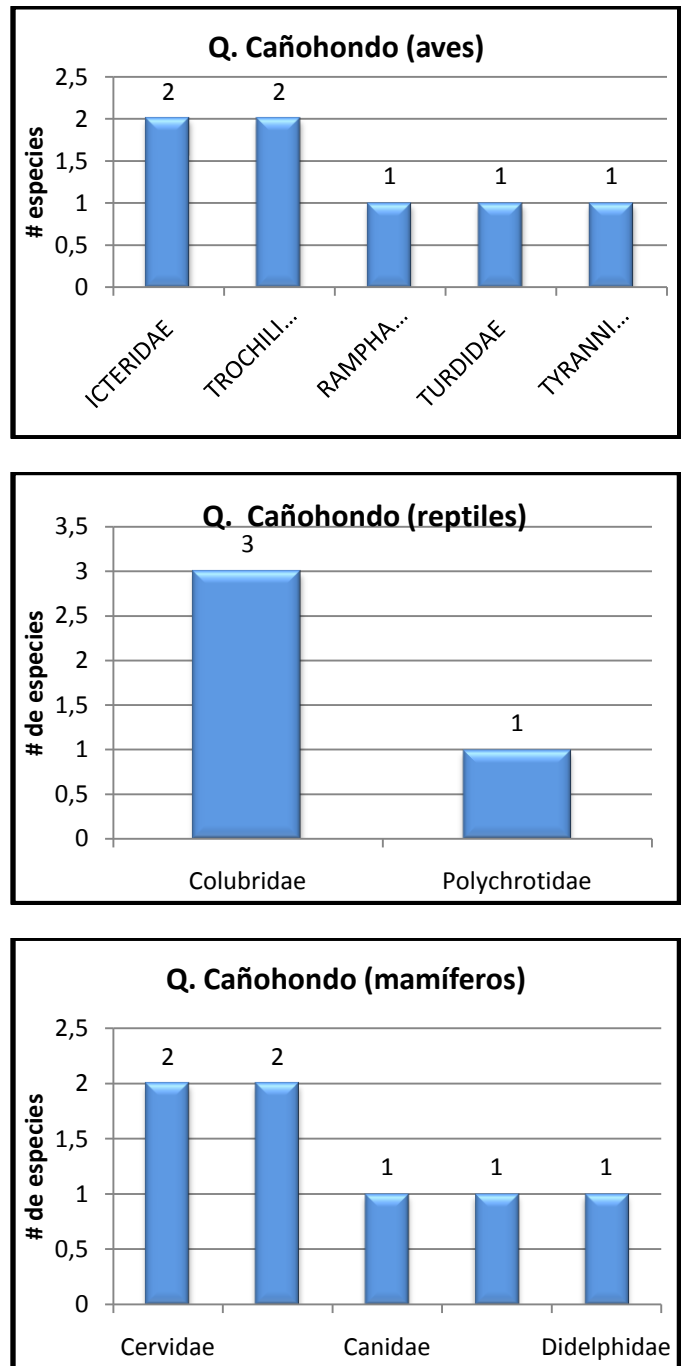
7.2.6.33. Especies amenazadas

Para la zona de estudio se reporta la posible presencia de tres especies amenazadas, en categoría de "Vulnerables" el oso andino (*Tremarctos ornatus*), Puma (*Puma concolor*) y el tigrillo (*Leopardus tigrinus*); en la categoría "Críticamente Amenazado" se cataloga la



especie (*Odocoileus virginianus*) venado cola blanca de acuerdo a la resolución 0353 de 2010.

Figura 7.74 Riqueza de Las Familias de Reptiles, Aves y Mamíferos Presentes en Las Quebrada Abastecedora Caño Hondo Pertencientes al Municipio de Gachalá.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



En relación con lo mencionado anteriormente, la fragmentación del bosque está generando sectores de pastoreo, estas áreas se ubican en bordes o dentro del bosque andino y páramo que constituyen el hábitat para el Oso Andino disminuyendo su oferta de alimento y refugio; igualmente se ven afectadas otras especies de la fauna regional como el Venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, Cóndor Andino *Vultur gryphus*, Puma *Puma concolor*, el soche *Mazama rufina*, pava *Penelope montagnii*, tucán *Andigena nigrirostris*, entre otros (Corpoguavio, 2007).

7.2.6.34. Especies de Peces Probables en las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista

De acuerdo Corpoguavio en 1998, en el Municipio de Gachalá se encuentra una distribución probable los ordenes Characiformes con dos familias, Characidae con una especie y Prochilodontidae con las especies *Prochilodus reticulatus* y *Prochilodus magdalenae* correspondiente al 42.9% del total de estas; Perciformes con una familia y dos especies (28.6 % de las especies) y también con un 28.6% de las especies el orden de los Siluriformes, el cual posee para esta región dos familias con distribución probable en esta microcuenca (tabla 7.82).

Tabla 7.82. Especies de Peces probables por encuesta en la quebrada Caño Hondo La Moya y Bellavista.

Orden	Familia	Especie y/o Género	Nombre Común	Categoría de Amenaza
Characiformes	Characidae	<i>Grundulus</i> sp.	Guapucha	-
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus reticulatus</i>	Bocachico	VU
		<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico	CR
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens pulcher</i>	Mojarra Azul	-
		<i>Caquetaia kraussii</i> (sinonimia <i>Petenia kraussii</i>)	Mojarra Amarilla	-
Siluriformes	Trychomycteridae	<i>Trichomycterus bogotense</i>	Capitan enano	-
	Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>	Nicuro	-

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Teniendo en cuenta la tabla 7.82 se tiene que la comunidad íctica registra como especies únicas para la región de la jurisdicción la mojarra *Aequidens pulcher* y *Caquetaia kraussii* (sinonimia *Petenia kraussii*, Maldonado, 2006) para Gachalá (Corpoguavio, 1998).

Como especies comunes se tienen la guapucha (tabla 7.82) y dos especies de bocachico (*P. reticulatus* y *P. magdalenae*), las demás especies se considerara singulares (Corpoguavio 1998).

Cabe mencionar que las especies *P. reticulatus* y *P. magdalenae* (tabla 7.82) presentan de acuerdo a la Resolución 0353 de 2010 las categorías "vulnerable" (VU) y Cites I y críticamente amenazado (CR) respectivamente.



7.2.7. ZONAS DE VIDA - QUEBRADAS CAÑO HONDO, LA MOYA Y BELLAVISTA

Cundinamarca cuenta con variedad de climas que permiten el desarrollo de especies florísticas en forma natural y espontánea, desafortunadamente el progreso y la búsqueda de nuevas tierras para los colonos han llevado a la destrucción de la vegetación natural con la finalidad de ampliar la frontera agrícola, poniéndose de manifiesto el uso equivocado que conlleva la alteración del ecosistema, pérdida de la biodiversidad y disminución progresiva de los caudales.

El municipio de Gachalá está localizado sobre un ramal de la Cordillera Andina, presentando condiciones climáticas variables determinando diferentes formaciones vegetales, que de acuerdo con Holdridge (IGAC 1976).

Hacia el extremo noroccidental de la microcuenca de Caño Hondo, se encuentra la menor área de esta con una extensión de 27.8 Ha, correspondiente al 6.9% de la superficie total, en donde predomina la zona de vida correspondiente a Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), perteneciente al Piso Altitudinal Premontano con alturas entre 1.000 y 2.000 m. s. n. m. y biotemperaturas promedio anual entre los 18-24°C. Esta formación ecológica se encuentra condicionada a los siguientes parámetros climáticos: biotemperatura media anual entre 18 y 24°C, con un promedio anual de lluvias de 2000 a 4000 mm y una altitud de 1.000 a 2.000 m.

Esta zona registra una evapotranspiración potencial promedio de 920 mm (calculada por el método Thornthwaite). En el área de la microcuenca predominan sistemas de pradera que son utilizados principalmente para ganadería con pequeños parches de bosque secundario (Foto 7.54 a y b).

Foto 7.54 (a y b). Municipio de Gachalá, vereda Andes inmediaciones bocatoma Caño Hondo, se destaca sistemas de praderas destinadas a producción pecuaria.

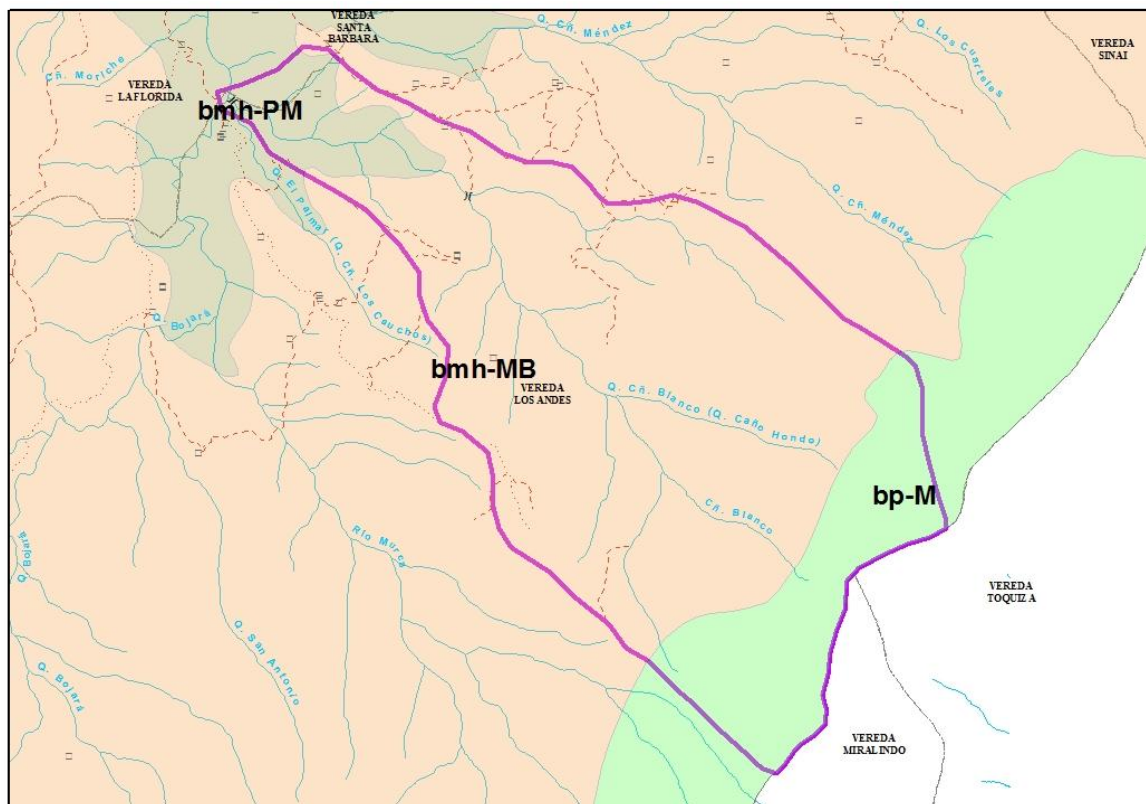


Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Hacia el área central de la microcuenca de Caño Hondo, que se extiende de sur a norte de esta, la zona vida más extensa correspondiente al Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) con una extensión de 300.3 Ha, siendo el 74.9% total de la superficie de la microcuenca, el cual pertenece al piso altitudinal Montano Bajo, ubicado entre los 2.000 y 3.000 m.s.n.m y un rango de biotemperatura media entre 12 y 18°C (Figura 7.75). Esta zona tiene una formación ecológica que se caracteriza por registrar biotemperaturas medias entre 12 y 18°C, con un promedio anual de lluvias de 2.000 a 4.000 mm, una altitud entre 1.800 y 2.800 m y una evapotranspiración calculada que presenta valores promedio anual entre 720 y 750 mm/año. Los bosques de tipo secundario de esta formación están localizados principalmente en las márgenes de la quebrada Caño Hondo.

Estos relictos de bosques que aún subsisten, se caracterizan porque sus especies alcanzan una altura elevada, hay mayor diversidad y se favorece el desarrollo de epifitismo, Musgos, Líquenes y Orquídeas. Como en el caso de la zona noroccidental de esta microcuenca, predominan principalmente pastizales para la actividad pecuaria con parches muy reducidos de bosque secundario (Foto 7.54 ayb). Específicamente las estaciones de muestreo de fauna, fueron hechas entre los 2400 a los 2515 m. s. n. m. y en un rango de biotemperatura media entre 12 y 13°C (Figura 7.75).

Figura 7.75 Zonas de Vida Correspondiente a La Microcuenca de Caño Hondo.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



Finalmente en el extremo nororiental de la microcuenca está ubicada en la parte más alta de esta, la zona de vida denominada Bosque Pluvial Montano (bp-M) ocupando un 17.3 % del área total de la microcuenca (69.3 ha), constituyente del cinturón Montano donde predomina principalmente el bosque secundario (Figura 7.71). De acuerdo con la clasificación de Cuatrecasas, el cinturón Montano corresponde al Subpáramo, siendo la franja transicional entre la selva subandina y el páramo ubicado entre los 2.700 y 3.200 m. s. n. m., con variaciones altitudinales de acuerdo a las condiciones locales, y con promedios anuales de temperatura entre 6 °C a 12 °C (Gutiérrez 2001).

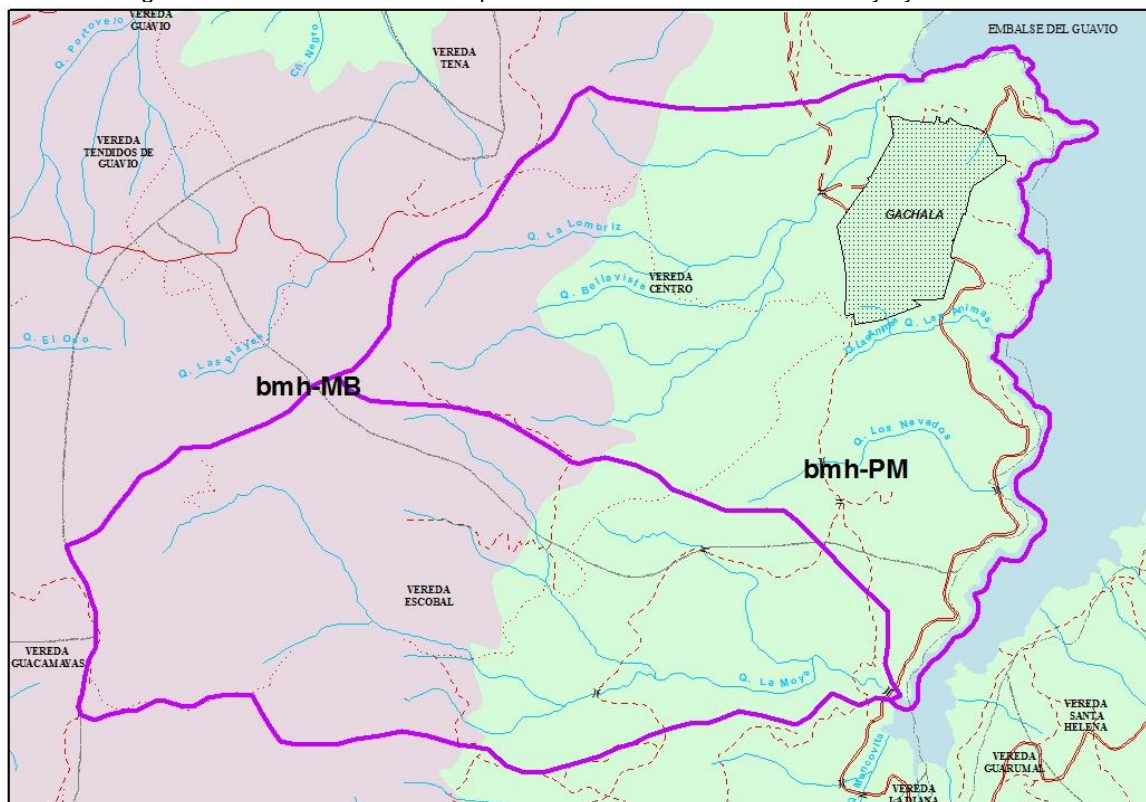
Foto 7.55. Municipio de Gachalá, vereda Andes bocatoma Caño Hondo, se destaca bosque húmedo montano en el que predomina bosque secundario.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Para el caso del área de la microcuenca correspondiente a las quebradas La Moya y Bellavista, predomina de sur a norte hacia el occidente la zona de vida Bosque muy húmedo montano bajo (Bmh-MB) con una extensión de 162.3 ha (59%) y 68.6 ha (21.0%) respectivamente. En estas mismas quebradas se encuentra el Bosque muy húmedo premontano (Bmh-PM), de sur a norte pero hacia el oriente de esta microcuenca con extensiones que van para el caso de la La Moya de 112.9 ha (41.0%) y para Bellavista 258.8 ha correspondiente al 79.0% de área total. Al igual que la microcuenca de Caño Hondo, estas dos zonas de vida son predominantes y están altamente intervenidas, en donde la principal actividad es de tipo pecuaria (Figura 7.76).

Figura 7.76. Zonas de vida correspondiente a la Microcuenca de la Moya y Bellavista.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

7.2.8. CONECTIVIDAD ECOSISTÉMICA

Generalidades

El referente de la estructuración ecológica a nivel eco-región, tuvo como base la importancia ecosistémica entre las diferentes zonas estratégicas y su entorno con la estructura paisajística en el área. La conectividad entre zonas protegidas o de importancia ecológica y áreas con una biodiversidad significativo se involucra con el concepto de corredor biológico o ecológico, el cual posee como propósito contrarrestar la fragmentación de ecosistemas propuestos actualmente como herramienta para promover la conservación de los recursos naturales.

Así, los corredores biológicos están referidos a extensiones geográficas que tienen como función primordial interconectar áreas para facilitar la dispersión de flora y fauna y proveer las condiciones naturales que aseguren la conservación de dichas zonas.

Dentro de los criterios utilizados para determinar ecosistemas como hábitats esenciales objetivo de procesos de conectividad, se encuentran los que son utilizados por la biota al menos en una etapa crítica de ontogenia, los que se definen como lugares de significativa

combinación de características físicas y bióticas, los de gran complejidad estructural y los que favorecen la reproducción, apareamiento, alimentación y protección.

A escala de paisaje, se ha definido la conectividad como hasta qué punto el paisaje facilita o impide el desplazamiento entre parcelas con recursos (Taylor y cols. 1993). Es fundamental señalar que al paisaje lo reconocen de manera diferente especies distintas y por tanto el nivel de conectividad varía entre especies y entre comunidades.

Un paisaje o área local con alta conectividad es aquel en el que los individuos de una especie determinada pueden desplazarse con libertad entre hábitats adecuados, como clases preferidas de vegetación para alimentarse, o hábitats diferentes que se requieren para alimentarse y protegerse. Por otro lado, un paisaje con baja conectividad es aquel en que los individuos se ven muy limitados en cuanto a desplazarse entre hábitats escogidos²¹.

En razón a estas definiciones, un área geográfica determinada puede, al mismo tiempo, ofrecer elevada conectividad para algunos organismos, como aves con movilidad de largo alcance, y baja conectividad a otros, pequeños reptiles sedentarios e insectos rastreros de poca movilidad. El área limitada por una cuenca hidrográfica presenta cabalmente esta característica, permitiendo inferir el nivel o grado de conectividad desde un punto de vista general.

Articulación con la Eco-región estratégica del Guavio

El termino eco-región estratégica en el territorio está conformado por ecosistemas de gran importancia por el valor actual o potencial de los bienes y servicios ambientales que presta. Los criterios generales para su definición son la articulación de la oferta ambiental presente en las unidades ecológicas prioritarias para la producción, retención y regulación de los sistemas hídricos superficiales y subterráneos; y la conformación por varios entes territoriales constituyéndose en elementos articuladores y dinamizadores del trabajo colectivo en torno a las acciones y proyectos ambientales²².

En la estructura ecológica regional de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Guavio se encuentran una serie de ecosistemas estratégicos delimitados geográficamente por áreas protegidas y a proteger, las cuales poseen recursos naturales de alta significancia y singularidad biótica y abiótica. La articulación ecosistémica de dichas áreas se constituye en el mecanismo estratégico para planificar y desarrollar acciones tendientes a la conservación de la flora, la fauna y el recurso hídrico de la zona.

Lo anterior, aunado a una serie de criterios establecidos para demarcar eco-regiones estratégicas en el país, definen la zona del Guavio como una Eco-región Estratégica con características propias que la establecen como tal, entre las que se encuentran la presencia de unidades ecológicas para la producción, retención y regulación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, la determinación de zonas compartidas con otras entidades territoriales y Corporaciones, la articulación y ejecución en el territorio

²¹ Bennett, A. 2004.

²² Corpoguavio, PGAR 2002-2012.



de programas del Proyecto Colectivo Ambiental, la posibilidad de potenciar la oferta natural a la solución de conflictos y al bienestar de la población como seguridad alimentaria, generación de empleo e ingresos regionales y potencializar la articulación de las fuentes de recursos locales, regionales y nacionales en torno a objetivos comunes de desarrollo regional²³.

Las acciones a realizar en el área de estudio deben compatibilizarse a través de dos ejes estructuradores que forman parte de la eco-región estratégica del Guavio y que conciernen en primer lugar, con la *cadena del agua*, la cual relaciona las acciones dirigidas a aumentar la cantidad, garantizar la regulación y mejorar la calidad del agua de los acueductos y demás usuarios del municipio de Gachalá que dependen de la oferta hídrica de las quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista; y en segundo término con la *cadena productiva*, la cual articula las acciones dirigidas a identificar bienes y servicios ambientales, generar alternativas productivas y abrir opciones de mercados verdes a partir de la biodiversidad de la región.

Teniendo en cuenta que la eco-región estratégica del Guavio posee cuatro subregiones que se relacionan, las cuencas de las quebradas Caño hondo, La Moya y Bellavista, que se encuentran localizadas en *“la subregión del Guavio, que incluye los municipios de Gachetá, Gachalá, Junín, Ubalá, Gama y Guasca en su vertiente de la cuenca del Río Guavio”*.

Dicha subregión es una de las zonas más húmedas de la eco-región, factor que sumado a las condiciones físicas geográficas, geológicas, hidrogeológicas, topográficas, climáticas y especialmente a las hídricas e hidrológicas ofrecen una abundante oferta natural de agua que permite el abastecimiento de recurso hídrico que demanda el acueducto municipal de Gachalá y de otros usuarios urbanos y rurales de las veredas los Andes, Escobal y Centro Rural, en el municipio de Gachalá.

Geográficamente esta subregión posee inmediaciones con territorio de las Corporaciones Autónomas Regionales de la Orinoquía CORPORINOQUÍA y de Chivor CORPOCHIVOR e hidrográficamente es subcuenca aportante de la cuenca del Río Guavio, el Río Upía y de la gran cuenca del río Meta.

La región de la cuenca del río Guavio es un eco-región a la que pertenecen 16 áreas de drenaje, que fueron definidas previamente por la Corporación. Aguas arriba del embalse se identifican las de Muchindote, Salinero, Zaque, Sueva, Farallones, Chorreras, Rucio, El Curo, El Gusano y Murca como las más importantes por su aporte hídrico y aguas abajo del embalse se encuentran las de Chivor, Negro Ubalá, Rucio Ubalá y Zaguea, por la margen izquierda y Batatas y Trompetas, por la margen derecha²⁴.

²³ Corpoguavio, PGAR 2002-2012.

²⁴ Corpoguavio, 2006.



Enlaces de paisaje y conectividad

El término enlaces de paisaje es un término general para un enlace que incrementa la conectividad a escala de paisaje o regional (a distancias de kilómetros o decenas de kilómetros) que suelen abarcar tramos amplios de vegetación natural²⁵.

En este sentido, el área de estudio presenta una serie de enlaces que corresponden a la conexión entre las áreas estratégicas de conservación dentro de la cuenca y las que se encuentran por fuera de su límite, generando entre sí relaciones físico-bióticas, flujo de energía y conservación de la biodiversidad y del recurso hídrico.

La localización y conservación de hábitats protegidos dentro y fuera de las cuencas son importantes en términos de biodiversidad ya que las distintas categorías de conservación de hábitats (Áreas de Reserva Forestal Protectora ARFP, Áreas de Reserva Forestal Protectora-Productora ARFPP, Parque Nacional Natural PNN y Bosque Municipal) que funcionan como enlaces para especies, comunidades y procesos ecológicos logran una conectividad paisajística la cual debe ser protegida y promovida como estrategia de apoyo a la regulación y manejo adecuado del recurso hídrico de consumo doméstico en la zona.

De esta forma, debe tenerse en cuenta la conexión directa que poseen las áreas de protección hídrica de las diferentes cuencas, donde se aprecia áreas de bosque, que son el soporte de hábitats y como corredores ecológicos en franjas de comunicación biológica en el área, en la zona de estudio se presentan áreas protegidas declaradas (corredor biológico del PNN Chingaza, Bosque Municipal de las Quebradas La Moya y La Lombriz), que están relacionadas para su conservación y protección, sobre todo en las partes medias y altas de las cuencas abastecedoras del recurso hídrico para el municipio de Gachalá.

La presencia de áreas protegidas como la Reserva Forestal Protectora Alto Las Cruces y Chinchorro en el municipio de Gama, el Bosque Municipal Quebrada La Moya y La Lombriz en el municipio de Gachalá, Parque Natural Regional Toquiza – Guajaray y del Parque Nacional Natural Chingaza, las cuales funcionan como áreas estratégicas de conexión ecológica y biológica en la zona de estudio a través de enlaces no protegidos como relictos de bosque natural, bosques intervenidos y fragmentados, y los espacios naturales que han sufrido una transformación en su cobertura de uso, que en favor de la biodiversidad y la conservación de los recursos naturales deben poseer algún tipo de conexión ecosistémica a través de proyectos de restauración, rehabilitación y reclamación ecológica que mejoren la conectividad a nivel local del paisaje y a nivel regional por medio de configuraciones de paisajes como son los corredores de hábitat, trampolines o mosaicos de hábitats y franjas de vegetación nativa propia de las áreas de estudio..

La estructura ecológica principal de las cuencas de las quebradas Caño hondo, La Moya y Bellavista, identifica que a pesar de la alta fragmentación de ecosistemas naturales en la zona y de los vacíos de vegetación nativa en el entorno, la conectividad entre ecosistemas naturales se mantiene a través de las áreas transformadas (ecosistemas antrópicos) mediante el flujo ecológico que le ha dado la fauna silvestre y semovientes al sistema de cercas vivas (franjas especies naturales), relictos de bosque natural (arbustales y

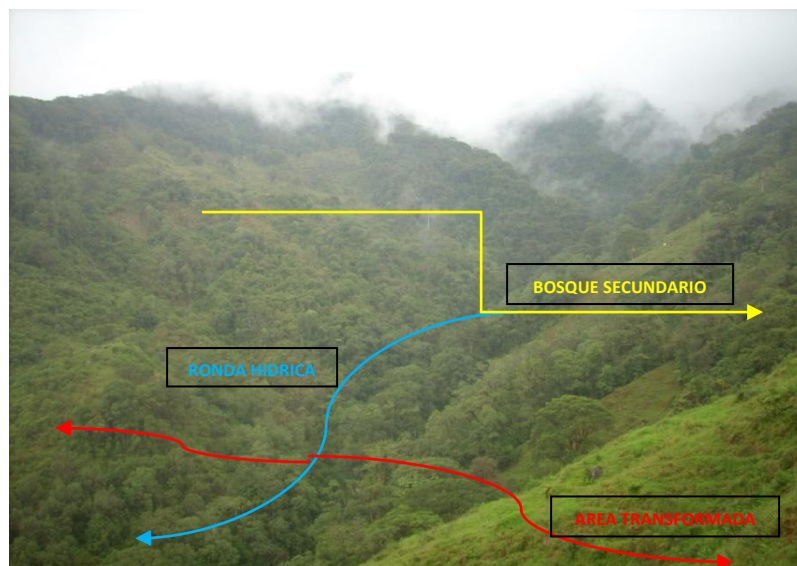
²⁵ Bennett, A. 2004.



rastrojos) y relictos de especies exóticas (acacias y eucaliptos); de esta forma se da una interconexión de ecosistemas naturales y transformados de alta montaña en cada una de las cuencas, donde la presencia de cobertura boscosa secundaria es estratégica para la región.

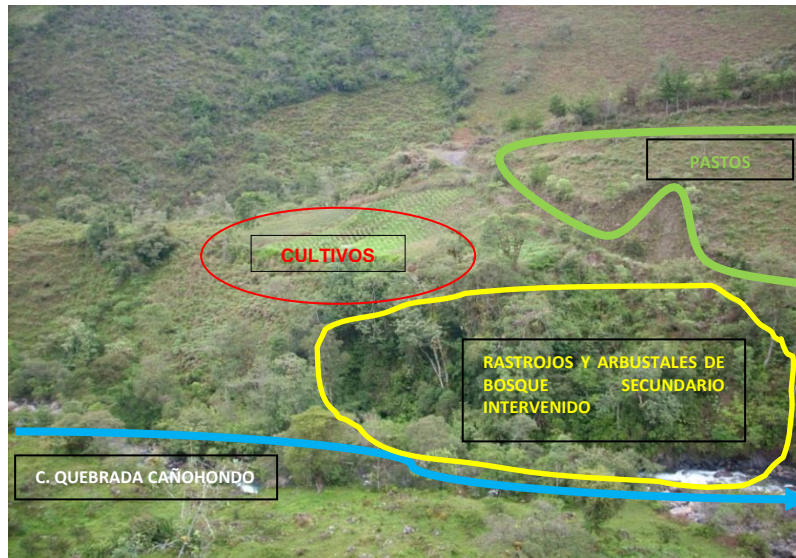
Es posible determinar ecosistemas de bosque natural intervenido y rastrojos en zonas de media y alta pendiente, los cuales se conectan entre sí a través de varios sistemas: los relictos de bosque natural, rastrojos, arbustales ubicados a lado y lado de las quebradas, y las cercas vivas de diferentes anchos y alturas de las fincas localizadas en zonas de baja pendiente. Así, se demuestra que para que la conectividad ecosistémica dentro y fuera del área de estudio se mantenga, es necesario implementar prácticas sostenibles de manejo de estos sistemas, los cuales se convertirían aún más en una serie de enlaces que permitirían procesos ecológicos como la dispersión de semillas, el ciclo de nutrientes, los desplazamientos diarios, estacionarios y migratorios de especies de fauna, entre otros muchos beneficios, que darían equilibrio y disminuirían la presión antrópica que existe sobre los bosques naturales intervenidos de las cuencas de las Quebradas Caño hondo, La Moya y Bellavista.

Foto 7.56. Identificación de conectividad ecosistémica entre la vegetación fragmentada intervenida (rastrojos) y relictos de bosque secundario natural, con arbustales y áreas transformadas (mosaico de pastos y cultivos en espacios naturales).



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

Foto 7.57. Estructura ecológica del sistema biótico y abiótico, donde se aprecia la conexión entre los relictos de bosque intervenido y las áreas transformadas (pasturas-cultivos), en la parte baja de la cuenca de la Q. Caño Hondo. Vereda Los Andes



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

7.2.8.1. Biomas y Ecosistemas

Foto 7.58. Cobertura de los suelos, Geomorfología: y ámbito bioclimático, generalizado el sector sur – occidental del municipio de Gachalá, punto de referencia en la ubicación de las Cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

Criterios Metodológicos de Clasificación

Como se señaló anteriormente, el sistema de clasificación de ecosistemas que utiliza el IAvH Instituto Alexander von Humboldt está fundamentado en el análisis y mapeo de la cobertura vegetal, el clima, la geomorfología y suelos presentes en el área, que a su vez son el resultado del material parental, la génesis y el tiempo asociados al desarrollo edáfico. A su vez se fundamenta en el anterior estudio, realizado igualmente por el IAvH, denominado “Ecosistemas de los Andes Colombianos”.

7.2.8.2. La cobertura del suelo

El Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) la discrimina en seis (6) categorías: natural, seminatural (que ha sufrido algún tipo de proceso de intervención antrópica), antrópica (transformada por el hombre en su totalidad), hídrica (cuerpos de agua lenticos o loticos), erial (afloramientos rocosos, playas, arenas o zonas donde no existe vegetación), infraestructura (construcciones que han cambiado totalmente el paisaje).

7.2.8.3. Bioclima

Comprende una zonificación bioclimática, considerando la importancia de la definición y delimitación de pisos biotérmicos y su interrelación con la cobertura vegetal, así:

Basal	:	< 1.000 m.s.n.m. aprox.
Subandino	:	1.100 a 2.000 m.s.n.m. aprox.
Andino	:	2.000 a 3.100 m.s.n.m. aprox.
Páramo hasta nieve	:	> 3.100 m.s.n.m. aprox.

Para las condiciones de humedad climática utilizan el criterio de la relación de evapotranspiración potencial y la precipitación total, estableciendo seis (6) categorías: pluvial, muy húmedo, húmedo, seco, muy seco, árido.

7.2.8.4. Geomorfología y suelos

Criterio que permite definir y delimitar unidades integrales de orden físico y abiótico, conjugando los elementos relacionados con geología, geomorfología y suelos. La integralidad de la unidad radica en las relaciones genéticas y morfológicas del paisaje, explicando su interacción con la cobertura vegetal natural o transformada. Bajo este concepto o criterio, específicamente para la zona donde se localiza la Cuenca del Río Guavio, el IAvH identifica los siguientes grandes paisajes:



Tabla 7.83. Paisaje

GRAN PAISAJE	PAISAJE
Montaña Estructural Erosional	Crestas, crestones y espinazos
	Cuestas y mesas
	Lomas y Colinas
	Glacis
	Vallecitos
Montaña Fluviogravitacional	Filas y vigas (crestas ramificadas)
Lomerío Estructural Erosional	Espinazos, crestones y crestas
	Cuestas y mesas
	Lomas y Colinas
	Vallecitos

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011. Sobre información IAvH, 2004.

La configuración de los biomas y ecosistemas se extrajo del mapa de ecosistemas andinos establecido por el Instituto Alexander von Humboldt. Este mapa hace parte del proyecto Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en los Andes colombianos, desarrollados por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y financiados por el Fondo Ambiental Global (GEF), el Banco Mundial (WB) y la Embajada Real de los Países Bajos.

La información contiene las unidades de ecosistemas que se reconocen a la escala de análisis de acuerdo con la metodología desarrollada y detallada en el documento y basada en el conocimiento actual de la región.

En razón a lo anterior, a continuación se presentan los ecosistemas y su correspondiente bioma, así como la descripción y la flora asociada a cada ecosistema. (Ver tabla 7.84)

Tabla 7.84. Ecosistemas y biomas de las cuencas de las Quebradas Caño Hondo-La Moya-Bellavista.

CÓDIGO	ECOSISTEMA	DESCRIPCIÓN	FLORA	BIOMA
24m-ME	BMD muy húmedo en montaña estructural erosional	Orobioma del zonobioma húmedo tropical. Natural	- <i>Weinmannia tomentosa</i> (encenillo), - <i>Drimys granadensis</i> (canelo de páramo), - <i>Clusia multiflora</i> (gaque), - <i>Hedyosmum bonplandianum</i> (granizo). - <i>Befaria aestuans</i> (carbonero), - <i>Hesperomeles heterophylla</i> (mortiño), - <i>Myrica pubescens</i> (laurel) y - <i>Quercus humboldtii</i> (roble). Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>), Aliso (<i>Alnus acuminata</i>), Cordoncillo (<i>Piper angustifolium</i>), Cucharero (<i>Rapanea guianensis</i>), Encenillo (<i>Weinmannia tomentosa</i>), Gaque (<i>Clusia sp.</i>), Laurel (<i>Ocotea sp.</i>), Estoraque (<i>Manila dolichandra</i>), Caucho	Orobioma andino cordillera Oriental



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

CÓDIGO	ECOSISTEMA	DESCRIPCIÓN	FLORA	BIOMA
			(Hieronima sp.), Sorquin (Symplocos aistonia), Tuno blanco (Miconia sp.), Tuno (Miconia ligustrina), Quino (Cinchona pubescens), Salvio (Cordia lanata)	
B4	Áreas con predominancia de pastos y cultivos (>70%)	Ecosistemas transformados	NR	Subandino
C1	Agro ecosistemas de cultivos mixtos	Agro ecosistema de uso intensivo, en tierra fría y/o templada dominado por cultivos tales como papa, maíz, caña panelera, arveja, frijol y árboles frutales.	NR	Andino
C3	Áreas con predominancia de pastos y cultivos (>70%)	Áreas con cultivos mixtos de autoconsumo (papa, brevo, arracacha, nabos, pepinos, ahuyama, etc.) entremezclados con áreas de pasturas naturales y/o manejadas	NR	Andino
NR: No se encuentra registrado en la base de datos del mapa de ecosistemas andinos. BMD: Bosque Medio Denso.				

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011. Sobre información IAvH, 2004.

7.2.8.5. Orobioma del Zonobioma Húmedo Tropical Natural

A nivel regional, este Tipo de bioma está distribuido aproximadamente en alturas superiores a los 1.100 m.s.n.m. de la vertiente oriental de la Cordillera Oriental en los departamentos de Cundinamarca, Meta, Norte de Santander, Arauca, Boyacá y Casanare.

Específicamente en la Cuenca del Río Guavio, este Tipo de zonobioma comprende los siguientes biomas:

- Orobioma Andino y Alto andino de la Cordillera Oriental:

Se localiza en alturas comprendidas entre los 2.000 y 3.100 m.s.n.m. aproximadamente, donde el promedio anual de lluvias de 500 a 4.000 mm/año y temperaturas medias diarias que varían entre los 6 y los 12 °C; niveles bajos de evapotranspiración en razón de las altas tasas de precipitación; geomorfológicamente se ubican en las montañas estructurales erosionales y fluviogravitacionales.

Estas características están condicionando los tipos de bosque y vegetación en general, que a su vez constituyen los hábitats propicios para la fauna allí dominante. Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, este bioma corresponde al Bosque Pluvial Montano (bp-M) o al Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).



Foto 7.59. Estructura geomorfológica de montaña erosional y fluviogravitacional del Orobioma andino, presente en la parte media de la cuenca de la Q. Caño Hondo. Vereda Los Andes



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011

Según la sectorización hidrográfica en que se han dividido las cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista, que pertenecen a la cuenca del Río Guavio, este bioma, se localiza en el sector de la cuenca alta y media, fundamentalmente comprende los siguientes ecosistemas, que se describe a continuación:

- Ecosistema Bosque Medio Denso (BMD), muy húmedo en montaña estructural erosional (24 m-ME), presente en las unidades del paisaje conocidas como crestones de la cordillera oriental, donde las especies más representativas son: Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Aliso (*Alnus acuminata*), Cordoncillo (*Piper angustifolium*), Cucharo (*Rapanea guianensis*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Gaque (*Clusia sp.*), Laurel (*Ocotea sp.*), Estoraque (*Manila dolichandra*), Caucho (*Hieronima sp.*), Sorquin (*Symplocos aistonia*), Tuno blanco (*Miconia sp.*), Tuno (*Miconia ligustrina*), Quino (*Cinchona pubescens*), Salvia (*Cordia lanata*)

- Agro-ecosistemas de cultivos mixtos (C1), de uso intensivo, en tierra fría y/o templada dominado por cultivos tales como papa, maíz, caña panelera, arveja, frijol y árboles frutales, ubicados en montañas y lomeríos fluviogravitacionales.

- Ecosistemas en áreas con predominancia de pastos y cultivos mixtos (C3) de autoconsumo (papa, brevo, arracacha, nabos, pepinos, ahuyama, etc.) entremezclados con áreas de pasturas naturales y/o manejadas.

- Orobioma Subandino de la Cordillera Oriental:

Según el estudio regional del IAvH, este bioma está distribuido aproximadamente entre los 1.100 y 2.000 m.s.n.m., donde el promedio anual de lluvias de 2.300 mm, variando entre 850 y 5.400 mm, siendo los meses de abril a noviembre los más lluviosos y diciembre a marzo los más secos; la temperatura media fluctúa entre 11,5 y 17 °C. Geomorfológicamente se ubican en montañas y lomeríos estructurales erosionales y montañas fluviogravitacionales. Se caracteriza por la abundancia de palmas, epífitas vasculares, orquídeas y helechos arborescentes; el estrato arbóreo puede alcanzar alturas que oscilan entre 20 a 35 m., con algunos individuos emergentes que alcanzan los



40 m., con gran presencia de hojarasca en el suelo. Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, este bioma corresponde al Bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM).

Igualmente según la sectorización de las cuencas hidrográficas en que se han dividido las áreas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista, este bioma, se localiza en el sector de las cuencas media y baja, ocupando el siguiente ecosistema:

- Ecosistemas transformados (B4), presente en las unidades del paisaje conocidas como montañas y lomeríos estructurales erosionales y montañas fluviogravitacionales, donde se utilizan para el pastoreo y algunos cultivos transitorios.

7.2.9. ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS:

Las áreas protegidas, en referencia con los ecosistemas estratégicos, se pueden identificar y manejar con fines de conservación a mediano y largo plazo, donde la base ambiental es indispensable para que la vida pueda desarrollarse en condiciones de respeto y equidad, cumpliendo específicamente con funciones como mantener los procesos ecológicos, preservar la diversidad de hábitats, de especies, y la conservación de la variabilidad genética y de las capacidades productivas de los ecosistemas, al tiempo que se busca preservar las tradiciones culturales de los grupos humanos que han hecho posible durante siglos esa conservación.

Estas áreas estratégicas son tan importantes desde el punto de vista ambiental y ecológico, ya que por los bienes y servicios ambientales que prestan, garantizan el bienestar social y el desarrollo económico en el área de estudio. La dependencia directa por el suministro de agua principalmente hace que el recurso hídrico tenga una prioridad máxima en el área de las cuencas abastecedoras de agua al casco urbano de Gachalá, además de contribuir a la protección edáfica, producción de biomasa y oxígeno, y tener el referente como sumideros de carbono atmosférico.

Las áreas naturales protegidas y las categorías de manejo establecidas para ellas se consideran y denominan Ecosistemas Estratégicos, entre los cuales se distinguen los ecosistemas estratégicos en general y los ecosistemas estratégicos específicos.

- Ecosistemas estratégicos en general

El término refleja el concepto científico de las áreas naturales protegidas y sus categorías de manejo según fueron clasificadas por la UICN.

- Ecosistemas estratégicos específicos

En el Título XVI de la Ley 99 de 1993 se mencionan las Áreas o Ecosistemas Estratégicos, Ecosistemas o Zonas Estratégicas y las Áreas de Importancia Estratégica que en razón a su especificidad legal se denominan conjuntamente Ecosistemas Estratégicos Específicos.



Los Ecosistemas Estratégicos Específicos, de acuerdo con los Artículos 108, 110 y 111 de la Ley 99 de 1993, deben ser adquiridos por la autoridad ambiental competente y/o por las entidades territoriales debido a la importancia de los bienes y servicios que ofrecen.

Clasificación de los ecosistemas estratégicos específicos

En los Artículos 108 y 111 de la Ley 99 de 1993 se contempla que los denominados Ecosistemas Estratégicos Específicos corresponden a dos tipos o clases de áreas que por su importancia o interés ecológicos, deben ser adquiridas por las Autoridades Ambientales y/o por las entidades territoriales:

- Ecosistemas Estratégicos para la conservación de Recursos Naturales
- Ecosistemas Estratégicos para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales o distritales.

En estos dos tipos de áreas, el estado, a través de las autoridades ambientales y territoriales, promoverá y facilitará la adquisición, establecimiento y desarrollo de Áreas de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, según lo contempla el Artículo 110 de la mencionada Ley.

Ecosistemas estratégicos para el mantenimiento del equilibrio ecológico y la biodiversidad

Su función es mantener los equilibrios ecológicos básicos y de riqueza del patrimonio natural; en el primer caso los de regulación climática e hídrica, conservación de suelos y depuración de la atmósfera. En relación con la riqueza biótica, están referidos a los recursos renovables y los de biodiversidad ecosistémica, de flora, fauna y microorganismos.

Bajo esta categoría para las cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista, donde se observo relictos de bosque secundario intervenido y espacios naturales en conjunto con otras coberturas, el potencial y la oferta ambiental tienen a su favor condiciones de conservación muy aptas para ser preservadas y manejadas ambientalmente.

- **Bosque natural secundario intervenido:** presente en las áreas de drenaje directo e indirecto de las Cuencas de las Quebradas Caño Hondo (vereda Los Andes), La Moya (vereda Escobal), Bellavista (vereda Centro Rural).

- **Rastrojos y Arbustales en espacios naturales:** todas las zonas límites con el ambiente acuático de las áreas de drenaje, y en los espacios transformados de carácter natural en la zona de estudio.



Ecosistemas estratégicos para el abastecimiento de la población y los procesos productivos

Estos satisfacen las necesidades de la población en agua, aire, alimentos, energía, recreación y por ende son factores para alcanzar la productividad económica al ser considerados insumos básicos de los procesos productivos. En este sentido se identificarían áreas a proteger para el abastecimiento continuo de agua, tanto para consumo, como para generar hidroenergía, riego y una oferta adecuada de alimentos. Bajo esta categoría entran los ecosistemas específicos que además de cumplir con lo establecido para ecosistemas estratégicos, deben ser adquiridos por la autoridad ambiental competente debido a la importancia de los bienes y servicios que ofrecen, en esta categoría se tienen:

- Ecosistema estratégico específico de carácter hídrico en la cuenca de la Q. La Moya:

Esta es prioritaria para la recuperación, conservación, y preservación de los recursos hídricos que surten de agua al acueducto municipal de Gachalá. En la Cuenca de la Q. La Moya, la Corporación determino clasificar el Bosque Municipal Quebradas La Moya y La Lombriz, como un ecosistema estratégico hídrico.

- **Bosque Municipal Quebradas La Moya y La Lombriz:**

Localizado en el sector occidental del casco urbano de Gachalá, en las veredas Escobal y Centro Rural, sobre una altitud promedio de 2.200 m.s.n.m., está enmarcada en la vertiente oriental de la cuenca de las quebradas El Curo y La Lombriz, propiamente en sus nacimientos, en las Cuchillas Buenavista y Bellavista, por ende se categoriza como un área de protección hídrica para la zona.

El área se caracteriza por presentar vegetación moderadamente densa con especies de carácter pionero y heliófilas de sucesión secundaria.

- Ecosistema Estratégico para la Conservación de los Recursos Naturales

Estos ecosistemas están destinados a la conservación, protección y recuperación de los recursos naturales. En algunos de estos ecosistemas se pueden hacer aprovechamientos de carácter (conservación sostenible) pero siempre prevalecerá su carácter protector.

- **Corredor Biológico del Parque Nacional Natural Chingaza**

Está en la Categoría de Manejo Área de Reserva Forestal Protectora. Tiene un área de aproximadamente 8.800 hectáreas, correspondiendo 1.360 de éstas a la Reserva Forestal Río Sucio. Localizado al sur del municipio de Junín y al **sur occidente del municipio de Gachalá (área de influencia directa de la Quebrada Caño Hondo, parte alta)**, limita en



su costado sur con el Parque Nacional Natural Chingaza, entre las cotas 2.900 y 3.200 m.s.n.m. Hace parte de las áreas de drenaje altas de los ríos Farallones, Sucio y Negro.

La identificación de corredores biológicos para la región del Guavio, se relaciona con base en el establecimiento de parámetros de conservación de especies y de ecosistemas; en primera instancia se define el concepto y la importancia del establecimiento de estos corredores para la cuenca.

Un corredor biótico se define como un escenario territorial o mosaico de usos de la tierra, que conecta fragmentos de bosque natural a través del paisaje. Su objetivo es promover la conectividad entre áreas naturales, mediante el fortalecimiento y ampliación de áreas protegidas, la recuperación de áreas degradadas y la promoción de sistemas productivos amigables con la diversidad biológica.

Los corredores biológicos son de gran importancia ecológica y cultural ya que prestan bienes y servicios ambientales entre los que se destacan:

- ❖ Soporte a las especies endémicas
- ❖ Mantenimiento de la biodiversidad
- ❖ Mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales mediante los intercambios de materia y energía
- ❖ Mantener las condiciones actuales de las poblaciones
- ❖ Asegurar la supervivencia de las especies
- ❖ Proteger especies animales y vegetales en peligro de extinción
- ❖ Contribuir a la conservación genética, especies y diversidad de ecosistemas en áreas de particular importancia científica, biológica y cultural
- ❖ Proveer oportunidades de investigación, monitoreo y entrenamiento de especies.

En estas rutas se establecen medidas de control como:

- ✓ La pérdida del hábitat de las especies y su fragmentación.
- ✓ La sobre explotación que produce la reducción de los efectivos poblacionales.
- ✓ La introducción de especies invasoras que compiten con las nativas o modifican sus hábitats.
- ✓ Las interacciones sinérgicas por las cuales la extinción de unas especies producen extinciones en cadena de otras.

En la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo, se identifica este corredor biológico como base en el establecimiento de rutas de migración de especies y la conectividad que éstas presentan con los ecosistemas estratégicos de la zona, y con las unidades como áreas abiertas, cuerpos de agua, bosques y vegetación de páramo.

La conectividad ecológica se ve reflejada en el carácter biótico de las diferentes especies y su estructura biológica, representada en su flora y fauna, vista desde el nivel local (Q. Caño Hondo) hasta el regional (Guavio), donde la cobertura del Bosque natural secundario aun prima y ofrece bienes y servicios en el área de estudio, el cual entre otras especies se constituye por Palo blanco (*Ilex nervosa*), Tuno blanco (*Miconia* sp.), Silvo silvo (*Hedyosmum bonplandianum*), Aguaquín (*Hedyosmum bogotensis*), Cajeto de monte (*Posoqueria latifolia*), Gaque (*Clusia multiflora*), Chulo amarillo (*Nectandra* sp.), Lacre



(*Vismia baccifera*), Yomaquín (*Clethra fagifolia*), Sangregado (*Croton bogotanus*), Encenillo (*Weinmannia rollottii*), Amarillo (*Styrax trichocalyx*), Arracacho (*Clarisia racemosa*), Caucho (*Hieronima colombiana*), Tuno rojo (*Axinaea macrophylla*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Helechanegra (*Trichipteris sp.*), Guarumo blanco (*Cecropia telenitida*), Yarumo (*Cecropia arachnoidea*), Cedrillo (*Brunellia colombiana*), Balso (*Ochroma pyramidale*) y Orejas de burro (*Ocotea calophylla*).

Estas especies brindan hábitats, zonas de refugio, reproducción, nidación a especies como Gavilán (*Buteo magnirostris*), Piscuis (*Synallaxis azarae*), Sinsonte (*Mimus gilvus*), Arañero cabecinegro (*Basileuretus nigrocristatus*), Atrapamoscas, (*Mecocerculus leucophrys*), Azulejo real (*Buthraupis montana*), Carpintero (*Veniliornis fumigatus*), Carpintero buchipecoso (*Colaptes punctigula*), Carpintero carmesí (*Piculus rivolii*), Carpintero gigante (*Campephilus pollens*), Chirrillo (*Pyrrhomyas cinnamomea*), Chupaflor (*Adelomyia melanogenys*), clarineros (*Anisognathus igniventris*), Colibrí, (*Heliangelus sp.*), Colibrí de cola larga (*Lesbia nuna*), Colibrí pico de espada (*Ensifera ensifera*), Comprapan (*Grallaria ruficapilla*), Cucarachero (*Henicorhina leucophrys*), Cucarachero, troglodita (*Troglodytes solstitialis*), Cuco ardilla (*Piaya cayana*), Culumpio (*Myadestes ralloides*), Gorrión (*Atlapetes sp.*), Paloma de montaña (*Columba fasciata*), Pava (*Chamaepetes goudotii*), Pava andina (*Penelope montagnii*), Quenquen (*Cyanocorax yncas*), Quetzal colinegro (*Pharomachrus auriceps*), Soledad (*Trogon personatus*), Tominejo (*Lafresnaya lafresnayi*), Tucán pechiazul (*Andigena nigrirostris*), Tucán verde (*Aulacorhynchus prasinus*), Vencejo (*Streptoprocne rutila*), Reinita (*Myoborus miniatus*), Mochilero (*Icterus chrysater*), que comparten este ambiente con mamíferos como Borugo de páramo, tinajo, Paca de Montaña, Guagua, Bongo, Paca de montaña (*Agouti taczanowskii*), ratón comadreja, runcho, musaraña, rata marsupial (*Caenolestes obscurus*), Acure, conejillo de indias, curie, cuy, cuye, curí, (*Cavia porcellus*), Zorro bayo, zorro común, zorro de monte, zorro perruno, (*Cerdocyon thous*), Musaraña (*Cryptotis thomasi*), Guagua, guagua de cola blanca, guagua loba, pacarana, tinajo (*Dinomys branickii*), Ulama, Hurón, Tayra (*Eira barbará*), Ocelote (*Felis pardalis*), Tigrillo (*Felis (Leopardus) tigrina*), gato pardo, gato de monte, zorro gato, gato montuno, tigrillo congo, tigrillo negro, yaguarundi, gato pardo, león breñero, gato cerban (*Felis (Herpailurus) yaguarondi*), Soche o venado, venado páramo, venado colorado (*Mazama rufina*), Comadreja (*Mustela frenata*), cusumbos, guaches, Coatí (*Nasua nasua*), Guacha o cusumbo (*Nasuella olivacea*), Rata de los chusques (*Olallamys albicauda*), ratas de monte (*Oryzomys spp*), Jaguar (*Panthera onca*), Ardilla común (*Sciurus granatensis*), Danta de Páramo (*Tapirus pinchaque*), Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*), y Zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y con reptiles como Boa (*Boa constrictor*), Talla X, Mapana, Cuatro narices (*Bothrops microphthalmus*), Cascabel (*Crotalus durissus cumanensis*), Berrugosa (*Lachesis muta*), Verdón (*Drymoluber dichrous*), Culebra (*Atractus crassicaudatus*), Culebra, (*Liophis epinephelus*), Cazadora (*Spilotes pullatus*), Coral (*Micrurus isozonus*), lagarto collarejo (*Ophryessoides trachycephalus*), Lagartija camaleón (*Phenacosaurus heterodermus*), Lagartija (*Anadia bogotensis*), Lagartija (*Proctoporus striatus*) y Lagartija (*Stenocercus trachycephalus*).

- **Humedales:**

Los sistemas lenticos en el municipio de Gachalá, presentan un alto grado de perturbación, donde las medidas de recuperación son demasiado costosas, ya que se necesita emplear métodos de remoción de sedimentos que son laboriosos y de un impacto muy alto para el mismo ecosistema, según el inventario hecho por la Corporación



(humedales de Corpoguavio realizado desde el año 2002 y actualizado entre los años 2007-2009. Humedales de la Jurisdicción de Corpoguavio), enmarcado en el programa de Conservación y Uso Sostenible de Bienes y Servicios Ambientales), apunta hacia la caracterización y manejo de estas áreas, los cuales presentan problemas de deforestación en sus rondas de protección y la invasión por parte del ganado, que han alterado su composición y estructura florística. Además de interrumpir los procesos de migración de muchas especies de fauna.

En el municipio de Gachalá, según el inventario de humedales hecho en la jurisdicción de Corpoguavio, en el área rural del municipio se inventariaron veinte (20) humedales, en las veredas Murca, Guacamayas, Piedra Gorda, San Isidro, La Florida, Tunja, Tunjita, Chinchorro y Palomas, que corresponden en su mayoría a bosques pantanosos asociados a nacederos donde se encuentran tres tipos de humedales (Bosque pantanoso, Laguna, y Turbera herbácea).

En el área de estudio, de las cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista, tienen jurisdicción con las veredas Andes, Escobal y Centro Rural, dentro de su área directa no se encuentra reportado ningún tipo de humedal de importancia ambiental para el área de estudio, pero indirectamente estos ecosistemas revisten una gran afinidad como conectores biológicos de fauna y flora, con especies propias para el área de las cuencas.

- **Zonas de Paramo:**

Dentro del municipio de Gachalá existe un área total en paramo de 3.308 Ha., de las cuales 2.701 Ha están dentro del área del PNN. Chingaza, y 337 Ha están por fuera del área de influencia del PNN. Chingaza. (SIG. CORPOGUAVIO 2008).

La comunidad vegetal (herbazales) está representada por vegetación de tipo herbáceo y arbustivo endémica de los pisos térmicos muy frío y extremadamente frío, en donde abundan los frailejones, pajonales, gramíneas, que se localizan altitudinalmente desde los 3.000 m.s.n.m.

Esta unidad de cobertura vegetal, corresponde a relictos y sectores de transición en la parte alta de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo correspondientes al subpáramo y paramo, que hacen parte del corredor biológico del Parque Nacional Natural Chingaza (parte suroccidental), Esta cobertura se caracteriza por poseer vegetación propia de los ecosistemas altoandinos, donde la flora está conformada por herbáceas y leñosas bajas y achaparradas, Los géneros más destacados son: *Espeletia spp* (frailejón), *Peperomia spp* (siempreviva), *Puya spp* (puya), *Agrostis spp* (mata-turba), *Calamagrostis spp* (pajonal), así como las especies *Chusquea spenci* (chusque), *Cortaderia bífida*, *Paspalum hirtum*, *Berberis spinosa* (uña de gato), *Gaiadendron punctatum* (tagua), entre otras.

Así mismo, en la descripción general de la vegetación correspondiente a este bioma (Orobioma de paramo en la cordillera Oriental), puede mencionarse una de las primeras descripciones realizadas para el Parque Nacional Natural Chingaza, enunciada por A. Humboldt, allí se identificó la asociación *Drymo Weinmannietum* en el rango de altura entre 2.800 y 3.410 metros. En zonas de mayor altura (por encima de los 3.400 metros) se han encontrado comunidades de *Escallonia myrtilloides* (Tibar), *Ilex sp.* (Acebo),



Cestrum microphyllum, *Symplocus theiformis* (palo blanco), *Saracha quitoensis* (lulo), *Desfontainea spinosa* (taique), entre otras²⁶.

De la misma manera, según Camacho-Hernández (1990), este bioma corresponde al denominado en su estudio como Páramo y Subpáramo ubicados en los alrededores de la Laguna Chingaza, nacimiento del Río Chuza hasta la Quebrada Golillas sobre los 3.300-4.000 m.s.n.m. Para este ecosistema, las especies predominantes son *Espeletia argétea* (frailejón plateado), *E. killipii* (caurirrosula) y *E. uribei* (frailejón gigante), *Senecio garcibarrigae* (árnica), *S. formosissimus* (árnica), *S. displostephium huertassi* (árnica) y *Miconia wurdackii* (tuno).

Para el área de estudio de las cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista del municipio de Gachalá, se presenta una zona con una altitud máxima de 2.980 msnm, y esta se localiza y pertenece al divorcio de aguas de la Quebrada Caño Hondo, en el sector sur (Cuchilla de los Farallones) que hace parte del Corredor biológico del PNN. Chingaza (zona de subpáramo). De esta manera la conexión ecológica y biológica se extiende a otras coberturas, que enlazan con el PNN. Chingaza, en el costado suroccidental del área de estudio.

²⁶ INDERENA. Compilación de Aspectos Biofísicos del Parque Nacional Natural Chingaza. 1984



7.3. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SOCIECONÓMICO Y CULTURAL

7.3.1. METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos, y la importancia de integrar a los actores relacionados con las cuencas en estudio, y desarrollar un proceso de construcción participativa del diagnóstico, se diseñaron e implementaron estrategias metodológicas para el trabajo con la comunidad.

Además, se recurrió al uso de fuentes secundarias constituidas por documentos relacionados con la zona de estudio y el tema en desarrollo, e información suministrada por la administración municipal. La revisión de estas fuentes constituyó un soporte teórico que sirvió como complemento al trabajo de campo y al taller de diagnóstico participativo.

El diagnóstico para el caso de lo socioeconómico, se elaboró desde la generalidad del municipio de Gachalá, para luego explorar las particularidades de las veredas, e hilvanar la información lograda desde las diversas fuentes de información utilizadas, para construir una caracterización de las tres cuencas y de sus componentes socioeconómicos. El taller de diagnóstico permitió un acercamiento a los criterios que manejan los habitantes de las cuencas, en torno a sus características e importancia.

Entre las fuentes secundarias consultadas, se destacan las estadísticas del DANE, la base del Sisben del municipio, las estadísticas agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Desarrollo, el POT y el Plan de Desarrollo del municipio, estadísticas de calidad de vida de la población (salud, educación, servicios públicos); el POMCA del Río Guavio, PGAR, PGIR, entre otras.

Las fuentes primarias están representadas principalmente en el taller de diagnóstico, información suministrada por los habitantes de las cuencas, y los recorridos de campo. Para el desarrollo del taller, se contó con una guía de trabajo, y material de apoyo para el desarrollo de matrices de interrelación y cuadros de recolección de información por aspectos. También se contó con la cartografía de las cuencas, que fue utilizada por los participantes en el taller, para ubicar aspectos como problemática, predios, y demás elementos que surgieron en el desarrollo del taller.

7.3.2. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Ubicación Geográfica: El municipio de Gachalá se encuentra políticamente dividido en tres inspecciones de policía y 32 veredas; las inspecciones son: Palomas o Los Alpes, Montecristo y Rionegro. Estas están integradas por un centro poblado, en el cual tiene sede la inspección, y un área rural.²⁷

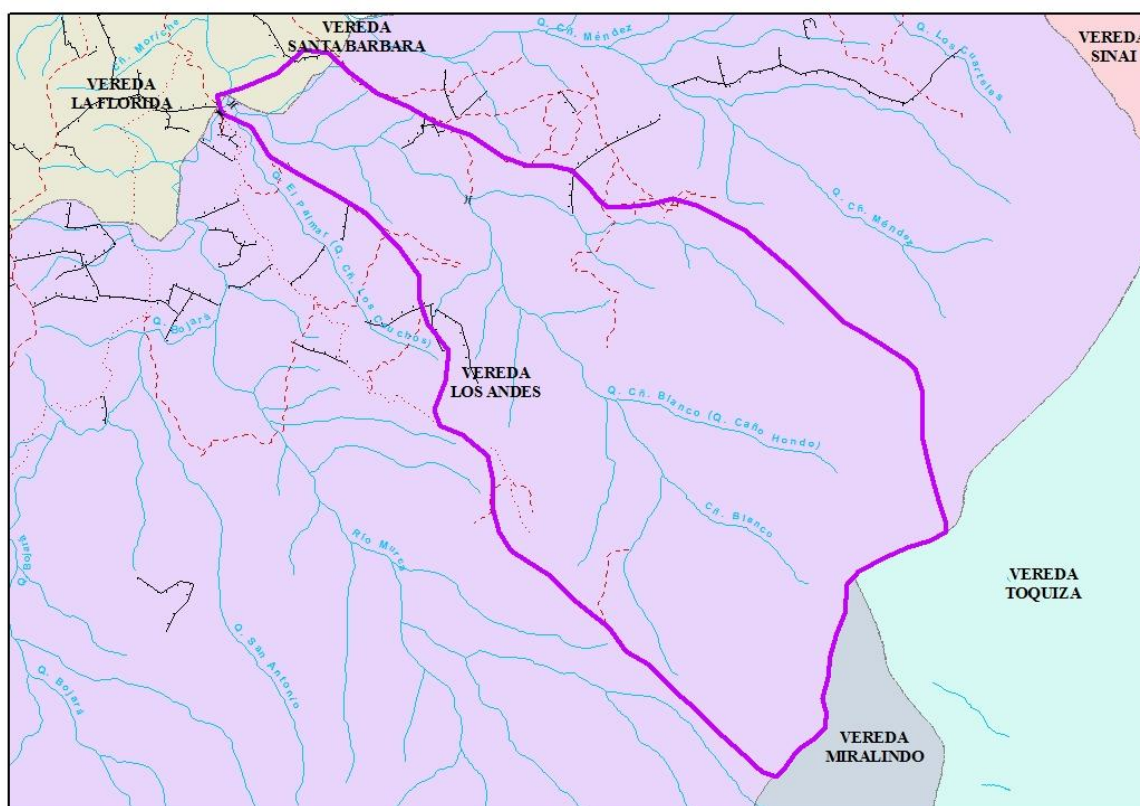
²⁷ Municipio de Gachalá, Pagina Oficial del Municipio.



Composición Territorial de las Cuencas: Para efectos de identificar la composición territorial de las tres cuencas abastecedoras del acueducto de la cabecera municipal de Gachalá, se hizo uso de cartografía de las cuencas, con la división veredal respectiva, lo cual permitió establecer la participación y representatividad de las veredas en cada cuenca.

Cuenca de la Quebrada Caño Hondo: está integrada por parte de las veredas Los Andes y La Florida; la mayor parte del territorio de la cuenca corresponde a la vereda Los Andes, que le aporta el 19.88% de su espacio territorial, constituyendo el 98.61% del área total de la cuenca. Las especificaciones de la composición espacial se muestran en la tabla 7.85.

Figura 7.77. Cuenca Quebrada Caño Hondo –División Político Administrativa



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011.

Tabla 7.85. Composición Territorial de la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo

COMPOSICIÓN TERRITORIAL	ÁREA TOTAL VEREDAS (Ha)	ÁREA EN LA CUENCA (Ha)	% DEL TERRITORIO EN LA CUENCA	% SOBRE EL ÁREA TOTAL DE LA CUENCA
Vereda La Florida	465.5	5.58	1.20%	1.39
Vereda Los Andes	1989.3	395.58	19.88%	98.61
TOTAL		401.16		100

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011



Cuenca de la Quebrada La Moya: Comprende parte de las veredas El Escobal y Centro Rural. La vereda El Escobal tiene una extensión de 909.5 Ha, el 25.95% de las cuales se encuentran dentro de la cuenca, área que constituye el 85.74% del territorio de la cuenca; la vereda Centro Rural le aporta el restante 14.26%, los detalles de esta conformación se muestran en la tabla 7.86.

Tabla 7.86 Composición Territorial de la Cuenca de la Quebrada La Moya

COMPOSICIÓN TERRITORIAL	AREA TOTAL VEREDAS (Ha)	AREA EN LA CUENCA (Ha)	% DEL TERRITORIO EN LA CUENCA	% SOBRE EL ÁREA TOTAL DE LA CUENCA
Vereda Centro Rural	568.4	39.25	6.90%	14.26
Vereda Escobal	909.5	236.03	25.95%	85.74
TOTAL		275.28		100

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Cuenca de la Quebrada Bellavista: De la cuenca de esta quebrada forman parte el casco urbano del municipio, parte del Embalse del Guavio, y las veredas Centro Rural y Escobal. El mayor número de hectáreas de la cuenca corresponden a la vereda Centro, y el casco urbano está dentro de la cuenca en un 76.35% de su territorio; la participación territorial en la cuenca, se muestra en la tabla 7.87.

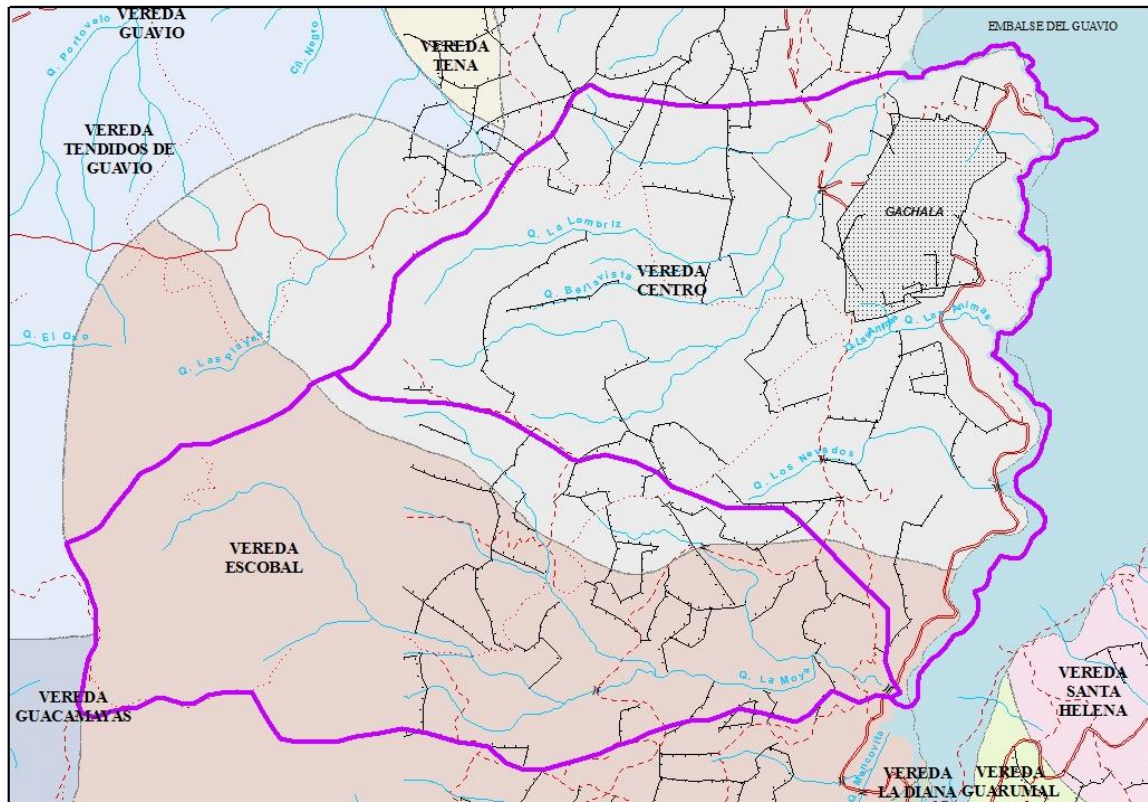
Tabla 7.87 Composición Territorial de la Cuenca de la Quebrada Bellavista

COMPOSICIÓN TERRITORIAL	AREA TOTAL CABECERA/VEREDA (Ha)	AREA EN LA CUENCA (Ha)	% DEL TERRITORIO EN LA CUENCA	% SOBRE EL ÁREA TOTAL DE LA CUENCA
Casco Urbano	35.10	26.80	76.35%	8.18
Embalse del Guavio		9.92		3.03
Vereda Centro	568.4	279.72	49.21%	85.44
Vereda Escobal	909.5	10.97	1.20%	3.35
TOTAL		327.41		100.00

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011



Figura 7.78. Cuencas Quebradas Bellavista y La Moya –División Político Administrativa



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011.

Reseña Histórica: Los pobladores originarios del municipio de Gachalá fueron los indígenas chías, pertenecientes a los chibchas. Su fundación se remonta al año 1810, como resultado de la gestión de los Sacerdotes Franciscanos Mariano de Mendoza y Bueno y José Ignacio de la Barrera; para el año 1814 contaba con 122 cabezas de familia.²⁸

La Hidroeléctrica se ubica en la cuenca del Río Guavio, en jurisdicción de los municipios de Santa María, San Luis de Gaceno y Almeida en el Departamento de Boyacá, Gachetá, Ubalá, Gachalá, Gama y Junín, en el Departamento de Cundinamarca. La construcción de la Represa se constituyó en un hecho histórico para estos pueblos, debido a la significativa afectación del territorio y sus habitantes; la negociación de los predios necesarios para la construcción de las carreteras de acceso Ubalá-Presa, Santa Marta-Presa, Santa Marta-Boca de Monte y algunos sitios destinados a campamentos provisionales, en el año 1978, por parte de la firma INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. (ISA), y la posterior declaratoria en 1980 de utilidad pública e interés social de la zona afectada por el proyecto, que habilitó a la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá para adquirir de manera directa un total de 77.593 hectáreas localizadas en los municipios de

²⁸ Gobernación de Cundinamarca, Página Oficial del Departamento.



Gachetá, Gachalá, Ubalá y Gama, significaron cambios importantes en la vida de las personas ubicadas en esos municipios.²⁹

Las discrepancias surgidas en las negociaciones de los inmuebles afectados, llevó a la constitución del Comité Por-defensa de los Damnificados por la Represa del Guavio, que actuó en representación de los ciudadanos que se consideraban afectados, ante las autoridades competentes, para dirimir los conflictos que surgieron en el marco de la compra de predios para la ejecución el proyecto de la Hidroeléctrica. En el año 1981 se calculó que el número de afectados en el proceso de construcción de la represa era de 1.000 personas, cifra que fue corregida para el año 1994 a 5.500 personas³⁰

Hoy el Embalse se ha integrado a la cultura y actividad turística; desde el año 1999 se realizan actividades náuticas en el Embalse en el marco de la tradicional feria equina. Actividad que derivó posteriormente en el Festival Nacional Náutico del Guavio, con el apoyo y participación de la Empresa de Energía de Bogotá, Emgesa, Compañía Naviera del Guavio, La Corporación Autónoma Regional del Guavio y la Gobernación de Cundinamarca a través de Coldeportes. Este Festival incluye exhibición de Esquí Náutico, competencia en canoas de madera, Prueba de Triatlón, prueba de Vela en distintas categorías, prueba de natación, parada nacional de Canotaje K1 y K2, motonáutica en todas sus categorías y parapentismo. Se realizar también el Reinado Departamental del agua vinculando a los municipios de la región y del departamento con sus candidatas y cuya ganadora del certamen representa a Cundinamarca en el Reinado Nacional del mar que se realiza anualmente en la ciudad de Santa Marta.³¹

Aspecto Demográfico: De acuerdo con el censo del DANE del año 2005, y la proyección de esa misma entidad para el año 2011, el municipio de Gachalá ha tenido una disminución en su población. Durante el año 2005, su población era de 5.916 habitantes, ubicados 1.854 en la cabecera y 4.062 en la zona rural; para el año 2011 su población es de 5.784 habitantes, de los cuales residen 1.992 en la cabecera, y 3.792 en el resto del municipio.³² Sin embargo, las estadísticas que maneja la Alcaldía Municipal señalan que el municipio tiene actualmente (2011) un total de 5.908 habitantes, el 26.38% ubicados en la zona urbana y el resto en la zona rural; lo que al igual que el DANE, muestra una disminución en la población total, pero un ligero crecimiento en el número de personas ubicadas en la zona rural. (Tabla 7.88).

Tabla 7.88. Población de Gachalá año 2005 por rango de edad, proyección año 2011-DANE

Grupo de edad	AÑO 2005			AÑO 2011		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	5.916	2.907	3.009	5.784	2.839	2.945
0-4	770	404	366	689	352	337
5-9	739	373	366	676	348	328
10-14	687	330	357	646	328	318
15-19	586	283	303	605	292	313
20-24	545	262	283	517	248	269

²⁹ República de Colombia Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Penal, Proceso No. 18569, Bogotá D.C. Junio 2002

³⁰ McCully Patrick, Ríos Silenciados: Ecología y Política de las Grandes Represas, Proteger Ediciones, Argentina 2004.

³¹ Alcaldía Municipal de Gachalá.

³² Dane, Censo de Población año 2005, proyección 2011.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

25-29	478	242	236	476	226	250
30-34	430	214	216	421	209	212
35-39	429	211	218	371	184	187
40-44	329	159	170	367	180	187
45-49	251	121	130	288	139	149
50-54	179	91	88	217	103	114
55-59	131	65	66	156	78	78
60-64	108	51	57	109	54	55
65-69	88	40	48	84	39	45
70-74	69	30	39	66	27	39
75-79	45	18	27	48	17	31
80 Y MÁS	52	13	39	48	15	33

Fuente: Dane Censo año 2005, proyección 2011

La información más ajustada en lo referente a habitantes del municipio de Gachalá, es la suministrada por la Alcaldía Municipal, que se muestra en la tabla 7.89, discriminada para el sector urbano y rural, igualmente con base en la información del Sisben, se señala el número de hogares urbanos y rurales.

Tabla 7.89. Población y Hogares Gachalá Urbana Rural –Alcaldía Municipal

POBLACIÓN		
Población total	Urbana	Rural
5.908	1.543	4.365
HOGARES		
Total hogares	Urbanos	Rurales
1.811	820	991

Fuente: Base de datos del Sisben 2011.

La distribución por veredas de la población en la zona rural, de acuerdo con los datos de la Alcaldía Municipal, y la información lograda en los talleres con la comunidad, se muestra en la tabla 7.90. El total de la población rural varía con relación al suministrado por la Alcaldía, debido a que se incluyó en las veredas correspondientes a las Cuencas, el dato suministrado por los habitantes de esas veredas, que asistieron a los talleres.

Tabla 7.90. Habitantes por vereda, distribución por género

VEREDA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Chisguales	41	43	84
Centro Rural*	47	41	88
Santa Helena	48	40	88
Mesitas	31	30	61
Sociogo	48	37	85
Guavio Tendidos	10	9	19
Frijolito	74	79	153
Guarumal	64	50	114
La Vega de San Juan	69	50	119
Escobal*	93	77	170
Murca	154	137	291
La Diana	38	27	65



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Chinchorro	50	36	86
Cascadas	21	22	43
Sinaí	76	64	140
Guavio Portovelo	78	60	134
Diamante	182	144	326
La Florida	109	83	192
San Isidro	105	76	181
Santa Bárbara	54	50	104
Piedra Gordas	99	92	185
Providencia	58	56	114
Guacamayas	45	35	80
Tendidos de Rionegro	6	4	10
Tunjita	106	103	209
Tena	36	30	66
Palomas	243	183	426
Tunja	116	108	224
Cruces de Rionegro	25	18	43
Minas de Yeso	103	92	195
Inspección de Montecristo	143	106	249
Palestina	3	1	4
Los Andes*	35	25	60
TOTAL			4.408

Fuente: Alcaldía de Gachalá, talleres con la comunidad 2011.

*La población de estas veredas fue señalada por la comunidad de cada una de ellas que asistió a los talleres.

Teniendo en cuenta el porcentaje de las veredas que forma parte de cada una de las tres cuencas, y el número de habitantes de cada una de ellas, se realizó un ejercicio de aproximación a la población ubicada en cada cuenca, a partir de la densidad poblacional, y de la información suministrada por la comunidad participante en los talleres.

En la cuenca de la Quebrada Caño Hondo la población aproximada es de 15 habitantes; en la cuenca de la Quebrada La Moya, habitan alrededor de 50 personas, y en la cuenca de la Quebrada Bellavista la población estimada es de 1.233 personas.(Tabla 7.91).

Tabla 7.91. Población en las Cuencas

CUENCA	POBLACIÓN
Q. CAÑO HONDO	15 habitantes
Q. LA MOYA	50 habitantes
Q. BELLAVISTA	1.233 habitantes

Viviendas: Las viviendas ubicadas en el municipio de Gachalá suman 1.470, en la cabecera se encuentran 403, y en la zona rural 1.067, la mayoría, el 96.46% son tipo casa. Con los asistentes a los talleres, y haciendo uso de sus conocimientos y de la información con la cual se contaba, se realizó el ejercicio de definir el número de viviendas para cada cuenca, teniendo en cuenta el polígono y la composición territorial de las tres. El resultado fue el siguiente: La vereda Centro Rural que forma parte de la Cuenca de la Quebrada La Moya y de la cuenca de la Quebrada Bellavista, tiene un total



de 18 viviendas; de estas se ubican en la cuenca de La Moya 2 viviendas y en la cuenca de Bellavista 9 viviendas. La vereda Andes tiene un total de 15 viviendas, esta vereda forma parte de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo, y se encuentran en la cuenca 4 viviendas. La vereda Escobal forma parte de las cuencas Bellavista y La Moya, tiene un total de 68 viviendas, de las cuales se ubica en la cuenca de Bellavista 1 vivienda, y en la cuenca de La Moya aproximadamente 18 viviendas. La vereda La Florida que es parte de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo, tiene 52 viviendas, de éstas se ubica en la cuenca 1 vivienda. El casco urbano que forma parte de la cuenca de la Quebrada Bellavista, en un 76.35% de su territorio, cuenta con alrededor de 308 viviendas en la cuenca.

Tabla 7.92. Viviendas en cada cuenca

CUENCA	CABECERA/VEREDA	VIVIENDAS
Q. LA MOYA	Vereda Centro	2
	Vereda Escobal	18
TOTAL		20
Q. BELLAVISTA	Casco Urbano	308
	Vereda Centro	9
	Vereda Escobal	1
TOTAL		318
Q. CAÑO HONDO	Vereda Andes	4
	Vereda La Florida	1
TOTAL		5

Fuente: Talleres con la comunidad, 2011

Salud:

Los servicios de salud a los habitantes del municipio de Gachalá son prestados a través del Centro de Salud, IPS de primer nivel de atención; el portafolio de servicios es el siguiente:

- Consulta médica general.
- Promoción y prevención.
- Atención de urgencias
- Procedimiento menores.
- Odontología básica.
- Laboratorio básico.
- Hospitalización de menor complejidad.
- Suministro de medicamentos e insumos.

La cobertura en salud a través del Sistema General de Seguridad Social es del 99.93%; al régimen contributivo están afiliadas 345 personas, y al régimen subsidiado 5.559 habitantes de Gachalá. Con relación al servicio de atención en salud a los habitantes de las veredas en las cuencas, los participantes en los talleres señalaron que, ninguna de las veredas cuenta con el servicio en forma directa, que anteriormente cada inspección contaba con un centro dispensario médico, los cuales dejaron de funcionar debido a la falta de infraestructura y dificultades de transporte para los profesionales médicos que se desplazaban hacia la zona rural a prestar este servicio. Actualmente todos acuden a la cabecera municipal a recibir este servicio.



Los habitantes de las veredas de las tres cuencas, manifestaron que la cobertura en salud a través del Sisben, es del 99%, la atención la recibe en el Centro de Salud de Gachalá, antes tenían dispensarios médicos en las veredas, pero por daño y abandono de la infraestructura, y por falta de transporte, ya no funcionan.

Educación: El servicio educativo en el municipio es prestado por el IED Baldomero Sanín Cano, posee los niveles educativos de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, tiene en la zona rural cuatro colegios con niveles de preescolar, básica primaria y básica secundaria (9°), y 22 escuelas de básica primaria. Cuenta con un total de 1.113 estudiantes, en las veredas la cobertura de la población en edad escolar en el nivel de preescolar y básica primaria es del 100%. El municipio les suministra el servicio de transporte a los estudiantes de las veredas, que cursan la básica secundaria y media en la cabecera municipal, con un pago mínimo.³³

Tabla 7.93 Instituciones Educativas, Sedes y Número de Estudiantes 2011

No.	SEDE	ALUMNOS AÑO 2011
1	Institución Educativa Departamental Baldomero Sanín Cano	338
2	Jardín Infantil Departamental	27
3	Escuela Rural El Guavio	7
4	Escuela Rural El Escobal	9
5	Escuela Rural Santa Helena	17
6	Escuela Rural La Diana	7
7	Escuela Urbana John F. Kennedy	154
8	Institución Educativa Departamental Bocademonte	109
9	Escuela Rural Frijolito	14
10	Escuela Rural El Diamante	47
11	Escuela Rural San José del Sinaí	13
12	Institución Educativa Departamental Murca	121
13	Escuela Rural Santa Bárbara	12
14	Escuela Rural Cristiana	15
15	Escuela Rural La Florida	16
16	Escuela Rural Tunja	11
17	Escuela Rural Minas de Yeso	18
18	Escuela Rural Bojara	8
19	Escuela Rural Los Andes	12
20	Escuela Rural San Isidro	11
21	Institución Educativa Departamental Montecristo	18
22	Escuela Rural Mesitas	30
23	Institución Educativa Departamental Providencia	59
24	Escuela Rural Piedragorda	13
25	Escuela Rural Chinchorro	11
26	Escuela Rural Guacamayas	9
27	Escuela Rural Chisguales	4
28	Escuela Rural Cruces	3

Fuente: Alcaldía de Gachalá, Secretaría de Desarrollo Social 2011.

La población en edad escolar en el municipio es de 1.775 personas, de acuerdo con la información suministrada por la Alcaldía Municipal y la comunidad en los talleres

³³ Alcaldía Municipal de Gachalá, Secretaría de Desarrollo Social, 2011.



realizados, en primaria la cobertura es del 100%, no así en la básica secundaria y media, niveles en los cuales se presenta una cobertura inferior; vista la cobertura de manera general, ésta es del 62.70%.

El colegio tiene convenio con el SENA para la implementación de formación técnica a sus egresados.

Todas las veredas de las tres cuencas cuentan con escuelas que prestan el servicio educativo a sus habitantes en edad escolar, en los niveles de preescolar y básica primaria. La cobertura es del 100% y cuentan además con servicio de transporte.

Economía –Actividades Productivas: “El municipio no cuenta con actividades de explotación productiva industrial ó agroindustrial, no hay infraestructura productiva en el área tan sólo se reseñan los siguientes equipamientos: Plazas de mercado en las inspecciones de: Río negro, los Alpes, y en la vereda El Diamante”³⁴

Por otra parte, el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT del municipio señala en el ítem correspondiente a “Elementos para la zonificación del municipio”, que uno de los insumos para la zonificación fue considerar los principales rasgos de la actividad económica y su ubicación territorial, y señala 4 zonas:

- Zona Centro: Predominio de agricultura campesina diversificada con cierto vínculo a la economía de mercado local mediante la provisión en pequeña escala de productos hortícolas y lácteos. Está conformada por 16 veredas que circundan el embalse.
- Zona Rionegro: Predominio de economía campesina de subsistencia con escaso vínculo al mercado. Incluye zonas colindantes con el PNNCH de importancia desde el punto de vista del manejo de las áreas de amortiguación. Está conformada por las veredas de la inspección de Rionegro (Piedragorda, Chisguales, Chinchorro, Tendidos de Rionegro, Providencia y Cruces).
- Zona Minera: Se caracteriza por la existencia de explotaciones mineras de esmeralda y calizas principalmente. Son de tipo artesanal y se encuentran dispersas en las tres veredas en las que predomina esta actividad. Corresponden a las inspecciones de Palomas y Montecristo.
- Zona Ganadera: Predomina la lechería y el doble propósito en explotaciones tradicionales de economía campesina. Corresponde a las veredas de San Isidro y Guacamayas.³⁵

Agricultura: Las estadísticas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo, ratifican la tendencia de la agricultura campesina diversificada, y se observa una producción no muy elevada, que confirma lo expresado por los asistentes a los talleres, en el sentido de la propensión de la producción agrícola hacia el autoabastecimiento. La producción reportada al Ministerio para el año 2009 se muestra en la tabla 7.94

³⁴ Alcaldía Municipal de Gachalá, Página Oficial del Municipio.

³⁵ Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Gachalá



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTecedoras DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

Tabla 7.94 Producción Agrícola Municipio de Gachalá año 2009

GRUPO DE CULTIVO	SUBGRUPO DE CULTIVO	CULTIVO	AREA SEMBRADA (Ha)	AREA COSECHADA (Ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)
Cereales	Maíz	Maíz tradicional	60	60	102	1,7
Frutales	Lulo	Lulo	4	3	24	8,0
Leguminosas	Arveja	Arveja	6	6	6	1,0
Leguminosas	Frijol	Frijol	78	78	102	1,2
Otros permanentes	Café	Café	8	-	-	
Otros permanentes	Caña	Caña panelera	81	79	355	4,5
Tubérculos y plátanos	Papa	Papa	11	11	40	3,4
Tubérculos y plátanos	Papa	Papa criolla	6	6	39	6,5
Tubérculos y plátanos	Yuca	Yuca	2	1	4	4,0

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo, Anuario Estadístico 2009 del Sector Agropecuario

El cultivo que presenta el mayor número de hectáreas es la caña panelera, seguida del frijol y el maíz tradicional; un cultivo como el café no reportó cosecha, y el lulo presentó el mayor rendimiento por hectáreas.

Para el año 2010, se tomaron las estadísticas suministradas por la Secretaría de Desarrollo Económico de la Alcaldía Municipal de Gachalá, que registran para el primer semestre de 2010. 80.5 hectáreas sembradas, y para el segundo semestre 106 ha, no obstante, se reportan 13 veredas productoras, que entre todas sembraron 595 ha. Las fincas que participaron en esta actividad fueron 1.515 de las cuales 1.225 cultivaron hortalizas dedicando 5 ha a este tipo de cultivo; las restantes 290 fincas se dedicaron al cultivo de maíz, frijol, tomate de invernadero y arveja. Los detalles de la actividad se muestran en la tabla 7.95.

Tabla 7.95 .Producción Agrícola Municipio de Gachalá año 2010 Cultivos Transitorios

AÑO 2010 PRIMER SEMESTRE						
CULTIVO	VARIEDAD PREDOMINANTE	AREA SEMBRADA (ha)	AREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)	FINCAS PRODUCTORAS
Frijol	Cargamanto	15.00	15.00	18.00	1.20	35
Hortalizas	Varias	5.00	5.00			1225
Maíz tradicional	Blanco	60.00	60.00	102.00	1.70	100
Tomate invernadero	Victoria	0.50	0.50	5.00	10.00	15
AÑO 2010 SEGUNDO SEMESTRE						
Frijol	Bolo rojo y sabanero	70.00	70.00	105.00	1.50	60
Arveja	Santa Isabel	6.00	6.00	6.00	1.00	30
Maíz	Cuatro mesuno	30.00	30.00	45.00	1.50	50

Fuente: Alcaldía Municipal de Gachalá 2011



Tabla 7.96. Veredas Productoras Cultivos Transitorios 2010

VEREDA	CULTIVO	AREA SEMBRADA (Ha)
Piedragorda	Frijol	100.00
	Maíz tradicional	100.00
Siembra generalizada	Hortalizas	
Palomas	Tomate invernadero	35.00
Chinchorro	Frijol	40.00
	Maíz tradicional	40.00
Chisguales	Frijol	40.00
	Maíz Tradicional	25.00
Guavio	Frijol	10.00
	Arveja	10.00
La Florida	Frijol	10.00
	Arveja	20.00
San Isidro	Maíz tradicional	20.00
El Escobal	Maíz tradicional	15.00
	Tomate invernadero	10.00
	Arveja	25.00
Tunja	Tomate invernadero	30.00
Sinaí	Tomate invernadero	15.00
Guarumal	Tomate invernadero	10.00
Guacamaya	Arveja	30.00
La Diana	Arveja	10.00

Fuente: Alcaldía Municipal de Gachalá 2011

La vereda que registra mayor área sembrada es Piedragorda, con 100 ha (frijol y maíz). De las veredas que forman parte de la cuenca, solo San Isidro y El Escobal reportan cultivos, la primera solo de maíz, y la segunda de maíz, tomate y arveja, con un total de 50 ha sembradas.

En cuanto a los cultivos permanentes, la Secretaría de Desarrollo Económico de la Alcaldía de Gachalá reporta para el año 2010, 74 fincas productoras de café y 90 de caña panelera; las hectáreas sembradas de café fueron 58.38 y de caña panelera 100 durante el año; las veredas productoras de estos cultivos se muestran en la tabla 7.97

Tabla 7.97 Veredas Productoras Cultivos Permanentes

CULTIVO	VEREDA	AREA SEMBRADA (Ha)
Café	Montecristo	20.03
	Murca	12.14
	Vega de San Juan	11.00
	Cascadas	8.00
	Tunja	7.21
Caña panelera	Murca	100.00

Fuente: Alcaldía Municipal de Gachalá 2011

Como se puede observar, ninguna de las veredas de las cuencas registra cultivos permanentes.



Producción forestal: La base de datos de producción agrícola del municipio correspondiente al año 2010, reporta 7.80 ha sembradas de pino, con una densidad de siembra de 1.000 árboles por ha, no se señala en que vereda.

Ganadería: El Ministerio citado, también sirvió como fuente para obtener la información de la actividad ganadera en el municipio, la información suministrada corresponde al año 2009; para Gachalá se reportaron 6.173 cabezas de ganado bovino, con las siguientes características.

Tabla 7.98. Ganado bovino, unidades productoras, dedicación.

DEDICACIÓN DEL HATO	%	RAZA O CRUCE PREDOMINANTE	UNIDADES PRODUCTORAS
Leche	33.00	Normando	104
Carne	45.00	Cebú	50
Doble propósito	22.00	Normando	52

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo, Anuario Estadístico 2009 del Sector Agropecuario

En todo el municipio se encontraban para el año 2009, 206 unidades productoras de ganado bovino, principalmente de raza normando, dedicada en su mayoría a carne y leche.

Para el año 2010 el municipio cuenta con estadísticas pecuarias que registran un inventario de 6.485 cabezas de ganado bovino en 214 granjas productoras, lo que representa un aumento del 5.05% en la producción pecuaria en relación con el año 2.009, y 8 granjas más dedicadas a esta actividad.

Tabla 7.99 Características del pastoreo

TIPO DE PASTOREO	AREA (ha)	VARIEDAD PREDOMINANTE
Corte	1.000	Imperial
Natural	10.500	Kikuyo
Mejorada	3.500	Brachiaria
Cultivo forrajero	80	Caña
Sistema silvopastoril	50	Gramison mora

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo, Anuario Estadístico 2009 del Sector Agropecuario

La dedicación a pastoreo es de 15.130 hectáreas, con tendencia marcada al pasto natural tipo kikuyo; relacionada esta información con el número de cabezas de ganado bovino, la relación es de menos de una res por hectárea.

Tabla 7.100 Tipo de explotación y producción de leche

TIPO DE EXPLOTACIÓN	TIEMPO DE LACTANCIA (DÍAS)	VACAS PARA ORDEÑO	PRODUCCIÓN POR VACA (LITROS/DÍA)
Lechería tradicional	180	180	4,0
Doble propósito	210	320	7,0

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo, Anuario Estadístico 2009 del Sector Agropecuario

Porcicultura: La porcicultura no es una actividad muy desarrollada en el municipio, el Ministerio cuenta para el año 2009, con registro de 20 granjas pequeñas de aproximadamente 30 cerdos cada una; la existencia total de porcinos es de 860



individuos.³⁶ La Alcaldía para el año 2010 reporta 40 granjas productoras, con un inventario promedio anual por granja de 22 animales

Avicultura: La avicultura no se da en forma industrial, los reportes recibidos por el Ministerio se refieren a 5.500 aves de traspatio, y la Alcaldía reporta para el año 2010 6.390 animales.

Piscicultura: Existen en el municipio 8 granjas productoras de peces, con 8 estanques, de los cuales funcionan 6, el área promedio por estanque es de 55 m², el área estimada del espejo de agua es de 330 m²; los animales sembrados en el año 2009 fueron 120 truchas, se cosecharon 90 animales, con un peso promedio de 1.500 gr por animal, y la producción estimada fue de 135 Kg, con predio al productor de \$4.500/Kg.³⁷ Para el año 2010 la Alcaldía de Gachalá solo reporta 2 granjas productoras, con 9.000 animales sembrados durante el año.

Otras Especies: Existen otras especies en el municipio, caballar, asnal, mular, cunícola, cuyícola, ovinos y caprinos, el número de cada uno para el año 2009, se muestra en la tabla 7.101. Para el año 2010, la producción de estas especies se mantuvo sin gran variación.

Tabla 7.101. Número de granjas productoras e individuos por especie

CABALLAR		ASNAL		MULAR			
INDIVIDUOS	GRANJAS	INDIVIDUOS	GRANJAS	INDIVIDUOS	GRANJAS		
800	550	30	30	400	350		
CUNÍCOLA		CUYÍCOLA		OVINOS		CAPRINOS	
INDIVIDUOS	GRANJAS	INDIVIDUOS	GRANJAS	INDIVIDUOS	GRANJAS	INDIVIDUOS	GRANJAS
500	70	40	2	180	90	150	70

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo, Anuario Estadístico 2009 del Sector Agropecuario

De acuerdo con estudios de la Cámara de Comercio de Bogotá, “los sectores con mayor importancia en la economía del municipio y que determinan el desarrollo del territorio, son el agropecuario, el minero y el turístico”³⁸.

No obstante, la actividad agrícola no alcanza niveles elevados de producción, es más alta la producción pecuaria, de acuerdo con los registros del Ministerio de Agricultura y Desarrollo; en cuanto a la producción en las veredas que forman parte de las cuencas, de acuerdo con la información suministrada por sus habitantes, que participaron en los talleres, está fundamentalmente dirigida al autoabastecimiento de las familias que habitan en las veredas.

Agroindustria: La agroindustria que se desarrolla en el municipio es de tipo primaria, relacionada con la caña panelera, existen 492 trapiches para molienda de caña, de los

³⁶ Ministerio de Agricultura y Desarrollo, Anuario Estadístico 2009 del Sector Agropecuario

³⁷ Ídem.

³⁸ Cámara de Comercio de Bogotá, Plan de Desarrollo Turístico de la Provincia del Guavio, Anexo Descripción de la Provincia del Guavio.



cuales 482 son familiares y 12 son comunitarios, 44 se encuentran registrados ante el INVIMA.³⁹

Minería: La Alcaldía de Gachalá cuenta con información de 49 explotaciones mineras en el municipio. Todas poseen título minero, y solo una tiene plan de manejo ambiental, el resumen se plasma en la tabla 7.102.

Tabla 7.102. Resumen de las minas existentes en Gachalá

TIPO DE EXPLOTACIÓN	No.	ESTADO			HECTÁREAS TITULADAS	CUENTAN CON PMA	
		LEGAL	ILEGAL	TERMINADA		SI	NO
Esmeralda	33						
Hierro	4						
Cobre y asociados	3						
Yeso	2						
Calizas	2						
Cobre, zinc, plomo, caliza	1	37	7	5	11726.42	1	48
Plomo	1						
Zinc, cobre, oro, platino, plomo, plata, molibdeno	2						
Materiales de construcción	1						

Fuente: Alcaldía de Gachalá 2011.

Actividades productivas en las Cuencas: Con relación a las zonas de las cuencas, en las de Bellavista y La Moya se desarrolla la agricultura, ganadería, porcicultura y avicultura; de estas actividades, solo la ganadería se ejecuta con fines de comercialización, el resto de actividades tienen fundamentalmente dedicación al autoabastecimiento, y una pequeña parte se comercializa en el mercado local los fines de semana en la cabecera municipal.

Foto 7.60 Cultivo de maíz en la Cuenca de la Quebrada La Moya



Fuente: Planeación Ecológica Ltda.

³⁹ Alcaldía de Gachalá, Secretaría de Desarrollo Económico, 2011

Foto 7.61. Cultivo de caña en la Cuenca de la Quebrada La Moya



Fuente: Planeación Ecológica Ltda.

Foto 7.62 Ganadería en la Cuenca de la Quebrada Bellavista



Fuente: Planeación Ecológica Ltda.

En la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo se desarrolla agricultura, ganadería, porcicultura y piscicultura, igualmente de estas actividades la única que se realiza con propósitos comerciales es la ganadería, el 80% de sus habitantes viven de ella. En la tabla 7.103 se detalla cada actividad por cuenca.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Foto 7.63. Ganadería en la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo



Fuente: Planeación Ecológica Ltda.

Tabla 7.103 Actividades productivas en las veredas en las cuencas

CUENCA	VEREDAS	ACTIVIDAD	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Q. BELLAVISTA	Casco urbano	Comercio Servicios		
	Vereda Centro	Agricultura	Maíz, yuca, arracacha, frijol, plátano, hortalizas, tomate, caña, café y papa	Autoconsumo y venta local
		Ganadería	Cebuino, doble propósito, y uso de bueyes para actividad agrícola	80% de los habitantes viven de la ganadería
		Porcicultura	Mínima	No es una actividad de tipo industrial, sino doméstica
	Vereda Escobal	Agricultura	Maíz, yuca, frijol, plátano, tomate de árbol, caña, café, papa, mora, curuba, arveja, balú, papa.	Autosostenimiento, poca venta
		Ganadería	Ganado vacuno, doble propósito, y bueyes para actividad agrícola.	Cerca del 80% de las familias se dedican a esta actividad
		Porcicultura	Actividad mínima	Tipo doméstica, entre 1 y 3 animales promedio por vivienda
Avicultura		Entre 2 ó 3 galpones de más o menos 100 aves	El resto de viviendas, actividad doméstica.	
Q. CAÑO HONDO	Vereda Andes	Agricultura	Mora, caña, plátano, maíz, yuca, tomate de	Auto sostenimiento,



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

			árbol, curuba, arveja, frijol, balú, papa, pasto.	poca venta
		Ganadería	Ganado vacuno, doble propósito, y bueyes para actividad agrícola.	Cerca del 80% de las familias desarrollan esta actividad.
		Porcicultura	Actividad mínima, tipo doméstica	Entre 2 y 3 animales por vivienda
		Piscicultura	Cultivo de truchas, tipo doméstico	Para autoconsumo, poca venta.
Q. LA MOYA	Vereda Centro	Ya descrita en la Q. Bellavista		
	Vereda Escobal	Ya descrita en la Q. Bellavista		

Fuente: talleres con la comunidad, 2011

Ocupación de los habitantes de Gachalá: La población del municipio en edad de trabajar es de 4.088 personas, de las cuales están económicamente activas 1.339, y 1.981 declaran tener ingresos por fuentes diferentes, 24 están jubilados y 1.390 se dedican a oficios del hogar; el desempleo es del 10.08%, en la tabla 7.105 se presentan las diversas actividades y el número de personas dedicadas a cada una.⁴⁰

Tabla 7.104 Ocupación de los Habitantes del Municipio

ACTIVIDAD	No. DE PERSONAS
Sin actividad	895
Trabajando	1.204
Buscando trabajo	135
Estudiando	1.158
Oficios de hogar	1.390
Rentistas	0
Jubilados	24

Fuente: SISBEN 2010

Servicios Públicos: Los servicios públicos –Acueducto, alcantarillado y aseo- en el municipio de Gachalá son suministrados por la Alcaldía Municipal, a través de la oficina de servicios públicos.

Acueducto: El acueducto de Gachalá se surte del recurso hídrico de las tres cuencas en estudio, Caño Hondo, Bellavista y La Moya; la que mayor aporte le hace al acueducto de la cabecera municipal es la Quebrada Caño Hondo, la bocatoma está ubicada en las coordenadas X1066199 - Y1002974, la infraestructura está compuesta por una rejilla de filtrado, un desarenador, y la tubería de captación y conducción.

En la Quebrada Bellavista se encuentran tres (3) puntos de captación, ubicados en las siguientes coordenadas, punto de captación 1: X1060656 – Y1010431, punto de captación 2: X1060777 – Y1010582, punto de captación 3: X1060937 – Y1010478. Los dos primeros puntos de captación tienen cada uno su infraestructura, y confluyen al tercero en donde se ubica el tanque de recolección que envía el agua a través de la

40 Alcaldía Municipal de Gachalá, Sisben 2010



tubería hasta la planta de potabilización ubicada en la cabecera municipal. El predio en el cual se ubican los tres puntos de captación en la Quebrada Bellavista, es de propiedad de la señora Ligia Bejarano.

En la Quebrada La Moya se encuentra la bocatoma ubicada en las coordenadas X1060224 – Y1009177, en el predio El Encenillo de propiedad del señor Rodolfo Garzón. Existe un segundo punto de captación en el predio de Don Rogelio Garzón, y un tercero en el predio propiedad de la señora Cristina Chitiva.⁴¹ De acuerdo con los habitantes de la cuenca, la quebrada La Moya recoge las aguas de las quebradas Chuscales y Las Lajas, para complementar el caudal que es llevado hasta el desarenador.

Foto 7.64. Bocatoma en la Quebrada La Moya



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Foto 7.65. Desarenador en la Bocatoma de la Quebrada La Moya



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

⁴¹ Taller de diagnóstico con la comunidad de las tres cuencas, Gachalá 2011.

Planta de Potabilización del Agua: La planta de tratamiento se encuentra ubicada dentro del casco urbano, en las coordenadas 1061489 N; 1010465 E y a una altitud de 1807 msnm. La planta recibe los caudales provenientes de las quebradas La Moya, Bellavista y Caño Hondo Andes.

Foto 7.66. Planta de potabilización de agua Municipio de Gachalá



Fuente: Planeación Ecológica Ltda.

Los procesos y operaciones que se realizan en la planta fueron ilustrados por la Oficina de Servicios Públicos de la Alcaldía de Gachalá, son procesos de control y ajuste de pH, floculación, sedimentación, filtración, desinfección, almacenamiento de agua potable y registro de control de calidad. El ajuste del pH se realiza con la adición de Bicarbonato de sodio NaHCO_3 en los conos de mezcla que alimentan los floculadores aquí mismo se adiciona el sulfato de aluminio Al_2SO_4 , la dosificación de estas soluciones se realiza por gravedad. El agua va del tanque de mezcla a una canaleta donde se distribuye el caudal para los floculadores. La planta cuenta con dos floculadores de igual capacidad, estos floculadores son de bajo tiempo de retención y de flujo vertical (placa inclinada).

La planta cuenta con dos sedimentadores de placas de flujo ascendente cada uno de ellos con 22 placas de eternit, el agua entra por la parte inferior de los mismos y es recogida en la parte superficial por un sistema de tubos tipo flauta que transportan el agua hasta los filtros. Para la filtración se cuenta con un juego de cuatro (4) filtros clarificadores o de lecho profundo (medio filtrante: antracita-arena-gravilla) los cuales son sometidos a lavado cada 12 horas. Para la desinfección se utiliza cloro en solución el cual es suministrado por gravedad a la entrada del tanque de almacenamiento. El laboratorio de la planta cuenta con kits para medición de Cloro, Hierro, Nitritos, pH además un turbidímetro y un equipo para test de jarras.⁴²

⁴² Alcaldía Municipal de Gachalá, Oficina de Servicios Públicos.

Concesiones de agua

De acuerdo a la información suministrada por la Corporación, a continuación se relaciona la información correspondiente a concesiones de agua para la cuenca abastecedora de acueducto para la cabecera municipal de Gachalá (Tabla 7.105).

Tabla 7.105. Concesiones de agua cuenca abastecedora de acueducto cabecera Municipal

Municipio	Expediente	Vereda	Predio	Coordenadas	Fuentes Abastecedora	Caudal de la Fuente L/Seg	Caudal Concesionado L/seg	Estado actual de la Concesión
Gachalá	4721	Centro Rural	Bellavista	X:1060654 Y: 1010435	Quebrada la Lombriz y Nacaderos	15.0876	Pendiente	Pendiente por falta de información por parte del usuario
	4722	El Escobal	La Moya	X:1060206 Y: 1009192	Quebrada la Moya	224.169	Pendiente	Pendiente por falta de información por parte del usuario
	2061	Los Andes	Varios	No Reporta	Caño Blanco	No Reporta	10	En su último año de Vigencia

Fuente: Corpoguavio. Control y Vigilancia. 2011.

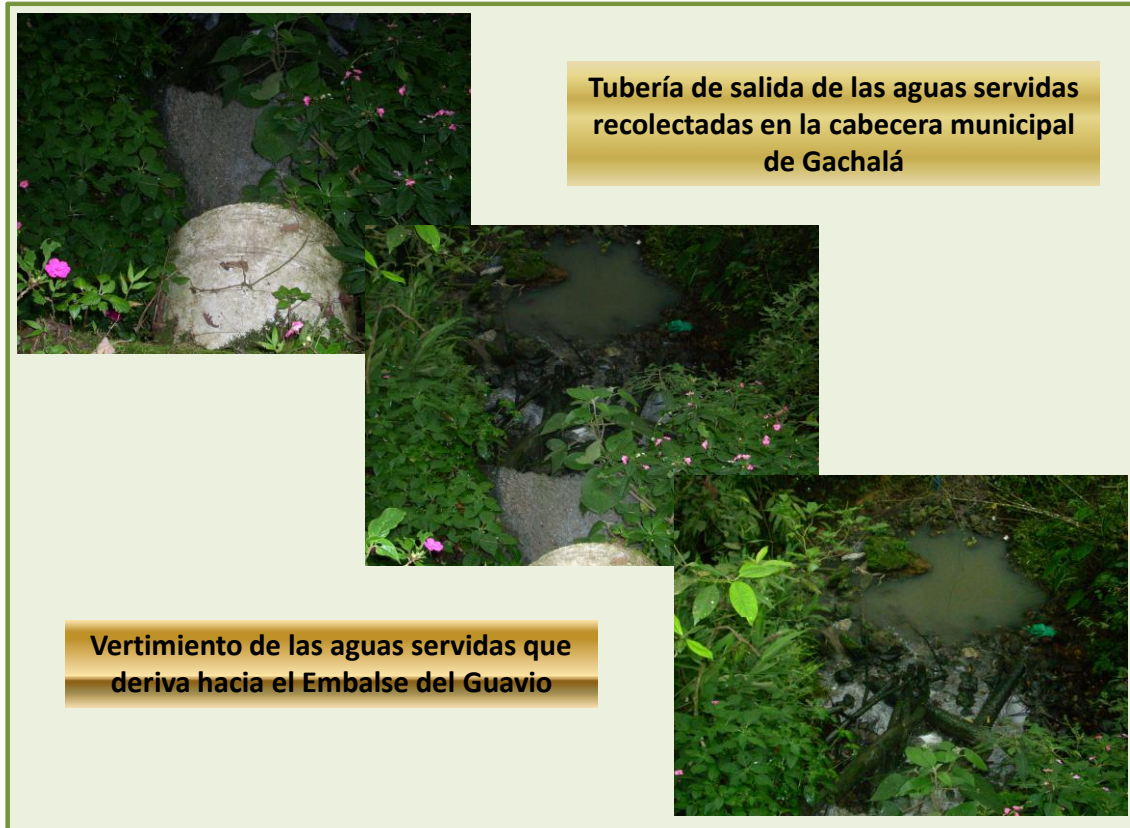
Alcantarillado: El municipio cuenta con redes de alcantarillado en la cabecera municipal, no existe este servicio en la zona rural. Al municipio le fue aprobado mediante resolución 083 del 16 de febrero de 2009, de la Corporación Autónoma Regional del Guavio (CORPOGUAVIO) su PSMV (Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos) que lo designa como responsable de la Prestación del Servicio de Alcantarillado del municipio, conforme a lo establecido en la ley por el término de diez 10 años. No obstante, Gachalá no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales en funcionamiento, se identificó una infraestructura que correspondió a la PTAR del municipio, pero está en total deterioro y abandono.

Foto 7.67. Infraestructura deteriorada y en abandono de antigua PTAR



Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Al no contar el municipio de Gachalá con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, la red del alcantarillado conduce las aguas servidas sin ningún tipo de tratamiento hacia el embalse del Guavio.



Fotos: Planeación Ecológica Ltda. 2011

Recolección de Residuos Sólidos: Este servicio lo presta el municipio en la cabecera municipal, y en el casco urbano de la Inspección de Policía de los Alpes y la Unidad Básica de Murca. La recolección es de aproximadamente 20 toneladas al mes. El servicio contempla barrido de calles y embellecimiento de parques. La disposición final de los residuos sólidos se hace en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo.

Energía Eléctrica: El servicio de energía eléctrica es prestado en el área urbana por la Electrificadora de Cundinamarca, con una cobertura del 98%, y en el área rural por Codensa, con cobertura del 23.92%.

Gas Natural: El municipio no cuenta con el servicio de gas natural por redes, en la cabecera municipal utilizan como combustible el gas en pipetas, y en la zona rural el uso de leña para cocinar es extensivo.

La información suministrada por la oficina de servicios públicos de Gachalá, sobre la cobertura de estos servicios, se muestran en la tabla 7.106

Tabla 7.106. Cobertura de servicios públicos Municipio de Gachalá

Servicio	Cobertura %	
	Urbana	Rural
Aseo	95.77%	16.30%
Acueducto	99.60%	0.00%
Alcantarillado	97.53%	0.00%
Energía Eléctrica	98.00%	23.92%
Gas natural	0.00%	0.00%

Fuente: Alcaldía Municipal, Oficina de Servicios Públicos.

Los servicios públicos y su cobertura en las veredas que forman parte de las cuencas, se analizó con los participantes en los talleres, los resultados se detallan en la tabla 7.107.

Tabla 7.107. Cobertura de servicios públicos en las veredas de las Cuencas.

CUENCA	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	LUZ	GAS	RESIDUOS SÓLIDOS
BELLAVISTA	Captación por mangueras, cada finca en su nacedero	No, uso de letrinas	Si, cobertura 100%	No, cocinan con gas en cilindro y leña	Bolsas plásticas las queman, vidrios y residuos alimentos los entierran
LA MOYA	Captación por mangueras en los nacederos	No, uso de letrinas	Si, cobertura 100%	No, cocinan con leña	Incineran casi todo en las hornillas de cocinar la panela
Caño HONDO	Cuentan con acueducto veredal, agua sin tratamiento, tanque de almacenamiento y distribución por mangueras. Se paga concesión a Corpoguavio.	No, uso de letrinas	Si, cobertura 100%	No, cocinan con gas en cilindro, y el 80% con residuos de madera	Queman y entierran

Fuente: Taller de diagnóstico 2011.

ESTRUCTURA PREDIAL DE GACHALÁ

El municipio de Gachalá tiene un total de 3.497 predios, de los cuales corresponden 519 a la zona urbana, y 2.978 a la zona rural, los urbanos son menores a 1 hectárea, solo se identificó 1 predio en el rango de 1 a 5 hectáreas, y 1 en el de 5 a 10. Los predios rurales son en su mayoría menores a 5 hectáreas, éstos representan el 61.35% del total de los rurales. En la tabla 7.108 se detallan los predios por tamaño.

Tabla 7.108. Predios Municipio de Gachalá por rango de tamaño

UBICACIÓN	<1 Ha	1-5	5-10	10-20	20-50	50-100	100-250	250-500	>500	TOTAL
URBANOS	517	1	1							519
RURALES	523	1304	490	363	188	64	29	10	7	2978
TOTAL	1.040	1.305	491	363	188	64	29	10	7	3.497

Fuente: Corpoguavio, análisis Planeación Ecológica Ltda. 2011.



Otro aspecto analizado con relación a los predios, fue la concentración de la tierra, en tal sentido se revisaron las hectáreas de tierra por rango de tamaño, asimilando cada predio a un propietario, lo cual es la tendencia, sin que se desconozca la posibilidad de un solo dueño para varios predios, lo cual para el caso de este análisis, no se constituye en un desfase. Para este se proceso se consolidó la información en la tabla 7.109.

Tabla 7.109. Total hectáreas por rango de tamaño

RANGO	<1 Ha	1-5	5-10	10-20	20-50	50-100	100-250	250-500	>500
No. DE PREDIOS	1.040	1.305	491	363	188	64	29	10	7
TOTAL HECTÁREAS	283.89	3444.03	3472.41	5005.46	5775.46	4557.19	4425.04	3243.55	8289.87

Fuente: Corpoguavio, análisis Planeación Ecológica Ltda.

Si se tiene en cuenta el número de predios, se observa que éstos en cuanto a número se concentran en los pequeños propietarios, los de tamaño menor a 5 hectáreas suman un total de 3727.92 hectáreas, que representa el 9.68% del área total de los predios. El rango entre 5 y 10 hectáreas concentra 491 predios y es en este rango en donde comienzan a disminuir el número de predios por rango, mientras que el número de hectáreas comienza a aumentar. En los predios de 10 a 50 hectáreas, que suman 551 predios, el número de hectáreas es de 10780.92, que representa el 28% del área total. En los 110 propietarios que tienen predios mayores a 50 hectáreas, se encuentra el 53.29% del área total. Lo anterior permite concluir que existe una gran concentración de la tierra en pocos propietarios.

Predios en la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo

Los predios que forman parte de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo son en total 17, todos de carácter rural, solo dos se encuentran totalmente dentro de la cuenca, el resto tienen menos del 100% en ésta. 10 son menores a 10 hectáreas, existe un número igual de predios en los rangos de 10 a 50 hectáreas y de 100 a 500, y solo 1 mayor de 500 Ha. La participación de éstos en la cuenca y su tamaño se plasma en la tabla 7.110.

Tabla 7.110. Predios que forman parte de la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo

IDENTIFICACIÓN DEL PREDIO	TAMAÑO DEL PREDIO (Ha)	AREA EN LA CUENCA (Ha)	% DEL PREDIO EN LA CUENCA	% DE PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA DE LA CUENCA
25438000200010027	2489,3999	7,9450	0,3191	1,9804
25293000200080064	13,1353	3,5705	27,1825	0,8900
25293000200080031	2,7531	0,0783	2,8459	0,0195
25293000200080065	9,7363	8,8902	91,3096	2,2160
25293000200080027	265,8857	160,1540	60,2341	39,9217
25293000200080085	4,0125	0,2573	6,4129	0,0641
25293000200080066	12,8547	12,3393	95,9906	3,0758
25293000200080111	9,0218	0,2875	3,1867	0,0716
25293000200080108	263,0396	66,5317	25,2934	16,5844



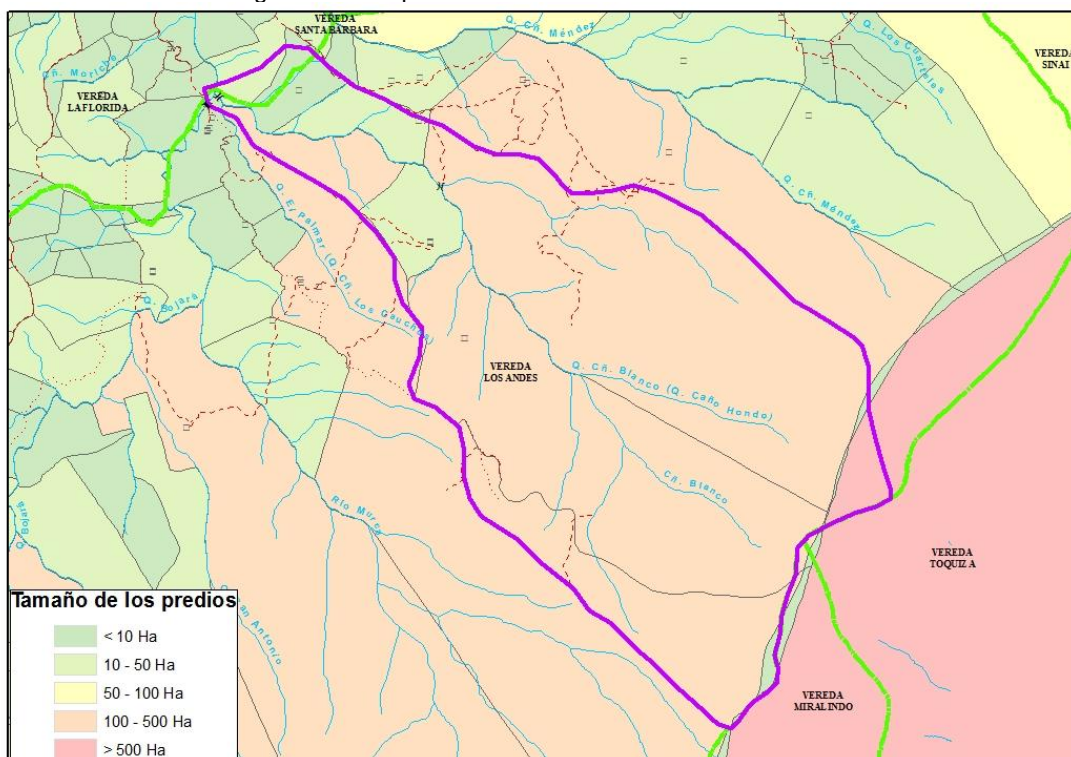
FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

IDENTIFICACIÓN DEL PREDIO	TAMAÑO DEL PREDIO (Ha)	AREA EN LA CUENCA (Ha)	% DEL PREDIO EN LA CUENCA	% DE PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA DE LA CUENCA
25293000200080110	14,0396	14,0396	100,0000	3,4996
25293000200080109	125,6481	124,6253	99,1859	31,0654
	1,3572	0,4456	32,8376	0,1110
25293000200080027	0,3093	0,3093	100,0000	0,0771
25438000200010027	0,5881	0,0463	7,8836	0,0115
25293000200080108	3,3014	1,4960	45,3155	0,3729
	0,1694	0,1530	90,2873	0,0381
25293000200080108	0,7466	0,0002	0,0340	0,0006

Fuente: Corpoguavio –Planeación Ecológica Ltda. 2011.

La composición predial de la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo ya descrita, se puede apreciar en la figura 7.79.

Figura 7.79. Mapa Predial Cuenca Quebrada Caño Hondo



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda.2011



Predios en la Cuenca de la Quebrada Bellavista

La Cuenca de la Quebrada Bellavista está integrada por 627 predios, de los cuales 519 son urbanos y 108 son rurales; los urbanos tienen todos excepto 1 su área completa en la cuenca, y de los rurales 79 están totalmente en la cuenca, y los restantes 29 lo están parcialmente. En la tabla 7.111 se observa la composición predial de la cuenca y la discriminación de los predios por tamaño.

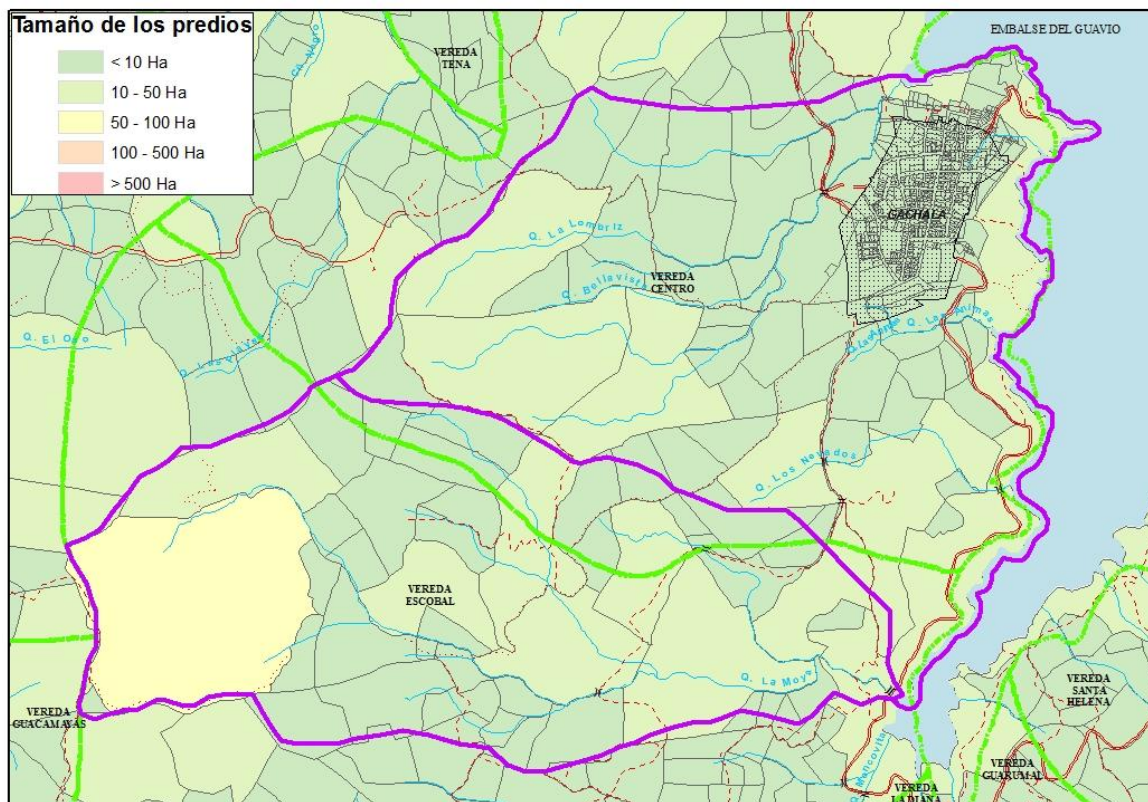
Tabla 7.111. Predios en la Cuenca de la Quebrada Bellavista

TIPO DE PREDIO	RANGO DE TAMAÑO/NÚMERO DE PREDIOS		
	<10 Ha	10-50	TOTAL
URBANOS	519	0	519
RURALES	96	12	108

Fuente: Corpoguavio –Planeación Ecológica Ltda. 2011

Como se puede observar, los predios que componen la cuenca son predios pequeños, los urbanos que son predios residenciales, suman un total de 31,0207 hectáreas, y los rurales que se mueven en un rango mayor sin sobrepasar las 50 hectáreas, aportan a la cuenca un área de 287,38 hectáreas. La composición predial de la cuenca se muestra en la figura 7.79.

Figura 7.80. Mapa Predial Cuenca Quebrada Bellavista y La Moya



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011



Predios en la Cuenca de la Quebrada La Moya

La Cuenca de la Quebrada La Moya está integrada por 65 predios, todos rurales, 25 de ellos están totalmente en la cuenca, y 40 lo están en forma parcial. Son predios principalmente de tamaño inferior a las 10 hectáreas, en este rango se ubican el 75.38% de los que forman parte de la cuenca, el 23.07% están entre las 10 y 50 Ha, y solo 1 se encuentra entre las 50 y 100 Ha; la distribución se muestra en la tabla 7.112

Tabla 7.112. Predios en la Cuenca de la Quebrada La Moya, por rango de tamaño

RANGO DE TAMAÑO/NÚMERO DE PREDIOS			
<10 HA	10-50 HA	50-100 HA	TOTAL
49	15	1	65

Fuente: Corpoguavio –Planeación Ecológica Ltda.

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

En el municipio de Gachalá cuenta con la siguiente infraestructura:

Infraestructura Administrativa: La casa de gobierno ubicada frente al parque principal

Infraestructura social: El ancianato ubicado a 500 metros del casco urbano

Infraestructura de servicios Públicos: Correspondiente a esta infraestructura se encuentra la planta de potabilización de agua ubicada a las afueras del casco urbano. Igualmente se encuentra en cada una de las tres cuencas, la infraestructura correspondiente a las bocatomas del acueducto.

Equipamiento Educativo y Recreativo: Las Instituciones Educativas, Casa de la Cultura, teatro municipal, biblioteca municipal y la Ludoteca.

Infraestructura de Salud: El municipio cuenta con un dentro de salud en la cabecera municipal y tres puestos de salud en las inspecciones de Rionegro, Montecristo y palomas.

Infraestructura Vial: El municipio cuenta con las siguientes vías, la que comunica a Gachalá con Ubalá, tiene 24 kilómetros, es pavimentada; la que comunica a Gachalá con Gama su extensión es de 4.5 Km. es una mezcla de afirmado con pavimento; las que comunican a la cabecera con las veredas y a las veredas entre ellas, que suman 141.7 Km, de los cuales la mayoría está en afirmado.

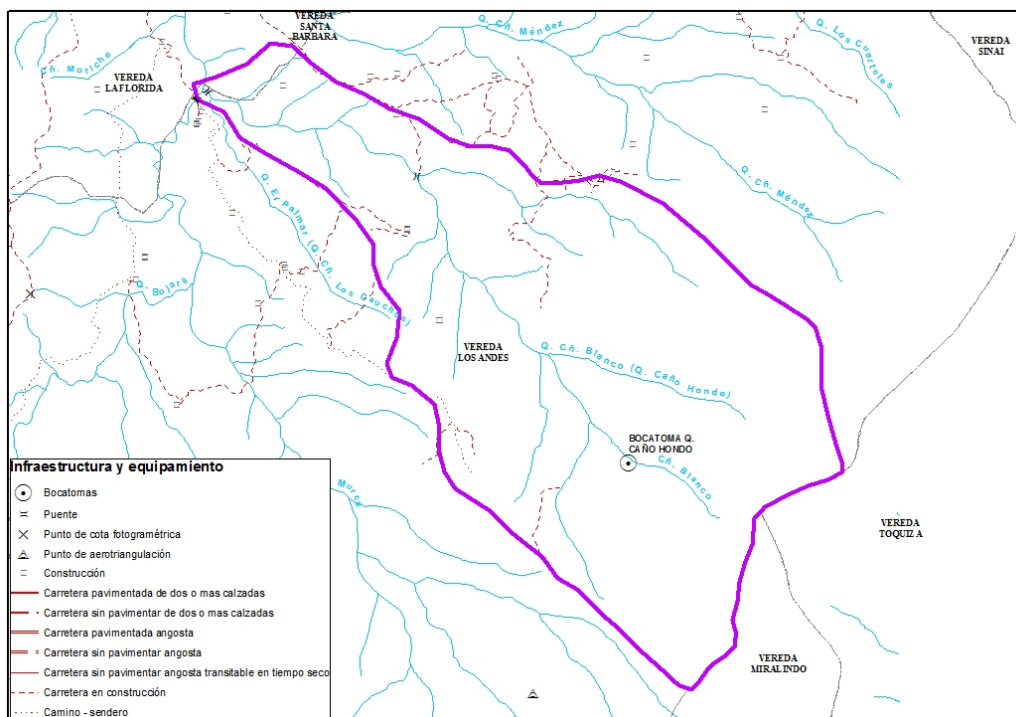
Infraestructura Económica: La plaza de mercado, conformada por una plaza y una galería de dos niveles. (Ver figura 7.79.)



TURISMO

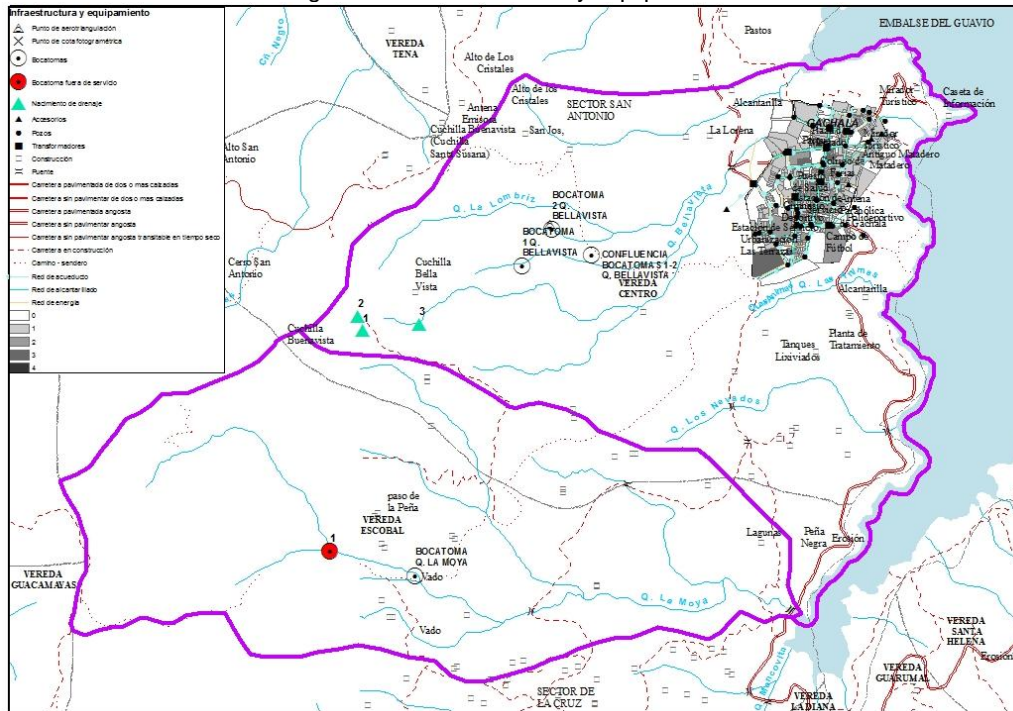
El plan de desarrollo turístico del municipio, ubica este territorio como un espacio de gran valor turístico dentro de proyecto de la ruta del agua, hacia el corazón de la cultura muisca, especialmente por el embalse del Guavio, que es reconocido como el mayor atractivo de la región con sus deportes náuticos y la belleza paisajística. Cuenta además Gachalá con otros atractivos turísticos, como son la cascada de la virgen del Carmen, las zonas arqueológicas de la cueva del nitro y la cueva del perico, el atractivo de la cueva de Murca y los famosos farallones de Gachalá. Mención especial merece el Parque Nacional Natural de Chingaza. (Ver figura 7.79)

Figura 7.81 Infraestructura y Equipamiento



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

Figura 7.82 Infraestructura y Equipamiento



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

7.4. AMENAZAS Y RIESGOS

Gachalá está ubicada en una zona de alta amenaza sísmica, presenta problemas de movimientos de masas, en áreas consideradas críticas como son las cercanas a la quebrada La lombriz, como parte del lineamiento de la falla el Frijol; los problemas asociados a esta falla se evidencian en el casco urbano en donde se presentan hundimientos de la banca e inclinación de los postes de energía, y en la carrera 4 con calle 8 donde las casas aledaña a la pendiente muestran descensos de hasta 2 metros.⁴³

7.4.1 Sismicidad

De acuerdo con la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC), la cual se encarga de registrar diferentes eventos sísmicos. Reconoció para el municipio de Gachalá eventos tal como se aprecia en la tabla 7.114, de los cuales el evento sísmico (11) registrado el 29 de Junio de 2009 a las 11:30pm con una magnitud de 1.4MI, se encuentra localizado en la parte alta vereda Centro de la cuenca quebrada Bellavista, tal como se parecía en la figura 7.79 se observa que en la parte baja de la cuenca Quebrada La Moya el incidente sísmico 23, presentado el 17 de agosto de 1993 con una magnitud de 2.3MI, se localiza cerca al área de estudio en la vereda Escobal y el acontecimiento sísmico 8, el cual se presento el 17 de junio de 1998 con una magnitud de 3.0 ubicado al norte de la cuenca Quebrada Caño Hondo (vereda Santa Barbará).

⁴³ Alcaldía Municipal de Gachalá, Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011, Pag.25



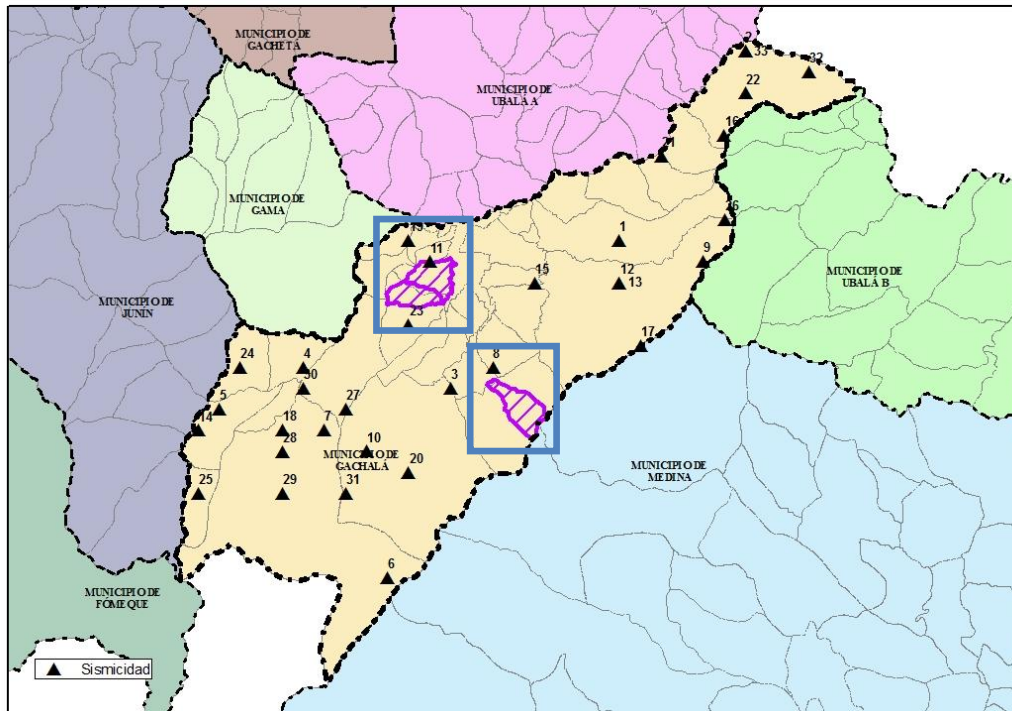
FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Tabla 7.113. Sismos Registrados para el Municipio de Gachalá

ID_sismo	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof_Km	Mag_MI
1	09/12/1997	11:48:27.0	4.71	-73.44	0.0	2.0
2	16/07/2004	4:15:19.2	4.80	-73.38	0.0	2.3
3	05/06/2007	9:29:54.1	4.64	-73.52	0.0	1.8
4	02/07/1993	17:55:49.4	4.65	-73.59	0.0	2.1
5	12/05/2002	1:3:1.2	4.63	-73.63	0.0	1.8
6	08/02/1996	12:26:50.6	4.55	-73.55	19.5	2.4
7	23/11/2009	21:37:19.4	4.62	-73.58	18.7	1.9
8	17/06/1998	0:20:0.7	4.65	-73.50	0.0	3.0
9	06/02/2003	1:10:19.6	4.70	-73.40	0.0	3.0
10	18/04/1998	17:24:46.4	4.61	-73.56	0.0	2.7
11	29/06/2009	22:30:32.3	4.70	-73.53	0.0	1.4
12	25/02/2005	8:47:26.3	4.69	-73.44	0.0	1.9
13	25/02/2005	8:47:26.3	4.69	-73.44	0.0	1.9
14	06/08/2000	1:45:53.0	4.62	-73.64	0.0	2.3
15	29/06/2001	12:21:57.2	4.69	-73.48	15.5	2.0
16	24/08/2004	17:34:58.3	4.76	-73.39	0.0	2.0
17	20/08/2008	5:28:54.6	4.66	-73.43	0.0	1.5
18	08/01/2002	12:34:40.5	4.62	-73.60	0.0	2.2
19	09/05/2010	20:8:38.3	4.71	-73.54	167.3	2.3
20	23/12/1994	16:29:23.9	4.60	-73.54	0.1	2.0
21	25/09/2003	3:14:59.9	4.75	-73.42	0.0	1.9
22	26/12/2002	7:59:38.7	4.78	-73.38	3.4	2.0
23	17/08/1993	20:55:43.1	4.67	-73.54	0.0	2.3
24	07/12/2003	18:21:58.0	4.65	-73.62	0.0	1.9
25	26/05/2008	17:20:12.2	4.59	-73.64	23.3	1.7
26	07/03/1996	11:25:21.1	4.72	-73.39	0.0	1.5
27	05/01/2009	1:30:20.4	4.63	-73.57	0.0	1.9
28	10/12/2009	6:1:15.5	4.61	-73.60	31.5	1.4
29	15/10/1997	4:30:11.4	4.59	-73.60	0.0	2.2
30	23/09/2004	19:47:50.8	4.64	-73.59	0.0	2.4
31	23/09/2004	22:29:8.9	4.59	-73.57	0.0	2.4
32	04/10/1999	12:6:13.1	4.79	-73.35	11.9	2.1
33	21/08/2010	5:51:27.9	4.80	-73.38	0.0	2.1



Figura 7.83. Eventos Sísmico del Municipio de Gachalá



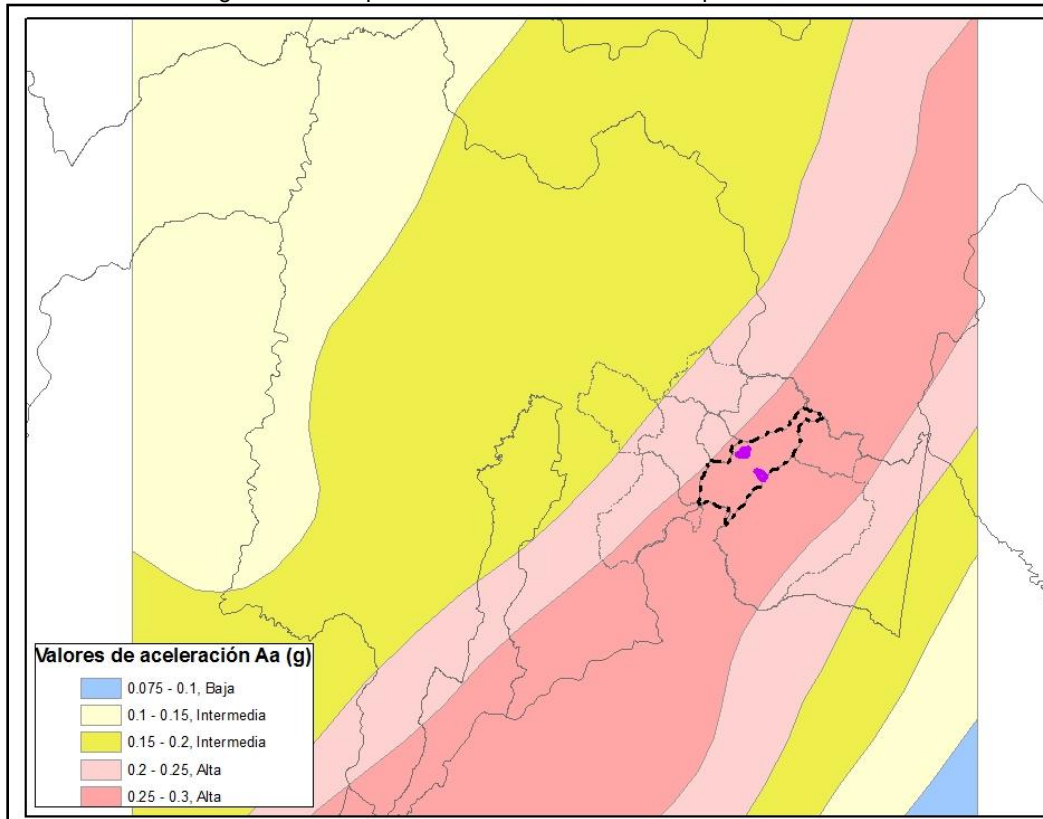
Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

7.4.1. Amenaza Sísmica

Se entiende por amenaza sísmica el que la aceleración, la velocidad o el desplazamiento producidas por un movimiento brusco del terreno, supere o iguale un nivel de referencia.

En la figura 7.81 se aprecia el departamento de Cundinamarca, en el cual se encuentra ubicado el municipio de Gachalá y dentro de este el área de estudio, en la parte alta se localiza la cuenca Quebrada Bellavista y La Moya; y en la parte baja la cuenca Quebrada Caño Hondo y de acuerdo con la información suministrada por INGEOMINAS, 2010 en el Mapa de Amenazas Sísmicas, el municipio de Gachalá en su totalidad, incluyendo el área objeto de estudio se encuentra localizado en zona de alta amenaza sísmica con valores de aceleración pico efectiva comprendidos entre 0.25 – 3 g.

Figura 7.84. Mapa de Amenaza Sísmica Municipio de Gachalá



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

7.4.2. Movimientos en Masa

Los movimientos en masa son procesos esencialmente gravitatorios, por los cuales una parte de la masa del terreno se desplaza a una cota inferior de la original sin que medie ostensiblemente medio de transporte alguno, siendo tan solo necesario que las fuerzas estabilizadoras sean superadas por las desestabilizadoras. Este tipo de procesos gravitatorios se interrelacionan mutuamente con las precipitaciones altas, de tal forma que frecuentemente las lluvias torrenciales son causantes y/o precursoras de los movimientos en masa, ya que aumentan las fuerzas desestabilizadoras y reducen la resistencia del suelo al deslizamiento⁴⁴.

Por lo general los movimientos masales toman nombres diversos (deslizamientos, derrumbes, coladas de barro, solifluxión, hundimientos desprendimientos y desplomes)

Para el municipio de Gachalá y de acuerdo a la información registrada por INGEOMINAS (2011) presenta nueve deslizamientos desde 1969 a 2009, como se aprecia en tabla 7.114.

⁴⁴ <http://ciat-library.ciat.cgiar.org/perl/cenicafe.htm>

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Tabla 7.114. Movimientos en Masa del Municipio de Gachalá

ID	Código	Fecha	Latitud	Longitud
1	000489	13/07/2009	4,69096388888889	-73,5141666666667
2	000490	13/07/2009	4,68870833333333	-73,518675
3	000491	13/07/2009	4,68870833333333	-73,518675
4	003977	03/09/1996	4,69919497196	-73,5195487916
5	007731	01/06/1968	4,69308292479	-73,5247786762
6	008383	29/04/2007	4,69919497196	-73,5195487916
7	008792	29/04/2007	4,68696320935	-73,5204293896
8	010462	02/05/1972	4,6983343518	-73,5360954466
9	011427	01/07/1982	4,70269484668	-73,5256419055

Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

En la figura 7.83 se observan que de los nueve movimientos registrados por Ingeominas la mayoría se localiza en el área de la cuenca Bellavista, el movimiento identificado con el código 7731 se localizo en la parte baja del casco urbano, también se observa que hay eventos que se repiten con cierto lapso de tiempo, si se detalla la latitud y longitud del movimiento 3977 con fecha de 3 de septiembre de 1996, se presenta nuevamente el 29 de abril de 2007 en el mismo lugar.

Figura 7.85. Movimientos en Masa Municipio de Gachalá



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011



7.4.3. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

7.4.3.1. METODOLOGÍA

Para realizar el diagnóstico participativo, se partió del concepto que los habitantes de las cuencas tienen de las mismas, que debe ser consultado y recogido para enriquecer esta fase del proyecto, y contar un acercamiento de estos espacios territoriales a proteger a través de los Planes de Manejo Ambiental.

En este orden de ideas, la metodología utilizada debía estar acorde a este criterio y propósito, en tal sentido, se hizo uso de la exploración de cada aspecto a evaluar, desde la reflexión y el análisis colectivo; para ello se utilizaron matrices de interrelación, para identificar los problemas que afectan a las cuencas, y determinar sus causas y posibles soluciones, desde la perspectiva de cada uno de los actores consultados, y llevados a el consenso del grupo de asistentes al taller.

Se trabajó con papelógrafo, y se recopiló la información en cuadros que fueron elaborados entre los asistentes, para dejar registrada la información lograda desde el análisis y la valoración colectiva. Se hizo uso igualmente de la cartografía de la cuenca, referente a lo predial, usos del suelo actual, predios, y fuentes hídricas.

7.4.3.2. TALLER DE DIAGNÓSTICO GACHALÁ

Para la convocatoria a este taller se enviaron cartas a los presidentes de Juntas de Acción Comunal de las veredas Centro Rural, Los Andes y Escobal, y Centro Urbano. Asistieron representantes de estas veredas citadas, y de la vereda Murca. Al inicio del taller se les informó a las personas que no habían estado en la reunión de socialización, sobre el proyecto, sus objetivos y las actividades a desarrollar. (Anexo 12).

Posteriormente se trabajó con los asistentes los diversos aspectos a valorar, los resultados de los cuales se muestran a continuación.

Caracterización de las cuencas: Se procedió a hacer la caracterización global de las cuencas, y señalar su importancia; los resultados que se incluyen textualmente, en la tabla 7.115.

Tabla 7.115. Caracterización de la cuenca por la comunidad

LA MOYA	BELLAVISTA	CAÑO HONDO
Funciona a medias, tirando a mal. El agua sale de un nacimiento, pero hay muchos derrumbes en invierno y queda aislada, y se revientan las mangueras y se inhabilita. Su importancia se debe a que ella surte también a los habitantes veredales	Agua es de un nacedero, que requiere de protección porque el ganado llega hasta él y lo contamina. Es muy importante para los habitantes de la cuenca porque de ella se surten todos.	El agua viene de la cordillera de los Andes, cerca a la vía que conduce a Medina. Es importante porque suministra el agua a los habitantes, pero también representa un peligro porque se rebosa y produce deslizamientos.

Fuente: Taller de Diagnóstico. 2011



Problemática de las Cuencas: La problemática que presenta cada una de las tres cuencas, se muestra en la tabla 7.116. Esta actividad estuvo acompañada de la cartografía base de las cuencas, en la cual se hizo la espacialización de los problemas.

Tabla 7.116. Problemática de las Cuencas

CUENCA DE LA QUEBRADA BELLAVISTA				
PROBLEMA	UBICACIÓN	CAUSA	QUIENES LO ORIGINAN	SOLUCIÓN
Deforestación	En varios sitios de la quebrada	Potrerización	Los habitantes de la cuenca	Aislar el nacimiento
Erosión	En la bocatoma	Por presencia del ganado	Dueños del ganado	Hacer bebederos
Contaminación del agua de la Quebrada.	Toda la quebrada	Por el ganado suelto en la quebrada, que baja a tomar el agua. Por los recipientes de insumos	Dueños del ganado	Aplicar controles por parte de la autoridad ambiental
CUENCA DE LA QUEBRADA LA MOYA				
PROBLEMA	UBICACIÓN	CAUSA	QUIENES LO ORIGINAN	SOLUCIÓN
Deslizamientos	En la bocatoma	Inestabilidad del terreno. Desbordamiento del agua	La naturaleza	Reforestar el nacimiento
Erosión	Cerca a la bocatoma	Por presencia del ganado	Dueños del ganado	Hacer bebederos
Contaminación del agua de la Quebrada.	Toda la quebrada	Por el ganado suelto que baja a tomar el agua.	Dueños del ganado	Aplicar controles por parte de la autoridad ambiental
CUENCA DE LA QUEBRADA CAÑO HONDO				
PROBLEMA	UBICACIÓN	CAUSA	QUIENES LO ORIGINAN	SOLUCIÓN
Deslizamientos	En la bocatoma y otros sitios de la cuenca	Las cámaras de aire rebozan y el agua corre produciendo los deslizamientos. Deterioro del suelo por causas naturales.	La falta de control y adecuación de las cámaras de la bocatoma.	Reparación de las cámaras Asistencia técnica para control de deslizamientos
Peligro de inundaciones	A lo largo de las tuberías de conducción del agua.	Tubería superficial	El acueducto municipal	Reparación de las tuberías
Contaminación del agua de la Quebrada.	Toda la quebrada	Por el ganado en la quebrada, que baja a tomar el agua.	Dueños del ganado	Aplicar controles por parte de la autoridad ambiental

Fuente: Taller de Diagnóstico.

Habitantes en las Cuencas: Los participantes en el taller señalaron el número de habitantes y viviendas en las veredas que forman parte de las cuencas, información que se integró al diagnóstico en el aspecto demográfico.

Actividades Productivas: Se revisó con los actores, las actividades productivas por veredas, resultado que se incluyó en el diagnóstico. Este aspecto se complementó con el



análisis que realizaron los asistentes, sobre los impactos que generan esas actividades en la cuenca.

Impactos de las actividades productivas en las Cuenca: Los participantes en el taller señalaron que las actividades productivas no generan mayor impacto a las cuencas, teniendo en cuenta que son mínimas, y dedicadas fundamentalmente al autoconsumo: La ganadería en La Moya y Bellavista, que tienen mayor dedicación, impacta de alguna manera, por estar el ganado suelto, que deteriora el suelo con los cascos y contamina con el estiércol. Algunas actividades agrícolas impactan también con el uso de agroquímicos y la inadecuada disposición de sus recipientes.

Se revisó con los actores de las cuencas lo referente a los servicios de educación y salud que reciben, los resultados se incluyeron en el diagnóstico. Igualmente se exploró con ellos los servicios públicos con que cuentan, y los niveles de cobertura, aspecto que se incluye también en el diagnóstico.

Foto 7.68. Desarrollo del taller de diagnóstico



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011.

Foto 7.69. Asistentes al taller de diagnóstico



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011.

Foto 7.70 Trabajo con la cartografía base de la cuenca



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011

8. SINTESIS APRESTAMIENTO Y DIAGNÓSTICO

8.1. SINTESIS DE LA FASE DE APRESTAMIENTO

Aprestamiento		
<p>La fase de aprestamiento se orientó hacia dos tipos de actores, institucionales y comunitarios. La reunión institucional se realizó con la Alcaldía Municipal de Gachalá, con la cual se socializó del proyecto de formulación de los PMA para las cuencas de las quebradas Caño Hondo, Bellavista y La Moya. La socialización del proyecto se desarrolló de igual forma con los actores comunitarios de las tres cuencas, esto se hizo de manera individual para cada cuenca.</p> <p>La reunión institucional con la Alcaldía municipal de Gachalá arrojó como resultado el compromiso por parte de los funcionarios de la administración municipal, especialmente de la Oficina de Servicios Públicos, de apoyar el estudio en sus diversas actividades que requiriesen de ese apoyo; sirvieron como enlace para hacer el contacto con los representantes de las Juntas de Acción Comunal. El acompañamiento de la Alcaldía también se hizo efectivo en el trabajo de campo que se realizó en las tres cuencas en estudio.</p> <p>Identificación y Caracterización de Actores: El resultado de esta actividad aplica para las tres cuencas, y se resume en la tabla siguiente:</p>		
ACTOR	RELACIÓN ACTUAL CON LA CUENCA	POTENCIALIDAD PARA APOYAR AL PMA
ALCALDÍA MUNICIPAL	Usa su recurso hídrico para suministrar el agua a los habitantes de la cabecera municipal	Puede darle gran apoyo desde el POT y su Plan de Desarrollo, invertir recursos en su protección.
CORPOGUAVIO	Elabora el PMA de las Cuencas, para su protección	Todo el potencial para su desarrollo
INSTITUCIONES EDUCATIVAS	Educación a los niños y niñas de las veredas en las Cuencas.	Incluyendo el tema en su PEI y PRAE
CENTRO DE SALUD	Prestan la atención en salud a los habitantes de las Cuencas	Pueden apoyar los PMA con programas de higiene y promoción a la salud en las veredas.
JUNTAS DE ACCION COMUNAL	Algunos viven en las cuencas. Les interesa protegerlas porque usan sus recursos naturales	Pueden ser voceros ante la comunidad y promover el PMA, y hacerles seguimiento.
HABITANTES DE LAS CUENCAS	usan sus recursos, y también le generan impactos con sus actividades	Depende de la conciencia de su importancia, y de los impactos que le generan
HABITANTES DE GACHALÁ	Los de la cabecera reciben el agua de las cuencas a través del acueducto municipal.	En la medida en que tengan el conocimiento, pueden aportar a su protección.



8.2. SINTESIS DE LA FASE DE DIAGNOSTICO

Caracterización de las cuencas

Los aspectos de caracterización e importancia de las cuencas se realizó de manera individual, y los resultados se resumen a continuación:

CUENCA DE LA QUEBRADA CAÑO HONDO	
CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA	Es una cuenca bastante conservada, sus habitantes la cuidan, presenta problemas de deslizamientos que se agudizan cuando el agua de las cámaras de la bocatoma del acueducto se rebosa.
IMPORTANCIA DE LA CUENCA	Es una cuenca importante porque recibe el agua de la cordillera de los Andes, y es la que más agua le proporciona al acueducto de la cabecera municipal. De ella y sus recursos se sostienen sus habitantes
CUENCA DE LA QUEBRADA LA MOYA	
CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA	Es una Cuenca que se caracteriza por no tener un funcionamiento adecuado, presenta problemas de derrumbes en época de invierno, que afectan la distribución del agua que se hace a través de mangueras
IMPORTANCIA DE LA CUENCA	La Cuenca de la Quebrada La Moya es importante a nivel local por que suministra agua para abastecer el acueducto de la cabecera municipal y además surte del líquido a sus habitantes y les sirve de espacio para vivir. A nivel regional es importante porque forma parte de la red hídrica regional
CUENCA DE LA QUEBRADA BELLAVISTA	
CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA	Es una Cuenca con un importante recurso hídrico que requiere ser protegida para que se conserven sus recursos naturales y siga aportándole agua a los habitantes de la cabecera municipal y de los que habitan en sus veredas, sin la contaminación a la que está expuesta especialmente por el ganado
IMPORTANCIA DE LA CUENCA	Su importancia se debe al recurso hídrico que suministra al acueducto municipal y a los habitantes ubicados en su área, de ella dependen varias actividades productivas que desarrollan sus habitantes y que contribuyen al desarrollo de la región

8.3. SINTESIS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE FISICO

GEOLOGIA									
Estratigrafía Quebrada Bellavista y La Moya									
Era Mesozoica	Formación Caqueza (Kic) Compuesta por areniscas cuarzosas de grano medio, con colores grises a claros. Formación Lutitas de Macanal (Kilm) Conformada por lutitas, limolitas silíceas verde claras, arcillolitas grises claras, lodolitas grises oscuras.								
Era Paleozoica	Grupo Farallones (CDf) Compuesto por areniscas, argilitas, pizarras, limotitas y lutitas grises oscuras e inclusiones de rocas ígneas.								
Estratigrafía Quebrada Caño Hondo									
Era Mesozoica	Formación Lutitas de Macanal (Kilm) Conformada por lutitas, limotitas silíceas verde claras, arcillolitas grises claras, lodolitas grises oscuras.								
Era Paleozoica	Grupo Farallones (CDf) Compuesto por areniscas, argilitas, pizarras, limotitas y lutitas grises oscuras e inclusiones de rocas ígneas.								
GEOMORFOLOGIA									
Quebrada Bellavista, La Moya y Caño Hondo	La geomorfología del área de estudio presenta una composición homogénea compuesta por lutitas negras de Origen marino. ⁴⁵ Encontrándose geoformas de modelado estructural y estructural denudativo, con pendientes fuertemente inclinadas a empinadas, con topografía quebrada con preservación profunda. En la tabla siguiente se presenta la síntesis de las unidades geomorfológicas del área de estudio.								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cuenca</th> <th>Vereda</th> <th>Unidad Morfológica</th> <th>Símbolo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Cuenca	Vereda	Unidad Morfológica	Símbolo				
Cuenca	Vereda	Unidad Morfológica	Símbolo						

⁴⁵ Microcuenca el Escobal. Municipio Gachala.2001.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

		Embalse del Guavio	Cuerpos de Agua	L-1	
			Cadenas de Grandes Montañas	D-3	
			Superficies de Deseccación de lagunas y embalses	L-2	
		Bellavista	Centro	Cuerpos de Agua	L-1
				Superficies de Deseccación de lagunas y embalses	L-2
				Cadenas de Grandes Montañas	D-3
				Penepplanicie	D-10
				Relieve Escalonado	S-6
		Escobal	Cadenas de Grandes Montañas	D-3	
			Superficies de Deseccación de lagunas y embalses	L-2	
		La Moya	Centro	Relieve Escalonado	S-6
				Cadenas de Grandes Montañas	D-3
			Escobal	Relieve Escalonado	S-6
				Cadenas de Grandes Montañas	D-3
		Caño Hondo	La Florida	Relieve de Pliegues	S-4
Cuerpos de Agua	L-1				
Los Andes	Relieve de Pliegues		S-4		
	Cuerpos de Agua		L-1		
	Farallones		S-2		

PENDIENTES

Pendientes de la Quebrada Bellavista y La Moya

Predominan las pendientes entre 12 – 50% , seguidas de Ligeramente escarpado en un 47%.

GRADO DE PENDIENTE (%)	PENDIENTE SIMPLE	Q. BELLAVISTA		Q. LA MOYA	
		AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
< 3	Plano	93.43	28.54	57.30	20.82
3 - 7	Ligeramente Inclinado	8.75	2.67	14.44	5.24
7- 12	Moderadamente Inclinado	86.11	26.30	61.85	22.47
12 – 25	Fuertemente Inclinado	244.88	74.79	234.69	85.25
25 – 50	Ligeramente Escarpado	124.28	37.96	130.96	47.57
50 – 75	Moderadamente Escarpado	7.83	2.39	8.12	2.95
> 75	Fuertemente Escarpado	0.03	0.01	0.04	0.02

Pendientes Quebrada Caño Hondo

En la quebrada Caño Hondo se registran pendientes de 7 – 25%, equivalentes al 88%.

GRADO DE PENDIENTE (%)	PENDIENTE SIMPLE	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
< 3	Plano	23.70	5.91
3 - 7	Ligeramente Inclinado	9.04	2.25
7- 12	Moderadamente Inclinado	136.81	34.10
12 – 25	Fuertemente Inclinado	220.30	54.91
25 – 50	Ligeramente Escarpado	11.23	2.80
50 – 75	Moderadamente Escarpado	0.10	0.03
> 75	Fuertemente Escarpado	23.70	5.91

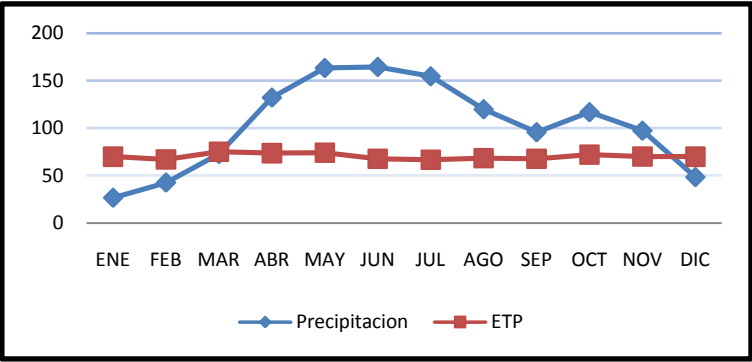
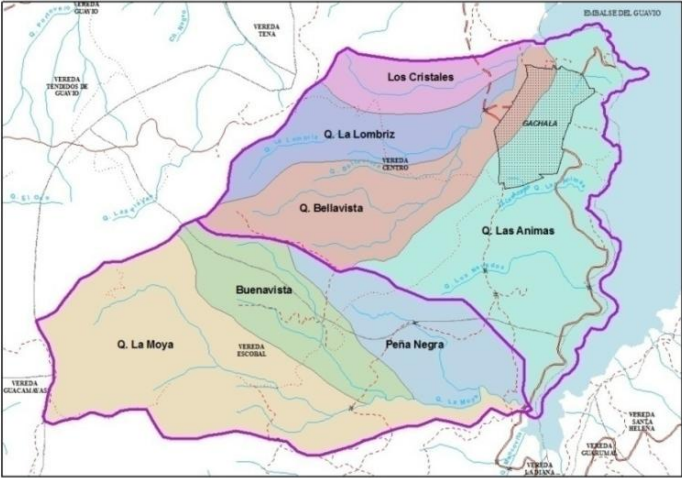


FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

CLIMATOLOGIA																																																																																																																					
Estaciones	Las estaciones con la cuales se desarrollo el proyecto, se relacionan en la siguiente tabla.																																																																																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CODIGO</th> <th>ESTACION</th> <th>TIPO</th> <th>CORRIENTE</th> <th>MUNICIPIO</th> <th>ELEVACION (m.s.n.m.)</th> <th>SERIES HISTORICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>35060130</td> <td>Las Minas</td> <td>Pluviométrica</td> <td>Batatas</td> <td>Gachalá</td> <td>2003</td> <td>1975 – 2011</td> </tr> <tr> <td>35060140</td> <td>Las Palomas</td> <td>Pluviométrica</td> <td>Batatas</td> <td>Gachalá</td> <td>2003</td> <td>1972 – 2011</td> </tr> <tr> <td>35060120</td> <td>La Vega San Juan</td> <td>Pluviométrica</td> <td>Gacheta</td> <td>Gachalá</td> <td>1791</td> <td>1972 – 2011</td> </tr> <tr> <td>35060090</td> <td>Gachalá</td> <td>Pluviométrica</td> <td>Gacheta</td> <td>Gachalá</td> <td>1733</td> <td>1962 – 2011</td> </tr> <tr> <td>35065010</td> <td>Gacheta</td> <td>Climatología Ordinaria</td> <td>Gacheta</td> <td>Gacheta</td> <td>1752</td> <td>1962 - 2010</td> </tr> </tbody> </table>	CODIGO	ESTACION	TIPO	CORRIENTE	MUNICIPIO	ELEVACION (m.s.n.m.)	SERIES HISTORICAS	35060130	Las Minas	Pluviométrica	Batatas	Gachalá	2003	1975 – 2011	35060140	Las Palomas	Pluviométrica	Batatas	Gachalá	2003	1972 – 2011	35060120	La Vega San Juan	Pluviométrica	Gacheta	Gachalá	1791	1972 – 2011	35060090	Gachalá	Pluviométrica	Gacheta	Gachalá	1733	1962 – 2011	35065010	Gacheta	Climatología Ordinaria	Gacheta	Gacheta	1752	1962 - 2010																																																																										
	CODIGO	ESTACION	TIPO	CORRIENTE	MUNICIPIO	ELEVACION (m.s.n.m.)	SERIES HISTORICAS																																																																																																														
	35060130	Las Minas	Pluviométrica	Batatas	Gachalá	2003	1975 – 2011																																																																																																														
	35060140	Las Palomas	Pluviométrica	Batatas	Gachalá	2003	1972 – 2011																																																																																																														
	35060120	La Vega San Juan	Pluviométrica	Gacheta	Gachalá	1791	1972 – 2011																																																																																																														
	35060090	Gachalá	Pluviométrica	Gacheta	Gachalá	1733	1962 – 2011																																																																																																														
35065010	Gacheta	Climatología Ordinaria	Gacheta	Gacheta	1752	1962 - 2010																																																																																																															
Precipitación	Presenta un comportamiento monomodal con periodo de lluvias en los meses de mayo y agosto y periodo seco en el mes de enero.																																																																																																																				
Temperatura	Se utilizaron los datos de la estación Gacheta. La temperatura más alta se presenta en Marzo con 19.4°C y la menor en los Meses de enero y julio con 18°C.																																																																																																																				
Humedad Relativa	Los valores medios de la Humedad relativa se observan en la siguiente tabla.																																																																																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>ENE</th> <th>FEB</th> <th>MAR</th> <th>ABR</th> <th>MAY</th> <th>JUN</th> <th>JUL</th> <th>AGO</th> <th>SEP</th> <th>OCT</th> <th>NOV</th> <th>DIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Medios</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>73</td> <td>76</td> <td>77</td> <td>78</td> <td>78</td> <td>77</td> <td>75</td> <td>75</td> <td>75</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>Máximos</td> <td>81</td> <td>78</td> <td>85</td> <td>84</td> <td>86</td> <td>86</td> <td>88</td> <td>84</td> <td>86</td> <td>84</td> <td>83</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>Mínimos</td> <td>55</td> <td>58</td> <td>60</td> <td>64</td> <td>65</td> <td>65</td> <td>56</td> <td>57</td> <td>56</td> <td>64</td> <td>65</td> <td>61</td> </tr> </tbody> </table>	PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Medios	70	70	73	76	77	78	78	77	75	75	75	73	Máximos	81	78	85	84	86	86	88	84	86	84	83	83	Mínimos	55	58	60	64	65	65	56	57	56	64	65	61																																																																
	PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC																																																																																																								
	Medios	70	70	73	76	77	78	78	77	75	75	75	73																																																																																																								
Máximos	81	78	85	84	86	86	88	84	86	84	83	83																																																																																																									
Mínimos	55	58	60	64	65	65	56	57	56	64	65	61																																																																																																									
Brillo Solar	Los meses con mayor brillo solar son enero y diciembre con valores de 189.6horas y 150.6 horas respectivamente.																																																																																																																				
Evaporación	Los valores totales mensuales de la evaporación se registra en la tabla																																																																																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>ENE</th> <th>FEB</th> <th>MAR</th> <th>ABR</th> <th>MAY</th> <th>JUN</th> <th>JUL</th> <th>AGO</th> <th>SEP</th> <th>OCT</th> <th>NOV</th> <th>DIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Medios</td> <td>112.1</td> <td>103.7</td> <td>98.8</td> <td>80.5</td> <td>75.9</td> <td>65.1</td> <td>66.6</td> <td>75.4</td> <td>84.4</td> <td>88.0</td> <td>86.2</td> <td>99.2</td> </tr> <tr> <td>Máximos</td> <td>153.2</td> <td>142.4</td> <td>132.0</td> <td>126.4</td> <td>102.8</td> <td>87.6</td> <td>91.5</td> <td>95.4</td> <td>95.5</td> <td>109.2</td> <td>110.5</td> <td>130.3</td> </tr> <tr> <td>Mínimos</td> <td>74.1</td> <td>69.7</td> <td>63.9</td> <td>42.1</td> <td>61.4</td> <td>49.1</td> <td>38.9</td> <td>56.9</td> <td>55.0</td> <td>62.8</td> <td>64.5</td> <td>72.2</td> </tr> </tbody> </table>	PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Medios	112.1	103.7	98.8	80.5	75.9	65.1	66.6	75.4	84.4	88.0	86.2	99.2	Máximos	153.2	142.4	132.0	126.4	102.8	87.6	91.5	95.4	95.5	109.2	110.5	130.3	Mínimos	74.1	69.7	63.9	42.1	61.4	49.1	38.9	56.9	55.0	62.8	64.5	72.2																																																																
	PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC																																																																																																								
	Medios	112.1	103.7	98.8	80.5	75.9	65.1	66.6	75.4	84.4	88.0	86.2	99.2																																																																																																								
Máximos	153.2	142.4	132.0	126.4	102.8	87.6	91.5	95.4	95.5	109.2	110.5	130.3																																																																																																									
Mínimos	74.1	69.7	63.9	42.1	61.4	49.1	38.9	56.9	55.0	62.8	64.5	72.2																																																																																																									
Balance Hídrico	El Balance hídrico fue calculado mediante la metodología de Thornthwaite.																																																																																																																				
	De acuerdo a la tabla y la figura siguientes, se aprecia que los excesos empiezan en el mes de abril donde aumentan las precipitaciones hasta el mes de noviembre mes en el que las lluvias disminuyen y el exceso es menor con 27.24mm, durante este periodo de tiempo la Evapotranspiración en menor a la Precipitación. El déficit se observan en los meses de diciembre a marzo, tiempo en el que la evapotranspiración es mayor que la precipitación.																																																																																																																				
	<p>Tabla Balance Hídrico – Estación de Gacheta</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>ENE</th> <th>FEB</th> <th>MAR</th> <th>ABR</th> <th>MAY</th> <th>JUN</th> <th>JUL</th> <th>AGO</th> <th>SEP</th> <th>OCT</th> <th>NOV</th> <th>DIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Precipitación</td> <td>26.6</td> <td>42.6</td> <td>72.7</td> <td>132.2</td> <td>163.4</td> <td>164.5</td> <td>154.6</td> <td>119.9</td> <td>95.7</td> <td>116.8</td> <td>97.3</td> <td>48.4</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>18.8</td> <td>19.3</td> <td>19.4</td> <td>19.3</td> <td>19</td> <td>18.4</td> <td>18</td> <td>18.3</td> <td>18.6</td> <td>19</td> <td>19.1</td> <td>18.8</td> </tr> <tr> <td>ETPTho</td> <td>69.99</td> <td>67.17</td> <td>75.15</td> <td>73.67</td> <td>74.25</td> <td>67.77</td> <td>66.82</td> <td>68.37</td> <td>67.88</td> <td>72.15</td> <td>70.06</td> <td>69.99</td> </tr> <tr> <td>P-ETP</td> <td>-43.39</td> <td>-24.57</td> <td>-2.45</td> <td>58.53</td> <td>89.15</td> <td>96.73</td> <td>87.78</td> <td>51.53</td> <td>27.82</td> <td>44.65</td> <td>27.24</td> <td>-21.59</td> </tr> <tr> <td>ETR</td> <td>26.6</td> <td>42.6</td> <td>72.7</td> <td>73.67</td> <td>74.25</td> <td>67.77</td> <td>66.82</td> <td>68.37</td> <td>67.88</td> <td>72.15</td> <td>70.06</td> <td>48.4</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>43.39</td> <td>24.57</td> <td>2.45</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>21.59</td> </tr> <tr> <td>Exceso</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>58.53</td> <td>89.15</td> <td>96.73</td> <td>87.78</td> <td>51.53</td> <td>27.82</td> <td>44.65</td> <td>27.24</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Déficit</td> <td>-43.39</td> <td>-24.57</td> <td>-2.45</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-21.59</td> </tr> </tbody> </table>	PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Precipitación	26.6	42.6	72.7	132.2	163.4	164.5	154.6	119.9	95.7	116.8	97.3	48.4	Temperatura	18.8	19.3	19.4	19.3	19	18.4	18	18.3	18.6	19	19.1	18.8	ETPTho	69.99	67.17	75.15	73.67	74.25	67.77	66.82	68.37	67.88	72.15	70.06	69.99	P-ETP	-43.39	-24.57	-2.45	58.53	89.15	96.73	87.78	51.53	27.82	44.65	27.24	-21.59	ETR	26.6	42.6	72.7	73.67	74.25	67.77	66.82	68.37	67.88	72.15	70.06	48.4	F	43.39	24.57	2.45	0	0	0	0	0	0	0	0	21.59	Exceso	0	0	0	58.53	89.15	96.73	87.78	51.53	27.82	44.65	27.24	0	Déficit	-43.39	-24.57	-2.45	0	0	0	0	0	0	0	0
PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC																																																																																																									
Precipitación	26.6	42.6	72.7	132.2	163.4	164.5	154.6	119.9	95.7	116.8	97.3	48.4																																																																																																									
Temperatura	18.8	19.3	19.4	19.3	19	18.4	18	18.3	18.6	19	19.1	18.8																																																																																																									
ETPTho	69.99	67.17	75.15	73.67	74.25	67.77	66.82	68.37	67.88	72.15	70.06	69.99																																																																																																									
P-ETP	-43.39	-24.57	-2.45	58.53	89.15	96.73	87.78	51.53	27.82	44.65	27.24	-21.59																																																																																																									
ETR	26.6	42.6	72.7	73.67	74.25	67.77	66.82	68.37	67.88	72.15	70.06	48.4																																																																																																									
F	43.39	24.57	2.45	0	0	0	0	0	0	0	0	21.59																																																																																																									
Exceso	0	0	0	58.53	89.15	96.73	87.78	51.53	27.82	44.65	27.24	0																																																																																																									
Déficit	-43.39	-24.57	-2.45	0	0	0	0	0	0	0	0	-21.59																																																																																																									

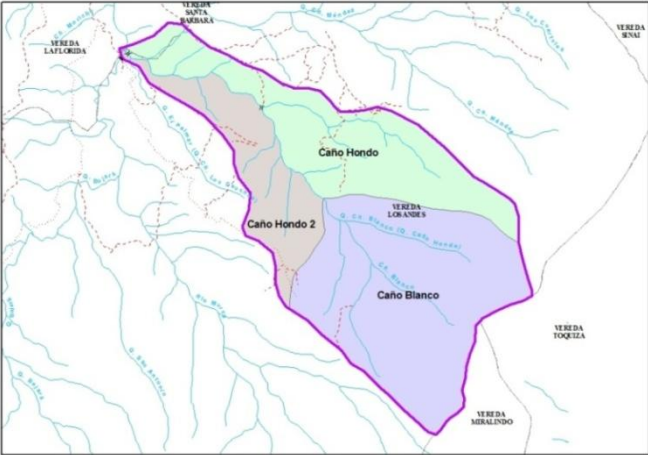


FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

	<p align="center">Balance Hídrico – Estación Gachetá</p> 																																			
<p>Zonificación Climática</p>	<p>Teniendo en cuenta la clasificación de Thornthwaite (1949) se define que la zona de estudio de Gachalá se cataloga en la Zona Climática B'2r esta zona se clasifica como Húmedo Mesotérmico y se caracteriza por tener índices hídricos entre 60 y 40mm (B2), con una evapotranspiración mayor a 855mm y menor a 712mm (B'2), con un índice de aridez mayor a cero y menor a 16.7 lo cual lo localiza en un clima húmedo con falta de agua pequeña o nula (r).</p>																																			
HIDROGRAFIA																																				
<p>Hidrografía Bellavista y la Moya</p>	<p>La cuenca de la quebrada bellavista, tiene una extensión de 327.42Ha, y la cuenca de la quebrada la moya de 275.28 Ha.</p>  <table border="1" data-bbox="571 1491 1205 1808"> <thead> <tr> <th>Cuenca</th> <th>Subcuenca</th> <th>Área _ Ha</th> <th>% Cuenca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Bellavista</td> <td>Q. Las Animas</td> <td>158.87</td> <td>48.52</td> </tr> <tr> <td>Los Cristales</td> <td>32.64</td> <td>9.97</td> </tr> <tr> <td>Q. Bellavista</td> <td>85.97</td> <td>26.26</td> </tr> <tr> <td>Q. La Lombriz</td> <td>49.93</td> <td>15.25</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total</td> <td>327.42</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">La Moya</td> <td>Buenavista</td> <td>59.69</td> <td>21.68</td> </tr> <tr> <td>Q. La Moya</td> <td>154.01</td> <td>55.95</td> </tr> <tr> <td>Peña Negra</td> <td>61.59</td> <td>22.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total</td> <td>275.28</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Cuenca	Subcuenca	Área _ Ha	% Cuenca	Bellavista	Q. Las Animas	158.87	48.52	Los Cristales	32.64	9.97	Q. Bellavista	85.97	26.26	Q. La Lombriz	49.93	15.25	Total		327.42	100	La Moya	Buenavista	59.69	21.68	Q. La Moya	154.01	55.95	Peña Negra	61.59	22.37	Total		275.28	100
Cuenca	Subcuenca	Área _ Ha	% Cuenca																																	
Bellavista	Q. Las Animas	158.87	48.52																																	
	Los Cristales	32.64	9.97																																	
	Q. Bellavista	85.97	26.26																																	
	Q. La Lombriz	49.93	15.25																																	
Total		327.42	100																																	
La Moya	Buenavista	59.69	21.68																																	
	Q. La Moya	154.01	55.95																																	
	Peña Negra	61.59	22.37																																	
Total		275.28	100																																	
<p>Hidrografía</p>	<p>Se divide en tres subcuencas, ocupa una extensión de 401.17Ha.</p>																																			



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

<p>quebrada Caño Hondo</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" data-bbox="565 726 1214 856"> <thead> <tr> <th>Cuenca</th> <th>Subcuenca</th> <th>Area Ha</th> <th>% de la Cuenca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caño Hondo</td> <td>Caño Hondo</td> <td>129.21</td> <td>32.21</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Caño Hondo 2</td> <td>73.35</td> <td>18.28</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Caño Blanco</td> <td>198.61</td> <td>49.51</td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="2">Total</td> <td>401.17</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Cuenca	Subcuenca	Area Ha	% de la Cuenca	Caño Hondo	Caño Hondo	129.21	32.21		Caño Hondo 2	73.35	18.28		Caño Blanco	198.61	49.51	Total		401.17	100																
Cuenca	Subcuenca	Area Ha	% de la Cuenca																																		
Caño Hondo	Caño Hondo	129.21	32.21																																		
	Caño Hondo 2	73.35	18.28																																		
	Caño Blanco	198.61	49.51																																		
Total		401.17	100																																		
HIDROLOGIA																																					
<p>Quebrada Caño Hondo</p>	<p>La captación se ubica en la vereda Andes, en la tabla siguiente se aprecian los parámetros fisicoquímicos y biológicos monitoreados.</p> <table border="1" data-bbox="495 1024 1284 1350"> <thead> <tr> <th colspan="3">Qda. Caño Hondo</th> </tr> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>UNIDAD</th> <th>MUESTRA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COLIFORMES FECALES</td> <td>UFC/100mL</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>CONDUCTIVIDAD</td> <td>µS/cm</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>DBO</td> <td>mg/L O2</td> <td>-2</td> </tr> <tr> <td>DQO</td> <td>mg/L O2</td> <td>61</td> </tr> <tr> <td>SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES</td> <td>mg/L</td> <td>-5</td> </tr> <tr> <td>SOLIDOS TOTALES</td> <td>mg/L</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>°C</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>OD</td> <td>mg O2/L</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>% SATURACION O2</td> <td>(%)</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>pH</td> <td>6,82</td> </tr> </tbody> </table>	Qda. Caño Hondo			PARAMETRO	UNIDAD	MUESTRA	COLIFORMES FECALES	UFC/100mL	400	CONDUCTIVIDAD	µS/cm	12	DBO	mg/L O2	-2	DQO	mg/L O2	61	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	-5	SOLIDOS TOTALES	mg/L	12	TEMPERATURA	°C	14	OD	mg O2/L	8,5	% SATURACION O2	(%)	80	pH	pH	6,82
Qda. Caño Hondo																																					
PARAMETRO	UNIDAD	MUESTRA																																			
COLIFORMES FECALES	UFC/100mL	400																																			
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	12																																			
DBO	mg/L O2	-2																																			
DQO	mg/L O2	61																																			
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	-5																																			
SOLIDOS TOTALES	mg/L	12																																			
TEMPERATURA	°C	14																																			
OD	mg O2/L	8,5																																			
% SATURACION O2	(%)	80																																			
pH	pH	6,82																																			
<p>Quebrada La Moya</p>	<p>La bocatoma se ubica en la vereda Escobal. Los resultados obtenidos para cada parámetro en este punto se muestran en la siguiente tabla:</p> <table border="1" data-bbox="521 1476 1258 1801"> <thead> <tr> <th colspan="3">Qda. La Moya - Sector bocatoma Acueducto municipal</th> </tr> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>UNIDAD</th> <th>Año 2011</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COLIFORMES FECALES</td> <td>UFC/100mL</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>CONDUCTIVIDAD</td> <td>µS/cm</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>DBO</td> <td>mg/L O2</td> <td><2</td> </tr> <tr> <td>DQO</td> <td>mg/L O2</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES</td> <td>mg/L</td> <td><5</td> </tr> <tr> <td>SOLIDOS TOTALES</td> <td>mg/L</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>° C</td> <td>16,5</td> </tr> <tr> <td>OD</td> <td>mg O2/L</td> <td>5,9</td> </tr> <tr> <td>% SATURACION O2</td> <td>(%)</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>pH</td> <td>6,35</td> </tr> </tbody> </table> <p>De acuerdo con los valores para cada parámetro obtenidos en los muestreos efectuados por</p>	Qda. La Moya - Sector bocatoma Acueducto municipal			PARAMETRO	UNIDAD	Año 2011	COLIFORMES FECALES	UFC/100mL	0	CONDUCTIVIDAD	µS/cm	44	DBO	mg/L O2	<2	DQO	mg/L O2	52	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	<5	SOLIDOS TOTALES	mg/L	30	TEMPERATURA	° C	16,5	OD	mg O2/L	5,9	% SATURACION O2	(%)	59	pH	pH	6,35
Qda. La Moya - Sector bocatoma Acueducto municipal																																					
PARAMETRO	UNIDAD	Año 2011																																			
COLIFORMES FECALES	UFC/100mL	0																																			
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	44																																			
DBO	mg/L O2	<2																																			
DQO	mg/L O2	52																																			
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	<5																																			
SOLIDOS TOTALES	mg/L	30																																			
TEMPERATURA	° C	16,5																																			
OD	mg O2/L	5,9																																			
% SATURACION O2	(%)	59																																			
pH	pH	6,35																																			



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

	la consultoría, en este punto de la quebrada la Moya en donde se ubica la bocatoma del acueducto del municipio el agua es apta para consumo humano mediante tratamiento convencional.																																																																														
Quebrada Bellavista	<p>Las Bocatomas se localizan en la vereda Centro rural, los resultado se aprecian en la siguiente tabla:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Qda. Bellavista Sector bocatoma acueducto municipal</th> </tr> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>UNIDAD</th> <th>Año 2011</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COLIFORMES FECALES</td> <td>UFC/100mL</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>CONDUCTIVIDAD</td> <td>µS/cm</td> <td>173</td> </tr> <tr> <td>DBO</td> <td>mg/L O2</td> <td><2</td> </tr> <tr> <td>DQO</td> <td>mg/L O2</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES</td> <td>mg/L</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>SOLIDOS TOTALES</td> <td>mg/L</td> <td>114</td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>°C</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>OD</td> <td>mg O2/L</td> <td>7,8</td> </tr> <tr> <td>% SATURACION O2</td> <td>(%)</td> <td>79,9</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>pH</td> <td>5,85</td> </tr> </tbody> </table>	Qda. Bellavista Sector bocatoma acueducto municipal			PARAMETRO	UNIDAD	Año 2011	COLIFORMES FECALES	UFC/100mL	200	CONDUCTIVIDAD	µS/cm	173	DBO	mg/L O2	<2	DQO	mg/L O2	56	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	10	SOLIDOS TOTALES	mg/L	114	TEMPERATURA	°C	17	OD	mg O2/L	7,8	% SATURACION O2	(%)	79,9	pH	pH	5,85																																										
Qda. Bellavista Sector bocatoma acueducto municipal																																																																															
PARAMETRO	UNIDAD	Año 2011																																																																													
COLIFORMES FECALES	UFC/100mL	200																																																																													
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	173																																																																													
DBO	mg/L O2	<2																																																																													
DQO	mg/L O2	56																																																																													
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	10																																																																													
SOLIDOS TOTALES	mg/L	114																																																																													
TEMPERATURA	°C	17																																																																													
OD	mg O2/L	7,8																																																																													
% SATURACION O2	(%)	79,9																																																																													
pH	pH	5,85																																																																													
SUELOS																																																																															
Suelos Quebradas Bellavista y La Moya	<p>Los suelos presentes en la cuenca se resumen en la siguiente tabla:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Paisaje</th> <th>Clima</th> <th>Pendiente</th> <th>Unidad taxonómica</th> <th>Taxonomía de suelos</th> <th>Unidad cartográfica</th> <th>Área Ha</th> <th>% cuenca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">QUEBRADA BELLAVISTA</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Montaña</td> <td rowspan="2">Frio, húmedo</td> <td>d: 12-25%</td> <td>Complejo</td> <td><i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i></td> <td>MLFd</td> <td>14.7461</td> <td>4.5037</td> </tr> <tr> <td>c: 7-12%</td> <td>Asociación</td> <td><i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i></td> <td>MQCc</td> <td>32.5964</td> <td>9.9555</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Medio, húmedo</td> <td>d: 12-25%</td> <td>Asociación</td> <td><i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i></td> <td>MQCd</td> <td>210.2772</td> <td>64.2224</td> </tr> <tr> <td>g: > 75%</td> <td>Asociación</td> <td><i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i></td> <td>MQCg2</td> <td>59.8862</td> <td>18.2903</td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">QUEBRADA LA MOYA</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Montaña</td> <td rowspan="2">Frio, húmedo</td> <td>d: 12-25%</td> <td>Complejo</td> <td><i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i></td> <td>MLFd</td> <td>96.6725</td> <td>35.1174</td> </tr> <tr> <td>c: 7-12%</td> <td>Asociación</td> <td><i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i></td> <td>MQCc</td> <td>13.1032</td> <td>4.7599</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Medio, húmedo</td> <td>d: 12-25%</td> <td>Asociación</td> <td><i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i></td> <td>MQCd</td> <td>74.4211</td> <td>27.0343</td> </tr> <tr> <td>g: > 75%</td> <td>Asociación</td> <td><i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i></td> <td>MQCg2</td> <td>91.0871</td> <td>33.0884</td> </tr> </tbody> </table>	Paisaje	Clima	Pendiente	Unidad taxonómica	Taxonomía de suelos	Unidad cartográfica	Área Ha	% cuenca	QUEBRADA BELLAVISTA								Montaña	Frio, húmedo	d: 12-25%	Complejo	<i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i>	MLFd	14.7461	4.5037	c: 7-12%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCc	32.5964	9.9555	Medio, húmedo	d: 12-25%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCd	210.2772	64.2224	g: > 75%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCg2	59.8862	18.2903	QUEBRADA LA MOYA								Montaña	Frio, húmedo	d: 12-25%	Complejo	<i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i>	MLFd	96.6725	35.1174	c: 7-12%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCc	13.1032	4.7599	Medio, húmedo	d: 12-25%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCd	74.4211	27.0343	g: > 75%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCg2	91.0871	33.0884
Paisaje	Clima	Pendiente	Unidad taxonómica	Taxonomía de suelos	Unidad cartográfica	Área Ha	% cuenca																																																																								
QUEBRADA BELLAVISTA																																																																															
Montaña	Frio, húmedo	d: 12-25%	Complejo	<i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i>	MLFd	14.7461	4.5037																																																																								
		c: 7-12%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCc	32.5964	9.9555																																																																								
	Medio, húmedo	d: 12-25%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCd	210.2772	64.2224																																																																								
		g: > 75%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCg2	59.8862	18.2903																																																																								
QUEBRADA LA MOYA																																																																															
Montaña	Frio, húmedo	d: 12-25%	Complejo	<i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i>	MLFd	96.6725	35.1174																																																																								
		c: 7-12%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCc	13.1032	4.7599																																																																								
	Medio, húmedo	d: 12-25%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCd	74.4211	27.0343																																																																								
		g: > 75%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCg2	91.0871	33.0884																																																																								
Suelos Quebrada Caño Hondo	<p>Los suelos presentes en la cuenca se describen a continuación:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Paisaje</th> <th>Clima</th> <th>Pendiente</th> <th>Unidad taxonómica</th> <th>Taxonomía de Suelo</th> <th>Unidad Cartográfica</th> <th>Área Ha</th> <th>% cuenca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Montaña</td> <td rowspan="2">Frio Húmedo</td> <td>d: 12-25%</td> <td rowspan="2">Complejo</td> <td rowspan="2"><i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i></td> <td>MLFd</td> <td>27.4915</td> <td>6.8528</td> </tr> <tr> <td>f: 50-75%</td> <td>MLFf</td> <td>211.5581</td> <td>52.7353</td> </tr> <tr> <td>Medio Húmedo</td> <td>> de 75%</td> <td rowspan="2">Asociación</td> <td rowspan="2"><i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i></td> <td>MQCg1</td> <td>158.4359</td> <td>39.4934</td> </tr> <tr> <td>Cálido Húmedo</td> <td>d: 12-25%</td> <td><i>Typic Troporthents Oxix Dystropepts</i></td> <td>MVBd</td> <td>3.6845</td> <td>0.9185</td> </tr> </tbody> </table>	Paisaje	Clima	Pendiente	Unidad taxonómica	Taxonomía de Suelo	Unidad Cartográfica	Área Ha	% cuenca	Montaña	Frio Húmedo	d: 12-25%	Complejo	<i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i>	MLFd	27.4915	6.8528	f: 50-75%	MLFf	211.5581	52.7353	Medio Húmedo	> de 75%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCg1	158.4359	39.4934	Cálido Húmedo	d: 12-25%	<i>Typic Troporthents Oxix Dystropepts</i>	MVBd	3.6845	0.9185																																													
Paisaje	Clima	Pendiente	Unidad taxonómica	Taxonomía de Suelo	Unidad Cartográfica	Área Ha	% cuenca																																																																								
Montaña	Frio Húmedo	d: 12-25%	Complejo	<i>Typic Fulvudands, Andic Humitropepts, Typic Humitropepts</i>	MLFd	27.4915	6.8528																																																																								
		f: 50-75%			MLFf	211.5581	52.7353																																																																								
	Medio Húmedo	> de 75%	Asociación	<i>Andic Dystropepts, Lithic Humitropepts</i>	MQCg1	158.4359	39.4934																																																																								
	Cálido Húmedo	d: 12-25%			<i>Typic Troporthents Oxix Dystropepts</i>	MVBd	3.6845	0.9185																																																																							



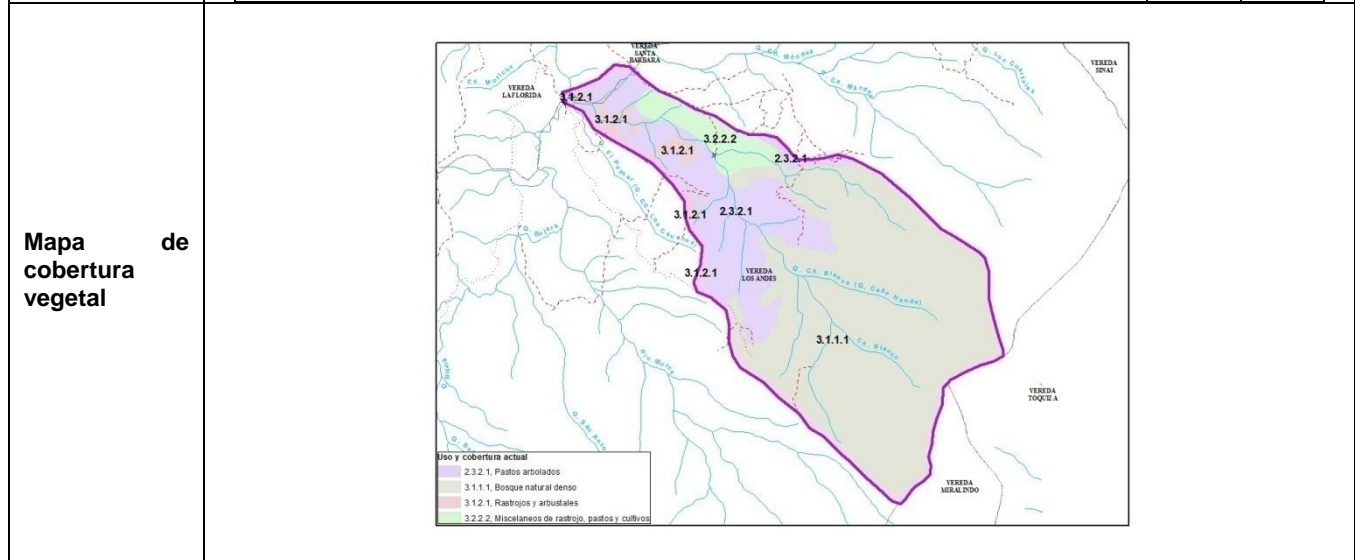
8.4. SINTESIS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIOTICO

VEGETACION																					
COBERTURA VEGETAL- QUEBRADA CAÑO HONDO																					
Bosques (B. Secundario Intervenido)	<p>Cobertura boscosa, presenta doseles que pueden alcanzar los 12-21 metros de altura, con alta densidad de individuos distribuidas en varios estratos de vegetación y representadas especialmente por especies de alto valor de importancia como el Tuno blanco (<i>Miconia sp.</i>), Tuno (<i>Miconia ligustrina</i>), Quino (<i>Cinchona pubescens</i>), Salvio (<i>Cordia lanata</i>), Cucharo (<i>Rapanea guianensis</i>), Encenillo (<i>Weinmannia tomentosa</i>), Gaque (<i>Clusia sp.</i>), Laurel (<i>Ocotea sp.</i>), Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>), Aliso (<i>Alnus acuminata</i>), Cordoncillo (<i>Piper angustifolium</i>), Estoraque (<i>Manila dolichandra</i>), Caucho (<i>Mauria sp.</i>), Sorquin (<i>Symplocos aistonia</i>), entre otras.</p>																				
Pastos Arbolados	<p>En su gran mayoría el área que compone la cuenca hidrográfica, corresponden a la cobertura de pastos naturales y manejados, y está conformada principalmente por especies de gramíneas como el pasto brachiaria (<i>Brachiaria decumbens</i>), pasto kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>), pasto imperial (<i>Axonopus scoparius</i>), y pasto azul (<i>Dactylis glomerata</i>). Estas coberturas son importantes para el desarrollo de actividades ganaderas de tipo extensivo, para cría y levante de ganado y se localizan principalmente en paisajes de altiplanicie ubicados en lugares aledaños a los cauces de la Quebrada Caño Hondo. Ocupa un alto porcentaje de área en la cuenca, está acompañada de cultivos y algunos relictos de bosque con rastrojos bajos (pastos arbolados). La actividad pecuaria ha ocasionado un gran impacto sobre el uso de la tierra, ya que estos terrenos tienen un uso potencial de conservación y deberían estar cubiertos en su totalidad de vegetación arborea nativa. A su vez esta cobertura en algunas áreas está acompañada de helechos de tipo matorral siendo el más frecuente el helecho marrano (<i>Pteridium aquilinum</i>).</p>																				
Rastrojos y Arbustales	<p>Esta cobertura vegetal se relaciona con zonas de muy baja recuperación, en sitios donde las actividades antrópicas en procesos de potrerización fueron marginando el bosque. Situación que permitió un proceso de regeneración natural de especies de tipo herbáceo y arbustivo con un bajo potencial de restablecimiento. Los rastrojos de tipo arbustivo de porte alto están diseminados a lo largo de la cuenca, acompañados de rastrojales de porte bajo, donde se han iniciado procesos de sucesión secundaria, se encuentran compuestos principalmente por especies leñosas como: Laurel (<i>Myrica parvifolia</i>), Espadero (<i>Rapanea ferruginea</i>), Lanzo (<i>Vismia sp.</i>), Eucalipto blanco (<i>Eucalyptus globulus</i>), Sauce (<i>Salix alba</i>), Sangregao (<i>Croton sp.</i>), Salvio (<i>Cordia lanata</i>), Tíbar (<i>Escallonia paniculata</i>), Ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i>), Balso (<i>Ocroma pyramidale</i>), Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>), Chilco (<i>Baccharis latifolia</i>) Cucharo (<i>Rapanea guianensis</i>), Yarumo (<i>Cecropia sp.</i>), Gaque (<i>Clusia spp.</i>), Guamo (<i>Inga sp.</i>), Moquillo (<i>Stauria ursina</i>), Pedro Hernández o Chiraco (<i>Toxicodendron striata</i>).</p>																				
Misceláneos de Rastrojos-Pastos-Cultivos	<p>Las zonas de mosaicos de cultivos con pasturas y arboles, están referidas a áreas pequeñas y se relacionan con coberturas agrícolas agrupadas y asociadas con pasturas correspondientes a cultivos transitorios y semipermanentes de plátano (<i>Musa sp.</i>), papa (<i>Solanum tuberosum</i>), frutales, hortalizas, calabaza (<i>Cucurbita máxima</i>), caña panelera, repollo, cebolla, auyama, yuca (<i>Manihot esculenta</i>), maíz (<i>Zea maíz</i>) y frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>) principalmente localizados cerca de las zonas de pasturas entre la parte media y baja. Se constituyen en zonas que no presentan un desarrollo económico consolidado en el sector primario y que es insignificante para el aporte en generación de empleo para el área de la cuenca y la región. Los cultivos se manejan de forma artesanal, la preparación del terreno, la siembra y la cosecha son manuales, la fertilización y el control de malezas, plagas y enfermedades se hace mediante fumigación directa. También se encuentran arboles de especies forestales de origen exótico de Eucalipto blanco (<i>Eucalyptus globulus</i>) y Ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i>) estos se asocian a pasturas de manera aislada, y cuentan con una edad aproximada de 18 años, y se localizan en la parte media y baja de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo vereda Los Andes.</p>																				
Clasificación Corín Land Cover	<p>A continuación se presenta la tabla síntesis de cobertura vegetal según Corine Land Cover en la cuenca y el mapa respectivo.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUNICIPIO/CUENCA</th> <th>CORINE- NIVEL 1</th> <th>CORINE- NIVEL 2</th> <th>CORINE- NIVEL 3</th> <th>CODIGO CORINE</th> <th>AREA ha</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gachalá/ Q. Caño Hondo</td> <td>BOSQUES Y ÁREAS</td> <td>BOSQUES DENSOS</td> <td>Bosque secundario</td> <td>3.1.1.1.</td> <td>270.69</td> <td>67.47</td> </tr> </tbody> </table>							MUNICIPIO/CUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 3	CODIGO CORINE	AREA ha	%	Gachalá/ Q. Caño Hondo	BOSQUES Y ÁREAS	BOSQUES DENSOS	Bosque secundario	3.1.1.1.	270.69	67.47
MUNICIPIO/CUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 3	CODIGO CORINE	AREA ha	%															
Gachalá/ Q. Caño Hondo	BOSQUES Y ÁREAS	BOSQUES DENSOS	Bosque secundario	3.1.1.1.	270.69	67.47															



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

		SEMINATURALES		intervenido			
			ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.1.2.1	14.12	3.51
		TERRITORIOS AGRÍCOLAS	CULTIVOS	Misceláneos de Rastrojos-Pastos-Cultivos	3.2.2.2	22.95	5.72
		PASTOS	Pastos Arbolados	2.3.2.1	93.40	23.28	
Total Q. Caño Hondo. Gachalá						401.17	100.0



CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURAL							
Metodología	<p>Para el municipio de Gachalá, en lo concerniente al área de las tres cuencas que abastecen al acueducto en la zona urbana, la cuenca de la quebrada Caño Hondo localizada en el extremo sur-oriental y las cuencas de las quebradas La Moya y Bellavista que espacialmente están colindando y que se ubican en el sector sur-occidental cerca al casco urbano, se tomo en referencia para la cobertura boscosa el área de las tres cuencas para analizar la estructura (horizontal-vertical) del bosque secundario intervenido, ya que este es afín como cobertura boscosa a las áreas de estudio.</p> <p>Este muestreo aleatorio consistió en la ubicación de las unidades muestrales al azar realizando cuatro parcelas de medición de 0.025 Ha (10 m x 25 m) las cuales fueron localizadas en las áreas boscosas (bosque secundario intervenido) y dentro de ellas se cuantificaron todos los individuos a partir de 10 cm. de DAP o 30 cm de CAP (fustales), lo cual permitió caracterizar la cobertura boscosa bajo los parámetros de la metodología del Análisis Estructural del Bosque (Lamprecht.1990). Las cuatro (4) unidades muestrales en conjunto suman un área total de muestreo de 0.10 Ha</p>						
	PARCELA	COORDENADAS		ALTITUD (msnm)	VEREDA	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)
		X	Y				
	1	1065698	1003183	2470	LOS ANDES	71	12
2	1065975	1003132	2515	LOS ANDES	69	13	
3	1060728	1010252	1997	CENTRO RURAL	65	14	



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

	4	1060534	1009280	2126	ESCOBAL	68	13																																																																											
Bosque Secundario Intervenido	<p>Composición florística</p> <p>En general el inventario de vegetación boscosa en las áreas de las cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista está dado por el tipo de vegetación presente de especies heliófilas leñosas, por su tendencia en cobertura y sucesión a ser homogéneo, y la actividad antrópica que transformo el bosque primario en el tipo de bosque secundario intervenido actual.</p> <p>Indica la presencia de 14 especies y 14 géneros distribuidos en 12 familias dentro de las cuales se encuentran en orden de frecuencia las familias Melastomataceae, Euphorbiaceae, Cunoniaceae, Myrsinaceae, Lauraceae, Symplocaceae, Boraginaceae, Clethraceae, Cecropiaceae, Piperaceae, Clusiaceae y Rubiaceae. La composición florística general muestra las especies que componen el bosque secundario intervenido de las cuencas y se encuentra complementada además del nombre vernáculo (común) con el nombre científico y la familia.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE COMUN</th> <th>NOMBRE CIENTIFICO</th> <th>FAMILIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CORDONCILLO</td> <td><i>Piper angustifolium</i></td> <td>PIPERACEAE</td> </tr> <tr> <td>CAUCHO</td> <td><i>Hieronima colombiana</i></td> <td>EUPHORBIACEAE</td> </tr> <tr> <td>CUCHARO</td> <td><i>Rapanea guianensis</i></td> <td>MYRSINACEAE</td> </tr> <tr> <td>ENCENILLO</td> <td><i>Weinmannia tomentosa</i></td> <td>CUNONIACEAE</td> </tr> <tr> <td>GAQUE</td> <td><i>Clusia multiflora</i></td> <td>CLUSIACEAE</td> </tr> <tr> <td>LAUREL</td> <td><i>Ocotea sp.</i></td> <td>LAURACEAE</td> </tr> <tr> <td>QUINO</td> <td><i>Cinchona pubescens</i></td> <td>RUBIACEAE</td> </tr> <tr> <td>SALVIO</td> <td><i>Cordia lanata</i></td> <td>BORAGINACEAE</td> </tr> <tr> <td>SANGREGAO</td> <td><i>Croton bogotanus</i></td> <td>EUPHORBIACEAE</td> </tr> <tr> <td>SIETE CUEROS</td> <td><i>Tibouchina lepidota</i></td> <td>MELASTOMATACEAE</td> </tr> <tr> <td>SORQUIN</td> <td><i>Symplocos aistonia</i></td> <td>SYMPLOCACEAE</td> </tr> <tr> <td>TUNO</td> <td><i>Miconia spp.</i></td> <td>MELASTOMATACEAE</td> </tr> <tr> <td>YARUMO</td> <td><i>Cecropia telenitida</i></td> <td>CECROPIACEAE</td> </tr> <tr> <td>YOMAQUIN</td> <td><i>Clethra fagifolia</i></td> <td>CLETHRACEAE</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.</i></p> <p>Estructura horizontal</p> <p>El Índice de Valor de Importancia (IVI) caracteriza la estructura horizontal del bosque y esta dado por la suma de la Abundancia, Frecuencia y Dominancia Relativa; el valor máximo de este IVI es de 300% y es alcanzado en estratos que presentan una sola especie.</p> <p>El cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) confirmo que Hieronima colombiana, Symplocos aistonia, y Tibouchina lepidota, son las especies más destacadas dentro del bosque, resaltando la característica propia de ellas como inductoras en la sucesión secundaria del bosque natural.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p align="center">INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI %) DEL BOSQUE SECUNDARIO INTERVENIDO DE LAS QUEBRADAS CAÑO HONDO - LA MOYA - BELLAVISTA</p> <table border="1"> <caption>Data for IVI % Chart</caption> <thead> <tr> <th>Especie</th> <th>IVI %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Hieronima...</td><td>28.00</td></tr> <tr><td>Symplocos...</td><td>15.00</td></tr> <tr><td>Tibouchina...</td><td>12.00</td></tr> <tr><td>Miconia spp.</td><td>10.00</td></tr> <tr><td>Clusia multiflora</td><td>8.00</td></tr> <tr><td>Rapanea...</td><td>7.00</td></tr> <tr><td>Clethra fagifolia</td><td>6.00</td></tr> <tr><td>Cecropia...</td><td>5.00</td></tr> <tr><td>Ocotea sp.</td><td>4.00</td></tr> <tr><td>Croton...</td><td>3.00</td></tr> <tr><td>Cinchona...</td><td>2.00</td></tr> <tr><td>Cordia lanata</td><td>1.50</td></tr> <tr><td>Weinmannia...</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>Piper...</td><td>0.50</td></tr> </tbody> </table> </div>							NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	PIPERACEAE	CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	EUPHORBIACEAE	CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	MYRSINACEAE	ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	CUNONIACEAE	GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	CLUSIACEAE	LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE	QUINO	<i>Cinchona pubescens</i>	RUBIACEAE	SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	BORAGINACEAE	SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	EUPHORBIACEAE	SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE	SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	SYMPLOCACEAE	TUNO	<i>Miconia spp.</i>	MELASTOMATACEAE	YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	CECROPIACEAE	YOMAQUIN	<i>Clethra fagifolia</i>	CLETHRACEAE	Especie	IVI %	Hieronima...	28.00	Symplocos...	15.00	Tibouchina...	12.00	Miconia spp.	10.00	Clusia multiflora	8.00	Rapanea...	7.00	Clethra fagifolia	6.00	Cecropia...	5.00	Ocotea sp.	4.00	Croton...	3.00	Cinchona...	2.00	Cordia lanata	1.50	Weinmannia...	1.00	Piper...	0.50
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA																																																																															
	CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	PIPERACEAE																																																																															
	CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	EUPHORBIACEAE																																																																															
	CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	MYRSINACEAE																																																																															
	ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	CUNONIACEAE																																																																															
	GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	CLUSIACEAE																																																																															
	LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE																																																																															
	QUINO	<i>Cinchona pubescens</i>	RUBIACEAE																																																																															
	SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	BORAGINACEAE																																																																															
	SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	EUPHORBIACEAE																																																																															
	SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE																																																																															
	SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	SYMPLOCACEAE																																																																															
	TUNO	<i>Miconia spp.</i>	MELASTOMATACEAE																																																																															
	YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	CECROPIACEAE																																																																															
YOMAQUIN	<i>Clethra fagifolia</i>	CLETHRACEAE																																																																																
Especie	IVI %																																																																																	
Hieronima...	28.00																																																																																	
Symplocos...	15.00																																																																																	
Tibouchina...	12.00																																																																																	
Miconia spp.	10.00																																																																																	
Clusia multiflora	8.00																																																																																	
Rapanea...	7.00																																																																																	
Clethra fagifolia	6.00																																																																																	
Cecropia...	5.00																																																																																	
Ocotea sp.	4.00																																																																																	
Croton...	3.00																																																																																	
Cinchona...	2.00																																																																																	
Cordia lanata	1.50																																																																																	
Weinmannia...	1.00																																																																																	
Piper...	0.50																																																																																	



Estructura vertical

La distribución fitosociológica permite darle un valor por alturas dependiendo del estrato, para la aplicación de este método se establecieron tres categorías de estrato, de acuerdo a la altura de los árboles y determino la distribución sociológica de cada especie, se calculó primero el número de individuos correspondiente a cada estrato arbóreo, y el número de especies correspondientes a cada estrato, lo cual sirvió de base para la obtención de la posición fitosociológica.

Categorías de los estratos adoptados en la distribución fitosociológica.

ESTRATO ARBÓREO	SÍMBOLO	LÍMITE DE ALTURA (M)
Estrato superior (Dominante)	Es	>20
Estrato medio (Codominante)	Em	15-20
Estrato inferior (Dominado)	Ei	<15

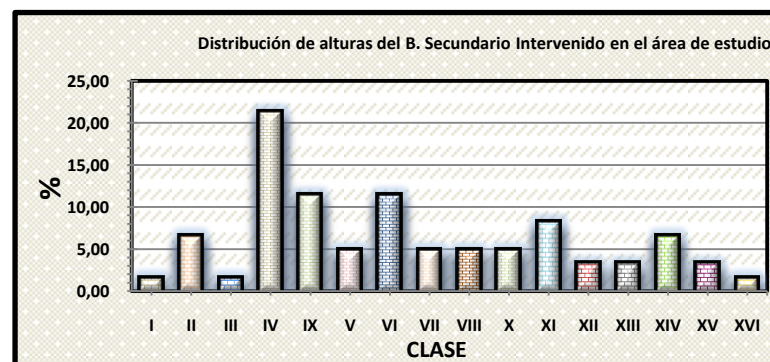
Distribución Fitosociológica por Estratos de cada Especie Forestal.

ESTRATO	Nº DE INDIVIDUOS	Nº DE SPP.	ESPECIES
Ei	35	9	SIETE CUEROS
			CUCHARO
			ENCENILLO
			GAQUE
			LAUREL
			SANGREGAO
			CORDONCILLO
			TUNO
			SALVIO
Em	23	3	QUINA
			YARUMO
			YOMAQUIN
Es	3	2	SORQUIN
			CAUCHO

En el estrato arbóreo la altura máxima registrada fue de veintidós (22) metros. Las especies más representativas del bosque secundario intervenido para la posición sociológica presentes en los dos primeros estratos son: Hieronima colombiana, Symplocos aistonia.

En el estrato superior no se encuentran individuos significativos. En el estrato medio hay un total de veintitrés (23) individuos, en donde las especies con mayor número de individuos son Hieronima colombiana, Tibouchina lepidota, Miconia spp., Symplocos aistonia, Clusia multiflora.

Finalmente, en el estrato inferior hay un total de treinta y cinco (35) individuos, en donde las especies con mayor número de individuos son: Rapanea guianensis, Ocotea sp., Croton bogotanus, Cecropia telenitida, Clethra fagifolia, Piper angustifolium, Weinmannia tomentosa, Cinchona pubescens, Cordia lanata.



Este tipo de distribución discetánea se confirma al analizar la figura, en la cual se observa una heterogeneidad en las alturas de los individuos en donde el rango de mayor presencia es el IV con 21.31%.

Perfiles de Vegetación:

La distribución de las diferentes especies en la estructura vertical, refiere su composición florística en los estratos, dominado, codominado y dominante, que están dados por sus características morfológicas y biotípicas. El estado sucesional se referirá el estado de desarrollo de las especies presentes en la comunidad vegetal del lugar y por ende del lugar fitosociológico de cada individuo.

A continuación se presentan los perfiles arbóreos, arbustivos y de rastrojos en la zona de estudio, concretamente el área de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo:

Perfil No.1. Bosque Secundario Intervenido:

Con relación a la estructura de las especies en esta cobertura vegetal, se recorrió un tramo de aproximadamente 100 m. lineales en los cuales se observo la composición florística del área y se proyectaron las alturas totales y comerciales, su diámetro a la altura del pecho y la cantidad de individuos por especie inventariada

El perfil florístico nos muestra que las especies más representativas son el Caucho (Hieronima colombiana), Sorquin (Symplocos aistonia), Yomaquin (Clethra fagifolia), y el Tuno (Miconia spp.)

Composición florística en el perfil arbóreo del Bosque Secundario Intervenido.

No.	ESPECIE	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)	DAP (m)	AREA DE COPA (m ²)
1	CAUCHO	9	18	0.63	12
2	YOMAQUIN	7	15	0.42	15
3	TUNO	7	12	0.30	6
4	SORQUIN	7	14	0.43	12
5	SIETE CUEROS	6	10	0.38	8
6	CUCHARO	4	8	0.21	6
7	GAQUE	3	7	0.20	5
8	CORDONCILLO	5	10	0.19	5
9	TUNO	7	13	0.25	6
10	CAUCHO	14	21	0.38	12
11	QUINA	10	17	0.49	10
12	CAUCHO	10	16	0.52	11
13	TUNO	8	12	0.40	8
14	SORQUIN	8	18	0.54	13
15	CAUCHO	11	17	0.57	14

Perfil No.2. Relictos de Rastrojo Alto:

Los rastrojos altos son los vestigios del fraccionamiento del bosque primario y secundario, y lo conforman especies ripiarias que por lo general circundan la ronda de protección de la quebrada Caño Hondo.

Composición florística en el perfil Rastrojo Alto de la Q. Caño Hondo.

No.	ESPECIE	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)	DAP (m)	AREA DE COPA (m ²)
1	SIETE CUEROS	5	10	0.35	6
2	YARUMO	7	14	0.41	6
3	CAUCHO	8	19	0.57	8
4	GAQUE	5	11	0.33	7
5	TUNO	7	12	0.34	5
6	TUNO	5	10	0.41	4
7	SIETE CUEROS	5	10	0.22	7
8	SANGREGAO	7	11	0.23	9



9	TUNO	5	10	0.27	8
10	SALVIO	4	9	0.31	7
11	CUCHARO	4	8	0.20	6

Perfil No.3. Arbustales y Rastrojos Bajo:

La cobertura en la parte baja de la cuenca, está distribuida en zonas de pastos con manchas de arbustos y herbáceas, propias de áreas ya intervenidas por las actividades antrópicas en la zona de la cuenca, las especies son muy pocas en términos de su biodiversidad florística.

Composición florística en el perfil Arbustal y Rastrojo Bajo de la Q. Caño Hondo.

No.	ESPECIE	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)	DAP (m)	AREA DE COPA (m2)
1	SIETE CUEROS	5	7	0.25	6
2	YARUMO	6	7	0.23	7
3	LAUREL	3	6	0.18	7
4	GAQUE	4	6	0.23	6
5	LANZO	3	5	0.34	6
6	TUNO	4	7	0.21	5
7	SIETE CUEROS	4	8	0.22	8
8	SANGREGAO	4	7	0.23	7
9	BALSO	2	5	0.17	7
10	SALVIO	2	5	0.22	6
11	CUCHARO	3	6	0.20	6

Regeneración Natural

La supremacía de algunas especies dentro de la sucesión secundaria, ha dado como resultado que las especies con una marcada regeneración natural estén en un estado sucesional superior, las cuales están representadas en las familias: Clusiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, y Euphorbiaceae.

Regeneración natural en el área de estudio.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	EUPHORBIACEAE
ENCENILLO	<i>Weinmania spp.</i>	CUNONIACEAE
ESTORAQUE	<i>Manila dolichandra</i>	CLUSIACEAE
GAMUZO	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	CLUSIACEAE
LAUREL	<i>Myrica parvifolia.</i>	MYRICACEAE
SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	BORAGINACEAE
SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE
SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	SYMPLOCACEAE
TUNO BLANCO	<i>Miconia sp.</i>	MELASTOMATACEAE

El comportamiento en la regeneración natural de las especies, está directamente asociado con el poder de reproducción de los árboles en su etapa de fustales maduros, y que sus renuevos tengan las condiciones propicias para medrar en estas áreas. El levantamiento fue realizado en las mismas unidades muestrales de fustales, y señala que las especies leñosas con mayor capacidad regenerativa la poseen: Caucho (*Hieronima colombiana*), Gaque (*Clusia multiflora*), Sorquín (*Symplocos aistonia*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Tuno blanco (*Miconia sp.*) y Estoraque (*Manila dolichandra*), estas especies se constituyen en un potencial recurso de estudios y obras de restauración ecológica en los bosques secundarios intervenidos y de áreas en pastizales en las zonas que lo requieran; por otra parte, las especies de tipo arbustivo y herbáceo como Chusque (*Chusquea sp.*), Cordoncillo (*Piper angustifolium*), Helecho arborescente (*Dicsonia sellowiana*) y Sangregao (*Croton bogotanus*) dominan la capacidad de regeneración natural en el sotobosque de las áreas boscosas de la cuenca.

COBERTURA VEGETAL- QUEBRADAS LA MOYA Y BELLAVISTA

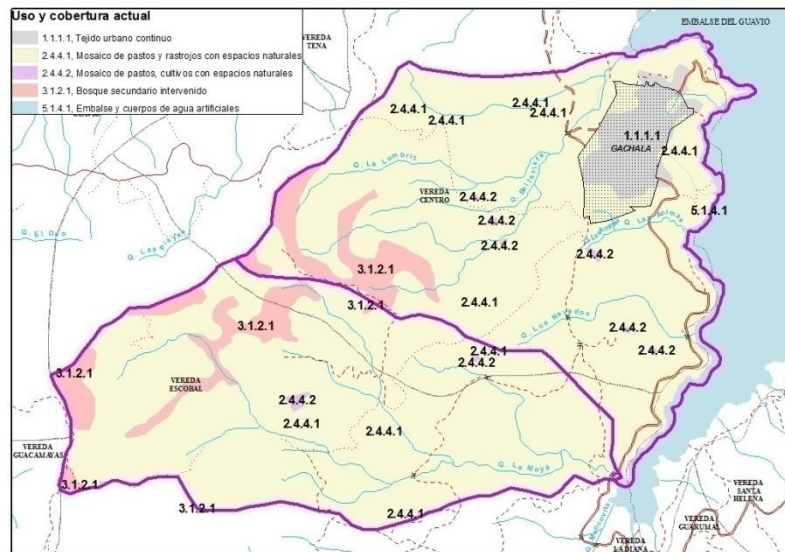


FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

A continuación se presenta la tabla síntesis de cobertura vegetal según Corine Land Cover en las cuencas y el mapa respectivo.

MUNICIPIO/CUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA ha	%
Gachalá / Q. La Moya	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque Secundario Intervenido	3.1.2.1	23.91	8.68
		ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Mosaico de pastos y rastrojos con espacios naturales	3.4.4.1	250.54	91.0
	TERRITORIOS AGRÍCOLAS	CULTIVOS	Mosaico de Pastos y Cultivos con espacios naturales.	2.4.4.2	0.83	0.30
Total Quebrada La Moya. Gachalá					275.2	100
Gachalá / Q. Bellavista	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque Secundario Intervenido	3.1.2.1	19.81	6.05
		ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Mosaico de pastos y rastrojos con espacios naturales	2.4.4.1	276.05	84.3
	TERRITORIOS AGRÍCOLAS	CULTIVOS	Mosaico de Pastos- Cultivos con espacios naturales.	2.4.4.2	0.87	0.26
	TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS URBANIZADAS	Tejido urbano continuo	1.1.1.1	21.79	6.65
	AGUAS CONTINENTALES	EMBALSE Y CUERPOS DE AGUA ARTIFICIALES	Superficies de agua.	5.1.4.1	8.87	2.71
Total Quebrada Bellavista. Gachalá					327.42	100.0

Clasificación Corín Land Cover



CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURAL



<p>Metodología</p>	<p>Para la caracterización de la vegetación presente en la cuenca de las Quebradas La Moya y Bellavista, fue necesario realizar actividades de campo, en el cual se ejecutaron muestreos aleatorios en la cobertura boscosa representativa del área de estudio, donde se levanto en conjunto con la cuenca de la Quebrada Caño Hondo.</p> <p>Este muestreo aleatorio consistió en la ubicación de las unidades muestrales al azar realizando cuatro parcelas de medición de 0.025 Ha (10 m x 25 m) las cuales fueron localizadas en las áreas boscosas (bosque secundario intervenido), de las tres cuencas que abastecen de agua al casco urbano de Gachalá. La cobertura boscosa se caracterizo bajo los parámetros de la metodología del Análisis Estructural del Bosque, Lamprech Las cuatro (4) unidades muestrales en conjunto suman un área total de muestreo de 0.10 Ha.</p>																																																																																																																																															
<p>Bosque Secundario Intervenido</p>	<p>Composición florística</p> <p>Está representado en 14 especies y 14 géneros distribuidos en 12 familias dentro de las cuales se encuentran en orden de frecuencia las familias Melastomataceae, Euphorbiaceae, Cunoniaceae, Myrsinaceae, Lauraceae, Symplocaceae, Boraginaceae, Clethraceae, Cecropiaceae, Piperaceae, Clusiaceae y Rubiaceae.</p> <table border="1" data-bbox="370 762 1446 1205"> <thead> <tr> <th>NOMBRE COMUN</th> <th>NOMBRE CIENTIFICO</th> <th>FAMILIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CORDONCILLO</td> <td><i>Piper angustifolium</i></td> <td>PIPERACEAE</td> </tr> <tr> <td>CAUCHO</td> <td><i>Hieronima colombiana</i></td> <td>EUPHORBIACEAE</td> </tr> <tr> <td>CUCHARO</td> <td><i>Rapanea guianensis</i></td> <td>MYRSINACEAE</td> </tr> <tr> <td>ENCENILLO</td> <td><i>Weinmannia tomentosa</i></td> <td>CUNONIACEAE</td> </tr> <tr> <td>GAQUE</td> <td><i>Clusia multiflora</i></td> <td>CLUSIACEAE</td> </tr> <tr> <td>LAUREL</td> <td><i>Ocotea sp.</i></td> <td>LAURACEAE</td> </tr> <tr> <td>QUINO</td> <td><i>Cinchona pubescens</i></td> <td>RUBIACEAE</td> </tr> <tr> <td>SALVIO</td> <td><i>Cordia lanata</i></td> <td>BORAGINACEAE</td> </tr> <tr> <td>SANGREGAO</td> <td><i>Croton bogotanus</i></td> <td>EUPHORBIACEAE</td> </tr> <tr> <td>SIETE CUEROS</td> <td><i>Tibouchina lepidota</i></td> <td>MELASTOMATACEAE</td> </tr> <tr> <td>SORQUIN</td> <td><i>Symplocos aistonia</i></td> <td>SYMPLOCACEAE</td> </tr> <tr> <td>TUNO</td> <td><i>Miconia spp.</i></td> <td>MELASTOMATACEAE</td> </tr> <tr> <td>YARUMO</td> <td><i>Cecropia telenitida</i></td> <td>CECROPIACEAE</td> </tr> <tr> <td>YOMAQUIN</td> <td><i>Clethra faqifolia</i></td> <td>CLETHRACEAE</td> </tr> </tbody> </table> <p>Estructura Horizontal</p> <p>Para el análisis de la estructura horizontal se estudió el Índice de Valor de Importancia (IVI). El Índice de Valor de Importancia (IVI) caracteriza la estructura horizontal del bosque y esta dado por la suma de la Abundancia, Frecuencia y Dominancia Relativa; el valor máximo de este IVI es de 300% y es alcanzado en estratos que presentan una sola especie.</p> <p>Índice de Valor de Importancia del B. secundario intervenido en el área de estudio.</p> <table border="1" data-bbox="391 1453 1422 1860"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>NOMBRE CIENTIFICO</th> <th>ABUNDANCIA %</th> <th>FRECUENCIA %</th> <th>DOMINANCIA %</th> <th>IV I</th> <th>IVI (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><i>Hieronima colombiana</i></td> <td>24.59</td> <td>11.43</td> <td>42.23</td> <td>78.25</td> <td>26.08</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><i>Symplocos aistonia</i></td> <td>11.48</td> <td>11.43</td> <td>20.40</td> <td>43.31</td> <td>14.44</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><i>Tibouchina lepidota</i></td> <td>14.75</td> <td>11.43</td> <td>9.72</td> <td>35.90</td> <td>11.97</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><i>Miconia spp.</i></td> <td>13.11</td> <td>8.57</td> <td>8.30</td> <td>29.98</td> <td>9.99</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td><i>Clusia multiflora</i></td> <td>9.84</td> <td>11.43</td> <td>4.37</td> <td>25.63</td> <td>8.54</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td><i>Rapanea guianensis</i></td> <td>6.56</td> <td>11.43</td> <td>2.22</td> <td>20.21</td> <td>6.74</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td><i>Clethra faqifolia</i></td> <td>3.28</td> <td>5.71</td> <td>3.25</td> <td>12.24</td> <td>4.08</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td><i>Cecropia telenitida</i></td> <td>3.28</td> <td>5.71</td> <td>2.80</td> <td>11.80</td> <td>3.93</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td><i>Ocotea sp.</i></td> <td>3.28</td> <td>5.71</td> <td>1.70</td> <td>10.69</td> <td>3.56</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td><i>Croton bogotanus</i></td> <td>3.28</td> <td>5.71</td> <td>1.02</td> <td>10.01</td> <td>3.34</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td><i>Cinchona pubescens</i></td> <td>1.64</td> <td>2.86</td> <td>2.11</td> <td>6.61</td> <td>2.20</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td><i>Cordia lanata</i></td> <td>1.64</td> <td>2.86</td> <td>0.84</td> <td>5.33</td> <td>1.78</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td><i>Weinmannia tomentosa</i></td> <td>1.64</td> <td>2.86</td> <td>0.74</td> <td>5.23</td> <td>1.74</td> </tr> </tbody> </table>	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	PIPERACEAE	CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	EUPHORBIACEAE	CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	MYRSINACEAE	ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	CUNONIACEAE	GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	CLUSIACEAE	LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE	QUINO	<i>Cinchona pubescens</i>	RUBIACEAE	SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	BORAGINACEAE	SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	EUPHORBIACEAE	SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE	SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	SYMPLOCACEAE	TUNO	<i>Miconia spp.</i>	MELASTOMATACEAE	YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	CECROPIACEAE	YOMAQUIN	<i>Clethra faqifolia</i>	CLETHRACEAE	Nº	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	IV I	IVI (%)	1	<i>Hieronima colombiana</i>	24.59	11.43	42.23	78.25	26.08	2	<i>Symplocos aistonia</i>	11.48	11.43	20.40	43.31	14.44	3	<i>Tibouchina lepidota</i>	14.75	11.43	9.72	35.90	11.97	4	<i>Miconia spp.</i>	13.11	8.57	8.30	29.98	9.99	5	<i>Clusia multiflora</i>	9.84	11.43	4.37	25.63	8.54	6	<i>Rapanea guianensis</i>	6.56	11.43	2.22	20.21	6.74	7	<i>Clethra faqifolia</i>	3.28	5.71	3.25	12.24	4.08	8	<i>Cecropia telenitida</i>	3.28	5.71	2.80	11.80	3.93	9	<i>Ocotea sp.</i>	3.28	5.71	1.70	10.69	3.56	10	<i>Croton bogotanus</i>	3.28	5.71	1.02	10.01	3.34	11	<i>Cinchona pubescens</i>	1.64	2.86	2.11	6.61	2.20	12	<i>Cordia lanata</i>	1.64	2.86	0.84	5.33	1.78	13	<i>Weinmannia tomentosa</i>	1.64	2.86	0.74	5.23	1.74
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA																																																																																																																																														
CORDONCILLO	<i>Piper angustifolium</i>	PIPERACEAE																																																																																																																																														
CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	EUPHORBIACEAE																																																																																																																																														
CUCHARO	<i>Rapanea guianensis</i>	MYRSINACEAE																																																																																																																																														
ENCENILLO	<i>Weinmannia tomentosa</i>	CUNONIACEAE																																																																																																																																														
GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	CLUSIACEAE																																																																																																																																														
LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE																																																																																																																																														
QUINO	<i>Cinchona pubescens</i>	RUBIACEAE																																																																																																																																														
SALVIO	<i>Cordia lanata</i>	BORAGINACEAE																																																																																																																																														
SANGREGAO	<i>Croton bogotanus</i>	EUPHORBIACEAE																																																																																																																																														
SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE																																																																																																																																														
SORQUIN	<i>Symplocos aistonia</i>	SYMPLOCACEAE																																																																																																																																														
TUNO	<i>Miconia spp.</i>	MELASTOMATACEAE																																																																																																																																														
YARUMO	<i>Cecropia telenitida</i>	CECROPIACEAE																																																																																																																																														
YOMAQUIN	<i>Clethra faqifolia</i>	CLETHRACEAE																																																																																																																																														
Nº	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	IV I	IVI (%)																																																																																																																																										
1	<i>Hieronima colombiana</i>	24.59	11.43	42.23	78.25	26.08																																																																																																																																										
2	<i>Symplocos aistonia</i>	11.48	11.43	20.40	43.31	14.44																																																																																																																																										
3	<i>Tibouchina lepidota</i>	14.75	11.43	9.72	35.90	11.97																																																																																																																																										
4	<i>Miconia spp.</i>	13.11	8.57	8.30	29.98	9.99																																																																																																																																										
5	<i>Clusia multiflora</i>	9.84	11.43	4.37	25.63	8.54																																																																																																																																										
6	<i>Rapanea guianensis</i>	6.56	11.43	2.22	20.21	6.74																																																																																																																																										
7	<i>Clethra faqifolia</i>	3.28	5.71	3.25	12.24	4.08																																																																																																																																										
8	<i>Cecropia telenitida</i>	3.28	5.71	2.80	11.80	3.93																																																																																																																																										
9	<i>Ocotea sp.</i>	3.28	5.71	1.70	10.69	3.56																																																																																																																																										
10	<i>Croton bogotanus</i>	3.28	5.71	1.02	10.01	3.34																																																																																																																																										
11	<i>Cinchona pubescens</i>	1.64	2.86	2.11	6.61	2.20																																																																																																																																										
12	<i>Cordia lanata</i>	1.64	2.86	0.84	5.33	1.78																																																																																																																																										
13	<i>Weinmannia tomentosa</i>	1.64	2.86	0.74	5.23	1.74																																																																																																																																										



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

14	<i>Piper angustifolium</i>	1.64	2.86	0.31	4.81	1.60
TOTAL		100.00	100.00	100.00	300.00	100.00

El cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) confirmó que Hieronima colombiana, Symplocos aistonia, y Tibouchina lepidota, son las especies más destacadas dentro del bosque, resaltando la característica propia de ellas como inductoras en la sucesión secundaria del bosque natural.

Índice de Riqueza:

La correspondencia en la relación de diversidad está dada por el *coeficiente de mezcla* (CM=4.35), que representa un valor relativamente alto, se debe indicar que esta cobertura presenta una distribución medianamente discetánea, lo anterior argumenta lo indicado por el CM, el cual señala que por cada especie (1) existen cuatro (4) individuos, es decir una relación 1:4.

Coeficiente de Mezcla (CM) del bosque secundario intervenido del área de estudio.

Nº ESPECIES DEL SITIO	14
Nº INDIVIDUOS TOTAL	61
COEFICIENTE DE MEZCLA	4.35

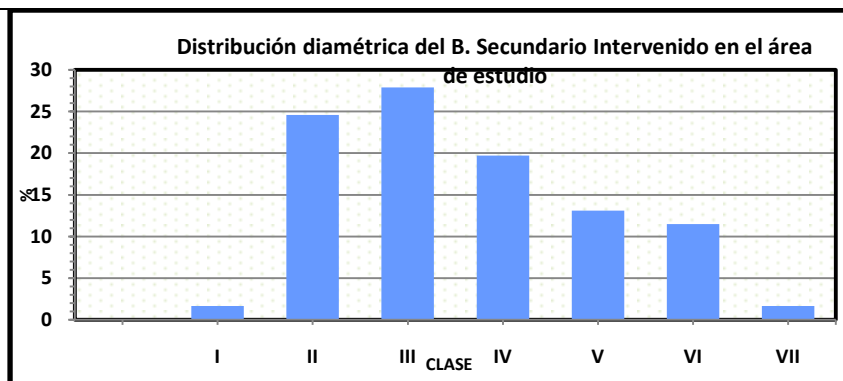
Estructura Vertical

El análisis estructural del bosque secundario intervenido en las áreas de las Quebradas La Moya y Bellavista concretamente, relaciono un numero representativo de individuos por especie, pero a nivel de diversidad florística, esta presenta niveles moderados en biodiversidad en el componente flora, la distribución es discetánea, es decir, que se presenta un moderado número de especies y por tanto menos heterogeneidad florística. Este tipo de distribución discetánea se confirma al analizar la tabla, en la cual se observa una heterogeneidad en las alturas de los individuos en donde el rango de mayor presencia es el IV con 21.31%.

CLASE	RANGO		Nº ARBOLES	%
	INICIAL	FINAL		
I	7	7.9	1	1.64
II	8	8.9	4	6.56
III	9	9.9	1	1.64
IV	10	10.9	13	21.31
V	11	11.9	3	4.92
VI	12	12.9	7	11.47
VII	13	13.9	3	4.92
VIII	14	14.9	3	4.92
IX	15	15.9	7	11.47
X	16	16.9	3	4.92
XI	17	17.9	5	8.20
XII	18	18.9	2	3.27
XIII	19	19.9	2	3.27
XIV	20	20.9	4	6.56
XV	21	21.9	2	3.27
XVI	22	22.9	1	1.64

Dentro de la estructura diamétrica es necesario mencionar que en la muestra inventariada se encontró un total de 61 árboles con diámetros mayores a 10 cm. de diámetro que presentan una distribución en J invertida. La muestra fue distribuida en siete (7) intervalos de clase con 10 cm de amplitud de acuerdo a la metodología de Rangel (1990). Esto arrojó como resultado que existe un 27.90% de individuos en la clase III, es decir entre diámetros de 31 cm y 40 cm; entre tanto, el 57.70% de individuos se ubican en la clase diamétrica II, IV y V es decir entre 21 cm y 60 cm. el restante 14,40 % se ubican en las demás clases diamétricas.





Perfiles de Vegetación:

La distribución de las diferentes especies en la estructura vertical, refiere su composición florística en los estratos, dominado, codominado y dominante, que están dados por sus características morfológicas y biotípicas. El estado sucesional nos referirá el estado de desarrollo de las especies presentes en la comunidad vegetal del lugar y por ende del lugar fitosociológico de cada individuo.

A continuación analizaremos los perfiles arbóreos y de rastrojos en la zona de estudio, concretamente el área de las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista.

Perfil No.1. Bosque Secundario Intervenido:

Con relación a la estructura de las especies en esta cobertura vegetal, se recorrió un tramo de aproximadamente 100 m. lineales en los cuales se observó la composición florística del área y se proyectaron las alturas totales y comerciales, su diámetro a la altura del pecho y la cantidad de individuos por especie inventariada

El perfil florístico nos muestra que las especies más representativas son el Caucho (*Hieronima colombiana*), Sorquin (*Symplocos aitoniana*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), y el Tuno (*Miconia spp.*)

No	ESPECIE	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)	DAP (m)	AREA DE COPAS (M ²)
1	CAUCHO	8	19	0.57	14
2	GAQUE	5	11	0.33	9
3	TUNO	7	12	0.34	8
4	TUNO	5	10	0.41	7
5	CAUCHO	11	21	0.63	15
6	SORQUIN	10	17	0.68	16
7	SIETE CUEROS	5	10	0.22	10
8	SANGREGAO	7	11	0.23	8
9	TUNO	5	10	0.27	8
10	SALVIO	4	9	0.31	7
11	CUCHARO	4	8	0.20	6
12	SORQUIN	6	14	0.59	12
13	CAUCHO	7	15	0.47	16
14	SIETE CUEROS	5	8	0.32	12
15	SORQUIN	9	19	0.62	14

Perfil No.2. Rastrojos:

Los rastrojos encontrados en el área de las cuencas, están conformados principalmente por especies heliófilas y pioneras que han medrado en un ambiente austero debido al cambio de uso del suelo, que ha sido ocasionado por procesos de potrerización, lo conforman especies ripariás que por lo general circundan la ronda de protección de las quebradas La Moya y Bellavista.

No	ESPECIE	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL	DAP (m)	AREA DE COPA (M ²)
----	---------	----------------------	--------------	---------	--------------------------------



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

			(m)		
1	SIETE CUEROS	5	11	0.23	9
2	SORQUIN	6	12	0.52	18
3	GAQUE	5	9	0.22	14
4	CHIRACO	4	8	0.19	10
5	SALVIO	4	7	0.48	9
6	YARUMO	5	10	0.39	10
7	LAUREL	4	8	0.29	7
8	ESTORAQUE	6	10	0.28	14
9	ESPADERO	3	6	0.52	11
10	GAQUE	4	10	0.31	10
11	CUCHARO	6	9	0.27	10
12	SANGREGAO	6	10	0.25	12
13	MOQUILLO	2	5	0.23	11
14	TUNO	2	5	0.15	10
15	GUAMO	3	8	0.23	14

Regeneración Natural

El desarrollo fenológico de las especies toma como base las condiciones edafozonales del área para permitir que estas se desarrollen óptimamente, en la regeneración natural es importante destacar que las especies que se encuentran están en un estado sucesional superior, las cuales están representadas en las familias Clusiaceae, Melastomataceae, Symplocaceae y Lauraceae, estas mismas familias se ven reflejadas con una regeneración natural muy buena, haría falta que estas áreas se aislaran completamente y las actividades pecuarias cesaran totalmente en puntos estratégicos de la ronda de protección de las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
CAUCHO	<i>Hieronima colombiana</i>	EUPHORBIACEAE
TUNO ESMERALDO	<i>Miconia squamulosa.</i>	MELASTOMATACEAE
SIETE CUEROS	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE
ESTORAQUE	<i>Manila dolichandra</i>	CLUSIACEAE
GAQUE	<i>Clusia multiflora</i>	CLUSIACEAE
LAUREL	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
TUNO	<i>Miconia ligustrina</i>	MELASTOMATACEAE
SORQUIN	<i>Symplocos aistonía</i>	SYMPLOCACEAE
TUNO BLANCO	<i>Miconia sp.</i>	MELASTOMATACEAE

CONECTIVIDAD ECOSISTÉMICA

Generalidades

El referente de la estructuración ecológica a nivel eco-región, tuvo como base la importancia ecosistémica entre las diferentes zonas estratégicas y su entorno con la estructura paisajística en el área. La conectividad entre zonas protegidas o de importancia ecológica y áreas con una biodiversidad importante se involucra con el concepto de corredor biológico o ecológico, el cual posee como propósito contrarrestar la fragmentación de ecosistemas propuestos actualmente como herramienta para promover la conservación de los recursos naturales.

Articulación con la Eco-región estratégica del Guavio

En la estructura ecológica regional de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Guavio se encuentran una serie de ecosistemas estratégicos delimitados geográficamente por áreas protegidas y a proteger, las cuales poseen recursos naturales de alta significancia y singularidad biótica y abiótica. La articulación ecosistémica de dichas áreas se constituye en el mecanismo estratégico para planificar y desarrollar acciones tendientes a la conservación de la flora, la fauna y el recurso hídrico de la zona. Teniendo en cuenta que la eco-región estratégica del Guavio posee cuatro subregiones que se relacionan intraespecífica e interespecíficamente, las cuencas de las quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista, que se encuentran localizadas en “la subregión del Guavio, que incluye los municipios de Gachetá, Gachalá, Junín, Ubalá, Gama y Guasca en su vertiente de la cuenca del Río Guavio”.

Geográficamente esta subregión posee inmediaciones con territorio de las Corporaciones Autónomas Regionales de la Orinoquía CORPORINOQUÍA y de Chivor CORPOCHIVOR e hidrográficamente es subcuenca aportante de la cuenca del Río Guavio, el Río Upía y de la gran cuenca del río Meta.

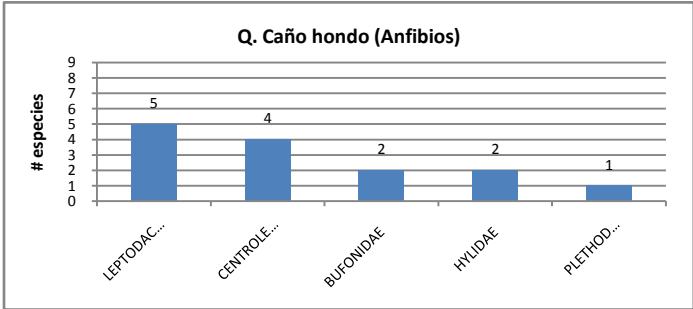


FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTecedorAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

<p>Enlaces de paisaje y conectividad</p>	<p>Observando la estructura ecológica principal de las cuencas de las quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista, es posible identificar que a pesar de la alta fragmentación de ecosistemas naturales en la zona, la conectividad entre ecosistemas naturales se mantiene a través de las áreas de ecosistemas transformados o antrópicos mediante el uso que debe darle la fauna silvestre y semovientes al sistema de cercas vivas, relictos de bosque natural y relictos de especies exóticas; de esta forma se da una interconexión de ecosistemas de alta montaña en cada una de las cuencas, donde se presenta cobertura boscosa estratégica para la región.</p>
<p>Ecosistemas Estratégicos</p>	<p>Las áreas naturales protegidas y las Categorías de manejo establecidas para ellas se consideran y denominan Ecosistemas Estratégicos, entre los cuales se distinguen los ecosistemas estratégicos en general y los ecosistemas estratégicos específicos</p> <p>Ecosistemas estratégicos para el mantenimiento del equilibrio ecológico y la biodiversidad:</p> <p>Bajo esta categoría para las cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista, donde se observo relictos de bosque secundario intervenido y espacios naturales en conjunto con otras coberturas, el potencial y la oferta ambiental tienen a su favor condiciones de conservación muy aptas para ser preservadas y manejadas ambientalmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bosque natural secundario intervenido: presente en las áreas de drenaje directo e indirecto de las Cuencas de las Quebradas Caño Hondo (vereda Los Andes), La Moya (vereda Escobal), Bellavista (vereda Centro Rural). - Rastrojos y Arbustales en espacios naturales: todas las zonas límites con el ambiente acuático de las áreas de drenaje, y en los espacios transformados de carácter natural en la zona de estudio. <p>Ecosistemas estratégicos para el abastecimiento de la población y los procesos productivos:</p> <p>Estos satisfacen las necesidades de la población en agua, aire, alimentos, energía, recreación y por ende son factores para alcanzar la productividad económica al ser considerados insumos básicos de los procesos productivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bosque Municipal Quebradas La Moya y La Lombriz: <p>Localizado en el sector occidental del casco urbano de Gachalá, en las veredas Escobal y Centro Rural, sobre una altitud promedio de 2.200 m.s.n.m., está enmarcada en la vertiente oriental de la cuenca de las quebradas El Curo y La Lombriz, propiamente en sus nacimientos, en las Cuchillas Buenavista y Bellavista, por ende se categoriza como un área de protección hídrica para la zona. El área se caracteriza por presentar vegetación moderadamente densa con especies de carácter pionero y heliófilas de sucesión secundaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corredor Biológico del Parque Nacional Natural Chingaza <p>Está en la Categoría de Manejo Área de Reserva Forestal Protectora. Tiene un área de aproximadamente 8.800 hectáreas, correspondiendo 1.360 de éstas a la Reserva Forestal Río Sucio. Localizado al sur del municipio de Junín y al sur occidente del municipio de Gachalá (área de influencia directa de la Quebrada Caño Hondo, parte alta), limita en su costado sur con el Parque Nacional Natural Chingaza, entre las cotas 2.900 y 3.200 m.s.n.m. Hace parte de las áreas de drenaje altas de los ríos Farallones, Sucio y Negro.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Humedales: <p>En el municipio de Gachalá, según el inventario de humedales hecho en la jurisdicción de Corpoguavio, en el área rural del municipio se inventariaron veinte (20) humedales, en las veredas Murca, Guacamayas, Piedra Gorda, San Isidro, La Florida, Tunja, Tunjita, Chinchorro y Palomas, que corresponden en su mayoría a bosques pantanosos asociados a nacederos donde se encuentran tres</p>



	<p>tipos de humedales (Bosque pantanoso, Laguna, y Turbera herbácea).</p> <p>En el área de estudio, de las cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista, tienen jurisdicción con las veredas Andes, Escobal y Centro Rural, dentro de su área directa no se encuentra reportado ningún tipo de humedal de importancia ambiental para el área de estudio, pero indirectamente estos ecosistemas revisten una gran afinidad como conectores biológicos de fauna y flora, con especies propias para el área de las cuencas.</p> <p>- Zonas de Paramo:</p> <p>Dentro del municipio de Gachalá existe un área total en paramo de 3.308 Ha., de las cuales 2.701 Ha están dentro del área del PNN. Chingaza, y 337 Ha están por fuera del área de influencia del PNN. Chingaza. (SIG. CORPOGUAVIO 2008).</p> <p>La comunidad vegetal (herbazales) está representada por vegetación de tipo herbáceo y arbustivo endémica de los pisos térmicos muy frío y extremadamente frío, en donde abundan los frailejones, pajonales, gramíneas, que se localizan altitudinalmente desde los 3.000 m.s.n.m.</p> <p>Esta unidad de cobertura vegetal, corresponde a relictos y sectores de transición en la parte alta de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo correspondientes al subpáramo y paramo, que hacen parte del corredor biológico del Parque Nacional Natural Chingaza (parte suroccidental), Esta cobertura se caracteriza por poseer vegetación propia de los ecosistemas altoandinos, donde la flora está conformada por herbáceas y leñosas bajas y achaparradas, Los géneros más destacados son: Espeletia spp (frailejón), Peperomia spp (siempreviva), Puya spp (puya), Agrostis spp (mata-turba), Calamagrostis spp (pajonal), así como las especies Chusquea spenci (chusque), Cortaderia bifida, Paspalum hirtum, Berberis spinosa (uña de gato), Gaiadendron punctatum (tagua), entre otras.</p> <p>Para el área de estudio de las cuencas de las Quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista del municipio de Gachalá, se presentan zonas con una altitud máxima de 2.980 msnm, perteneciendo al divorcio de aguas de la Quebrada Caño Hondo, en el sector sur (Cuchilla de los Farallones) que hace parte del Corredor biológico del PNN. Chingaza (zona de subpáramo). De esta manera la conexión ecológica y biológica se extiende a otras coberturas, que enlazan con el PNN. Chingaza, en el costado suroccidental del área de estudio.</p>
--	---

FAUNA													
ANFIBIOS	<p>Quebrada Caño Hondo</p> <div style="text-align: center;">  <table border="1"> <caption>Q. Caño hondo (Anfibios)</caption> <thead> <tr> <th>Familia</th> <th># especies</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEPTODACTYLIDAE</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>CENTROLENIDAE</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>BUFONIDAE</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>HYLIDAE</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>PLETHODONTIDAE</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Figura. Riqueza de las familias de anfibios potencialmente presentes en la quebrada abastecedora de Caño Hondo pertenecientes al municipio de Gachalá.</p> <p>Para el caso de la quebrada Caño Hondo, predominó 5 familias dentro de las cuales predominó la familia Leptodactylidae con cinco especies probables correspondiente al 35.7%; sigue en importancia la familia Centrolenidae con cuatro especies (28.6%); Bufonidae y Hylidae con dos especies (14.3%) y finalmente la familia Plethodontidae con una especie (7.1%).</p>	Familia	# especies	LEPTODACTYLIDAE	5	CENTROLENIDAE	4	BUFONIDAE	2	HYLIDAE	2	PLETHODONTIDAE	1
Familia	# especies												
LEPTODACTYLIDAE	5												
CENTROLENIDAE	4												
BUFONIDAE	2												
HYLIDAE	2												
PLETHODONTIDAE	1												



En el área de exploración correspondiente a la quebrada Caño Hondo fueron registradas las especies de anuros "rana de cristal" (*Centrolene buckleyi*) y "rana sabanera" (*Hyla labialis*); la primera reportada en la encuesta y la segunda observada directamente sobre una hoja en la vegetación perteneciente al bosques secundario adyacente a la quebrada (tabla). Las especies mencionadas corresponden a las familias Centrolenidae y Hylidae respectivamente.

Especies de anfibios registradas por encuesta y observación directa en la quebrada Caño Hondo

Familia	Especie	Nombre Común	Habito Alimenticio	Método de Registro	
				O	E
Hylidae	<i>Hyla labialis</i>	Rana Sabanero	Insectívoro	X	X
Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	Rana cristal	Insectívoro		X

Método de registro: O: Observación; E: Encuesta.

Quebradas La Moya y Bellavista (Predio Alfredo Bejarano)

Se presentan en las quebradas La Moya y Bellavista las familias potencialmente más representativas a Centrolenidae y Hylidae, con ocho y siete especies correspondiente a un 29.6% y 25.9 ocupando el primer lugar; el segundo lugar lo presentaron las familias Leptodactylidae y Bufonidae con seis y tres especies potenciales correspondiente al 22.2% y 11.1% respectivamente; finalmente las familias Plethodontidae, Caeciliidae y Dendrobatidae con una especie con un 3.7% (figura).

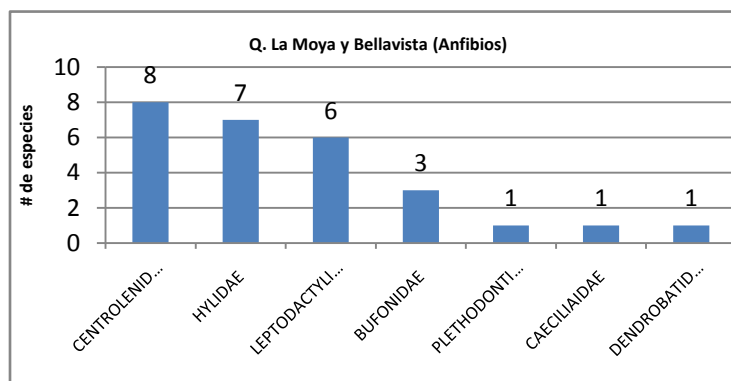


Figura. Riqueza de las familias de anfibios potencialmente presentes en las quebradas abastecedoras de La Moya y Bellavista pertenecientes al municipio de Gachalá.

De acuerdo al registro hecho mediante encuesta, se presume la presencia en ambas quebradas de las especies *Hyla labialis* (rana sabanera) y *Centrolene buckleyi* (rana cristal); correspondientes al 9.1% de las especies potenciales para la quebrada La Moya y del 9.5% para Bellavista (tabla).

Tabla. Especies de anfibios registradas por encuesta en la quebrada La Moya y Bellavista

Familia	Especie	Nombre Común	Habito Alimenticio
Hylidae	<i>Hyla labialis</i>	Rana Sabanero	Insectívoro
Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	Rana cristal	Insectívoro

De las especies con distribución probable en las quebradas Caño Hondo, La Moya y Bellavista, *Atelopus farci* perteneciente a la familia Bufonidae, presenta una categoría de acuerdo a los listados CITES correspondiente a "Críticamente Amenazado" (CR); las especies *A. pedimarmoratus* y *A. subornatus* presentan una categoría "En Peligro" (EN / Cites I)



respectivamente. La especie *Eleutherodactylus ingeri* se registra bajo la categoría "Vulnerable" (VU / Cites I). De estas especies, son endémicas el Sapito arlequín de Gachalá o Arlequín del Guavio *Atelopus pedimarmoratus*, Sapito arlequín esmeralda *Atelopus muisca* (Fómeque), Arlequín de Carpanta *Atelopus mandingues* (Junín); Arlequín de Chingaza *Atelopus lozanoi* y la especie Rana cabezona de Inger *Eleutherodactylus ingeri* (Gachalá).

Quebrada Caño Hondo

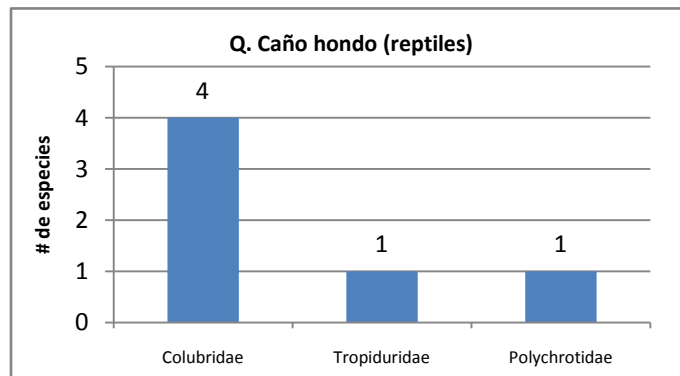


Figura. Riqueza de las familias de reptiles potencialmente presentes en la quebrada abastecedora de Caño Hondo pertenecientes al municipio de Gachalá.

En la zona de estudio se confirmó la presencia de cuatro especies de reptiles, que corresponden al 80.0% de las especies reportadas como probables en la zona, las cuales fueron establecidas por entrevistas (tabla).

REPTILES

Tabla. Especies de reptiles registradas por encuesta en la quebrada Caño Hondo

Familia	Especie	Nombre Común
Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	Serpiente Sabanera
	<i>Liophis epinephelus bimaculatu</i>	Culebra
	<i>Bothorps microphthalmus</i>	Talla x
Polychrotidae	<i>Phenacosaurus heterodermus</i>	Lagarto verde

Fueron registradas 2 familias de las cuales los colúbridos fueron los más comunes, registrándose 3 especies correspondiente a un 75% de estas; esta familia se caracteriza generalmente ser de hábitos terrestres, sin embargo también existen especies acuáticas, algunas son excavadoras y anfibias (figura 4). De las especies de lagartos solo se registro de acuerdo a la encuesta, la especie *Phenacosaurus heterodermus* (lagarto verde) perteneciente a la familia Polychrotidae, la cual corresponde al 50.0% de las especies reportadas como probables en esta quebrada tabla y figura siguientes.



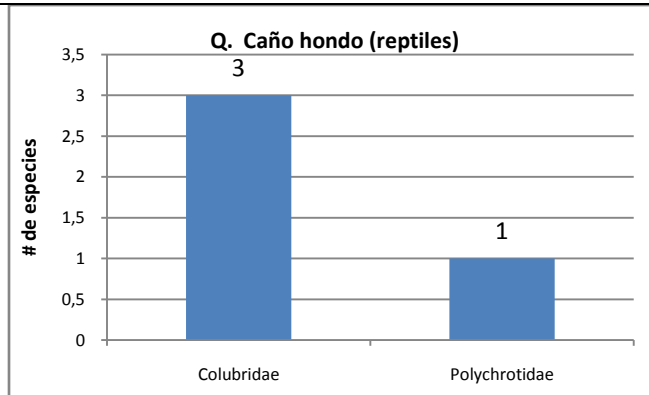


Figura . Riqueza de las familias de reptiles presentes en la quebrada abastecedora Caño Hondo pertenecientes al municipio de Gachalá.

Quebradas La Moya y Bellavista (Predio Alfredo Bejarano)

Tanto en las quebrada La Moya como Bellavista, los lugareños reportan la presencia del lagarto verde (*Phenacosaurus heterodermus*) y la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*); correspondiendo al 50% de las especies potenciales reportadas (tabla adjunta).

Tabla. Especies de reptiles registradas por encuesta en las quebradas La Moya y Bellavista

Familia	Especie	Nombre Común
Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	Serpiente Sabanera
Polychrotidae	<i>Phenacosaurus heterodermus</i>	Lagarto verde

De acuerdo Resolución 353 de 2010, ninguno de las especies reportadas para reptiles en las tres quebradas, fueron incluidas en los listados de esta resolución o como especies endémicas.

Quebrada Caño Hondo

Se registraron en campo 7 especies de aves que corresponden al 89.0% de la avifauna con distribución probable para la quebrada Caño Hondo (tabla adjunta). En total se registraron 5 familias, de las cuales las que presentaron los mayores valores de riqueza, fueron en su orden Icteridae (Arrendajos) y Trochilidae (Colibríes) cada una de estas con un 25% de las especies. Las que presentaron el menor número de especies, fueron la familia Turdidae, Ramphastidae (Tucanes) y Tyrannidae cada una con una especie respectivamente (12.5%) (Tabla y figura siguientes).

AVES

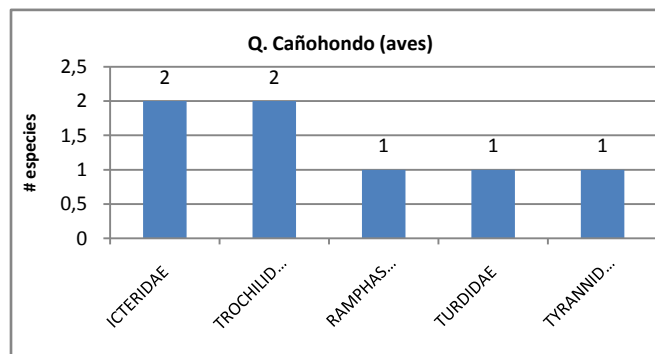


Figura. Riqueza de las familias de aves presentes en las quebradas abastecedoras Caño Hondo pertenecientes al municipio de Gachalá.



En campo por observación directa de individuos, se confirmó la presencia de 6 especies de aves que corresponden al 75.0% de las especies registradas y equivalen al 66.7% de las especies con distribución probable en la zona. A través de entrevistas se estableció la presencia de 2 especies de aves adicionales a las observadas. El 75.0% de las especies registradas por entrevistas fueron también confirmadas por observación directa en campo.

Se registro un mayor número de especies (cuatro) en el bosque secundario, que en los pastos donde solo se observaron dos (tabla siguiente).

Familia	Especie	Nombre Común	Hábito alimentario	Método de Registro		Unidad de Cobertura	
				O	E	BS	P
Ramphastidae	<i>Andigena nigrirostris</i>	Terlaque Pechiazul	F	X	X	X	
Trochilidae	<i>Coeligena helianthea</i>	Colibrí	N	X	X	X	
	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí	N	X	X	X	
Icteridae	<i>Cacicus chrysonotus</i>	Arrendajos	O	X	X		X
	<i>Cacicus uropygialis</i>	Arrendajos	O		X		
Turdidae	<i>Turdus serranus</i>	Mirla Serrana (Común)	O	X	X	X	
Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tijereto	O	X	X		X

Método de registro: O: Observación; E: Encuesta. Unidad de cobertura: BS: Bosque secundario; P: Pastos. Hábito alimentario: F: Frugívoro; O: Omnívoro; N: Nectarívoro y polínívoro.

Quebradas La Moya y Bellavista (Predio Alfredo Bejarano)

Fueron observados en la quebrada La Moya y Bellavista cinco especímenes de arrendajos pertenecientes presumiblemente a las especies *Cacicus chrysonotus* y *Cacicus uropygialis* correspondientes al 50% de las especies totales registradas. También fueron observadas ejemplares de la mirla serrana (*Turdus serranus*), correspondiente a un 25.0% de especies totales observadas y cinco ejemplares de garzas reales (*Ardea alba*) también correspondiente a un 25.0% (Tabla siguiente).

Familia	Especie	Nombre Común	Hábito alimentario	Método de Registro		Unidad de Cobertura	
				O	E	BS	P
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza común	P	X	X	X	X
Icteridae	<i>Cacicus chrysonotus</i>	Arrendajos	O	X	X		X
	<i>Cacicus uropygialis</i>	Arrendajos	O	X	X		
Turdidae	<i>Turdus serranus</i>	Mirla Serrana	O	X	X	X	X

Método de registro: O: Observación; E: Encuesta. Unidad de cobertura: BS: Bosque secundario; P: Pastos; Hábito alimentario: O: Omnívoro; P: Piscívoro.

Se registraron aves en las diferentes unidades de cobertura identificadas, exceptuando los cultivos (C) y cuerpos de agua (CA). Los bosques secundarios (BS) y pastos (P) constituyen las unidades de cobertura que registraron presencia de ejemplares en las zonas de estudio (Tabla 6); registrándose en general para las tres quebradas valores más altos de registro de aves en el bosque secundario (BS) que en los coberturas de pastos (P). El principal hábito alimentario de las aves registradas, teniendo en cuenta la riqueza de especies corresponde con el Omnívoro (75.0%) para las dos quebradas (tabla 6), seguido del Piscívoro (25.0%) para esta mismas quebradas.

De acuerdo a la Resolución 0353 de 2010, ninguna de las especies observadas de aves en esta quebrada, están registradas o se encuentran en las listas CITES. Ni tampoco corresponden a especies endémicas o de distribución restringida.



Quebrada Caño Hondo

Para el municipio de Gachalá se reportan los órdenes Rodentia, el cual presenta un total de tres familias con una especie potencialmente presente correspondientes al 27.3% del total, el orden Carnivora con dos familias, las cuales entre las dos contienen seis especies representando un 54.5% y finalmente el orden Artiodactyla con una familia con dos especies y un 18.2% del total de las especies.

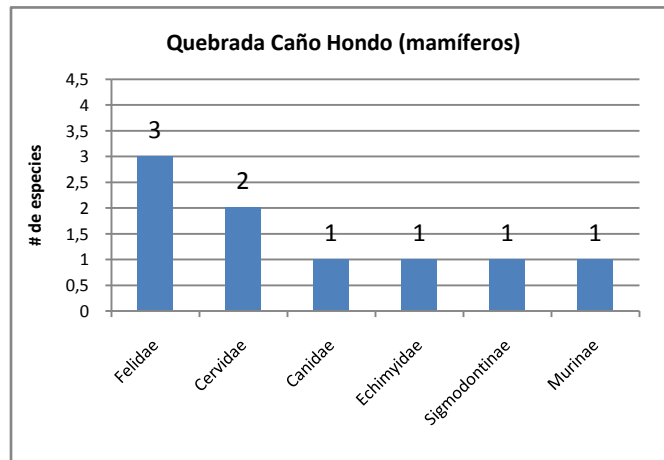


Figura. Riqueza de las familias de mamíferos potencialmente presentes en las Quebradas abastecedoras (Caño hondo) pertenecientes al municipio de Gachalá.

MAMÍFEROS

De acuerdo a la figura anterior, la familia que presenta más especies en la quebradas de Caño Hondo es la Felidae con tres especies correspondiente al 33.3% siendo esta la más diversa, seguida de la familia Cervidae la cual presenta en esta misma quebrada un potencial de presencia de dos especies correspondiente al 22.2% del total. De forma general para esta quebrada, las familias Canidae, Echimyidae, Sigmodontinae, Murinae y Ursidae, presentan una especie potencialmente presente con un 11.1% del total.

A través de encuesta se confirmó la presencia de 6 especies es decir el 66.7% de las especies reportadas en este estudio.

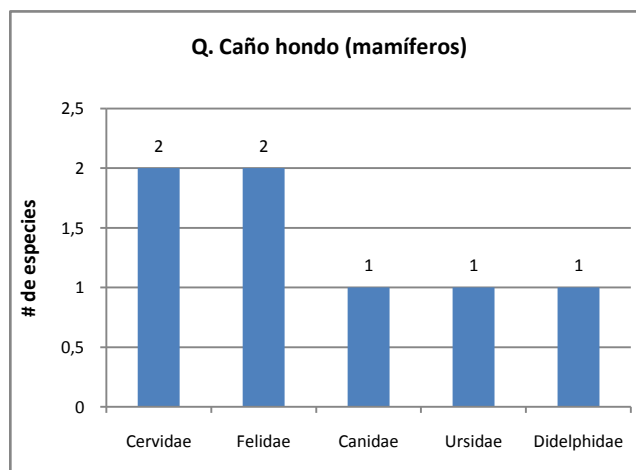


Figura . Riqueza de las familias de mamíferos presentes en la quebrada abastecedora Caño Hondo pertenecientes al municipio de Gachalá.



Según los lugareños, las especies más observadas en la zona corresponden a los faras (*Didelphis albiventris*) perteneciente a la familia Didelphidae (figura anterior) y zorros (*Urocyon cinereoargenteus*) cada una de estas especies correspondiente al 14.3 % del total; ocasionalmente se observan en las zonas altas de la quebrada venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y raramente las demás especies (tabla siguiente).

Tabla. Especies de Mamíferos registradas por encuesta en la quebrada Caño Hondo

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Cites
Carnivora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso Andino	VU Cites I
	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro	-
	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	VU Cites I
		<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	VU Cites I
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	CR
		<i>Mazama rufina</i>	Venado de páramo	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Faras	-

Quebradas La Moya y Bellavista (Predio Alfredo Bejarano)

Para estas quebradas como en el caso de Caño Hondo predominó la familia Felidae con cuatro especies y un 33.3% del total, siendo también está la potencialmente más diversa, seguida también de la familia Cervidae, la cual presenta para estas quebradas dos especies correspondiente al 16.7%. Las demás familias solo presentan una especie con un 8.3% (figura siguiente).

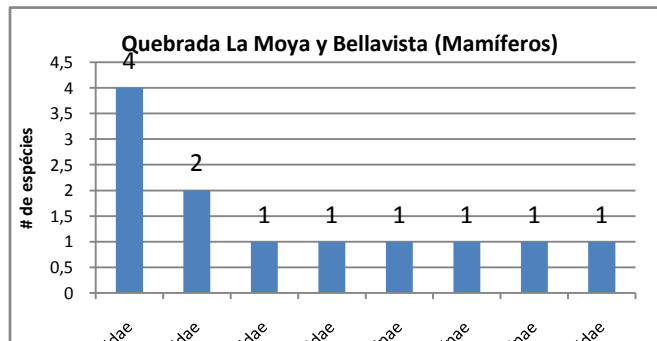


Figura. Riqueza de las familias de mamíferos potencialmente presentes en las quebradas abastecedoras (La Moya y Bellavista) pertenecientes al municipio de Gachalá.

De acuerdo a los resultados en campo, solo se encuentran en estas dos quebradas, ardillas (*Sciurus granatensis*) y faras (*Didelphis albiventris*), ya que estas están en zonas altamente intervenidas dedicadas a la producción pecuaria (tabla siguiente).



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

	<p>Tabla. Especies de Mamíferos registradas por encuesta en la quebrada La Moya y Bellavista.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Orden</th> <th>Familia</th> <th>Especie</th> <th>Nombre Común</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rodentia</td> <td>Sciuridae</td> <td><i>Sciurus granatensis</i></td> <td>Ardillas</td> </tr> <tr> <td>Didelphimorphia</td> <td>Didelphidae</td> <td><i>Didelphis albiventris</i></td> <td>Faras</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para la zona de estudio se reporta la posible presencia de la especie <i>Odocoileus virginianus</i> (venado sabanero), el cual está catalogado bajo el parámetro en "Peligro Crítico" (CR). En relación con las especies <i>Leopardus tigrinus</i> y <i>Tremarctos ornatus</i> se clasificaron dentro del parámetro de "Vulnerable" (VU / Cites I) de acuerdo a la Resolución 0353 de 2010. Para algunas de las mencionadas especies, la principal amenaza en Colombia fue la cacería intensiva para comercializar sus pieles y consumo de carne durante la década de los años 50's y 60's.</p>	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardillas	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Faras																						
Orden	Familia	Especie	Nombre Común																																
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardillas																																
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Faras																																
<p align="center">PECES</p>	<p>En el Municipio de Gachalá se encuentra una distribución probable los ordenes Characiformes con dos familias, Characidae con una especie y Prochilodontidae con las especies <i>Prochilodus reticulatus</i> y <i>Prochilodus magdalenae</i> correspondiente al 42.9% del total de estas (tabla siguiente); Perciformes con una familia y dos especies (28.6 % del total) y también con un 28.6% de las especies el orden de los Siluriformes, el cual posee para esta región dos familias con distribución probable en esta microcuenca.</p> <p>Tabla. Especies de Peces probables por encuesta en la quebrada Caño Hondo La Moya y Bellavista.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Orden</th> <th>Familia</th> <th>Especie y/o Género</th> <th>Nombre Común</th> <th>Categoría de Amenaza</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Characiformes</td> <td>Characidae</td> <td><i>Grundulus</i> sp.</td> <td>Guapucha</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Prochilodontidae</td> <td><i>Prochilodus reticulatus</i></td> <td>Bocachico</td> <td>VU</td> </tr> <tr> <td><i>Prochilodus magdalenae</i></td> <td>Bocachico</td> <td>CR</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Perciformes</td> <td rowspan="2">Cichlidae</td> <td><i>Aequidens pulcher</i></td> <td>Mojarra Azul</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><i>Caquetaia kraussii</i> (sinonimia <i>Petenia kraussii</i>)</td> <td>Mojarra Amarilla</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Siluriformes</td> <td>Trychomycteridae</td> <td><i>Trichomycterus bogotense</i></td> <td>Capitán enano</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Pimelodidae</td> <td><i>Pimelodus blochii</i></td> <td>Nicuro</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Teniendo en cuenta la tabla siguiente, se tiene que la comunidad íctica registra como especies únicas para la región de la jurisdicción la mojarra <i>Aequidens pulcher</i> y <i>Caquetaia kraussii</i> (sinonimia <i>Petenia kraussii</i>.) para Gachalá.</p> <p>Como especies comunes se tienen la guapucha y dos especies de bocachico (<i>P. reticulatus</i> y <i>P. magdalenae</i>), las demás especies se considerara singulares. Cabe mencionar que las especies <i>P. reticulatus</i> y <i>P. magdalenae</i> (tabla 9) presentan de acuerdo a la Resolución 0353 de 2010 las categorías "vulnerable" (VU) y Cites I y críticamente amenazado (CR) respectivamente.</p>	Orden	Familia	Especie y/o Género	Nombre Común	Categoría de Amenaza	Characiformes	Characidae	<i>Grundulus</i> sp.	Guapucha	-	Prochilodontidae	<i>Prochilodus reticulatus</i>	Bocachico	VU	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico	CR	Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens pulcher</i>	Mojarra Azul	-	<i>Caquetaia kraussii</i> (sinonimia <i>Petenia kraussii</i>)	Mojarra Amarilla	-	Siluriformes	Trychomycteridae	<i>Trichomycterus bogotense</i>	Capitán enano	-	Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>	Nicuro	-
Orden	Familia	Especie y/o Género	Nombre Común	Categoría de Amenaza																															
Characiformes	Characidae	<i>Grundulus</i> sp.	Guapucha	-																															
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus reticulatus</i>	Bocachico	VU																															
		<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico	CR																															
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens pulcher</i>	Mojarra Azul	-																															
		<i>Caquetaia kraussii</i> (sinonimia <i>Petenia kraussii</i>)	Mojarra Amarilla	-																															
Siluriformes	Trychomycteridae	<i>Trichomycterus bogotense</i>	Capitán enano	-																															
	Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>	Nicuro	-																															
ZONAS DE VIDA																																			



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

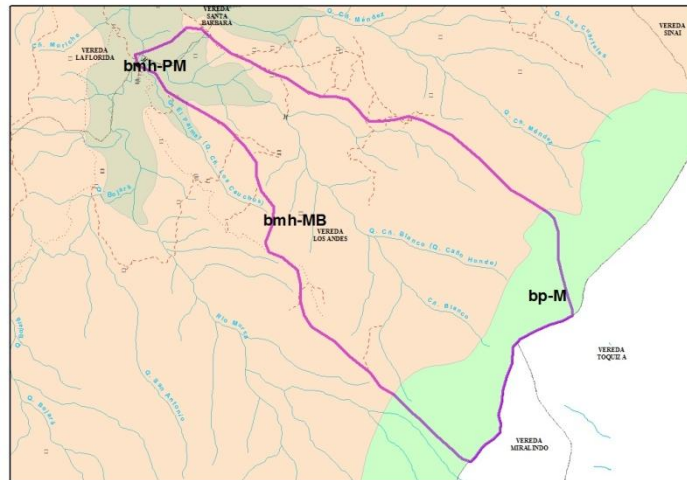


Figura. Zonas De Vida Correspondiente A La Microcuenca De Caño Hondo.

<p>Bmh-PM</p>	<p>Hacia el extremo noroccidental de la microcuenca de Caño Hondo, se encuentra esta zona de vida (Bosque muy húmedo premontano), perteneciente al Piso Altitudinal Premontano con alturas entre 1.000 y 2.000 m. s. n. m. y biotemperatura promedio anual entre los 18-24°C. Esta formación ecológica se encuentra condicionada a los siguientes parámetros climáticos: biotemperatura media anual entre 18 y 24°C, con un promedio anual de lluvias de 2000 a 4000 mm y una altitud de 1.000 a 2.000 m. Esta zona registra una evapotranspiración potencial promedio de 920 mm (calculada por el método Thornthwaite). En esta área de la microcuenca predominan sistemas de pradera que son utilizados principalmente para ganadería con pequeños parches de bosque secundario Área: 27.8 ha (6.9% del total de la microcuenca)</p>
<p>Bmh-MB</p>	<p>Hacia el área central de la microcuenca de Caño Hondo, se extiende de sur a norte de esta, la zona vida más extensa correspondiente al Bosque muy húmedo montano bajo. Esta zona tiene una formación ecológica que se caracteriza por registrar biotemperatura media entre 12 y 18°C, con un promedio anual de lluvias de 2.000 a 4.000 mm, una altitud entre 1.800 y 2.800 m y una evapotranspiración calculada que presenta valores promedio anual entre 720 y 750 mm/año. Los bosques de tipo secundario de esta formación están localizados principalmente en las márgenes de la quebrada Caño Hondo. Área: 303.3 ha (74.9 % del total de la microcuenca)</p>
<p>Bp-M</p>	<p>Finalmente en el extremo nororiental de la microcuenca está ubicada en la parte más alta de esta, la zona de vida denominada Bosque Pluvial Montano, constituyente del cinturón Montano donde predomina principalmente el bosque secundario (figura 9). De acuerdo con la clasificación de Cuatrecasas, el cinturón Montano corresponde al Subpáramo, siendo la franja transicional entre la selva subandina y el páramo ubicado entre los 2.700 y 3.200 m. s. n. m., con variaciones altitudinales de acuerdo a las condiciones locales, y con promedios anuales de temperatura entre 6 °C a 12 °C. Área: 69.3 ha (17.3% del total de la microcuenca)</p>



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

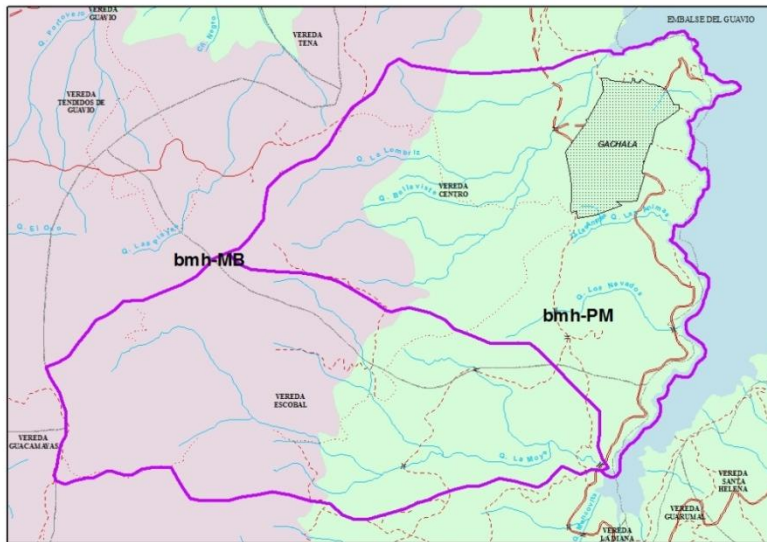


Figura Zonas De Vida Correspondiente A La Microcuenca De La Moya Y Bellavista.

<p>Bmh-MB</p>	<p>Para el caso del área de la microcuenca correspondiente a las quebradas La Moya y Bellavista, predomina de sur a norte hacia el occidente la zona de vida Bosque muy húmedo montano bajo. Área: 162.3 ha (59.0% del total de la microcuenca) La Moya Área: 68.9 ha (21.0% del total de la microcuenca) Bellavista</p>
<p>Bmh-PM</p>	<p>En estas mismas quebradas también se encuentra el Bosque muy húmedo premontano, también de sur a norte pero hacia el oriente de esta microcuenca. Al igual que la microcuenca de Caño Hondo, estas dos zonas de vida son predominantes y están altamente intervenidas, en donde la principal actividad es de tipo pecuaria. Área: 112.9 ha (41.0% del total de la microcuenca) La Moya Área: 258.8 ha (79.0% del total de la microcuenca) Bellavista</p>



8.5. SINTESIS DE LA CARACTERIZACION DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

CUENCA DE LA QUEBRADA CAÑO HONDO					
COMPOSICIÓN TERRITORIAL	La Cuenca de la Quebrada Caño Hondo está integrada por territorio de las veredas La Florida y Los Andes, los Andes le proporciona el 19.88% del territorio como vereda, y a ella corresponde el 98.61% del área de la cuenca.				
	COMPOSICIÓN TERRITORIAL	AREA TOTAL VEREDAS (Ha)	AREA EN LA CUENCA (Ha)	% DEL TERRITORIO EN LA CUENCA	% SOBRE EL ÁREA TOTAL DE LA CUENCA
	Vereda La Florida	465.5	5.58	1.20%	1.39
	Vereda Los Andes	1989.3	395.58	19.88%	98.61
	TOTAL		401.16		100
POBLACIÓN Y VIVIENDAS EN LA CUENCA	La cuenca de la quebrada Caño Hondo no es una cuenca muy poblada, cuenta con aproximadamente 15 habitantes rurales, las viviendas son únicamente 5, que se encuentran dispersas en la cuenca, con promedio de 3 personas por vivienda.				
ASPECTO SALUD	Los habitantes de Gachalá que están ubicados en el territorio de la cuenca, que corresponden a las veredas Andes y Florida, están afiliados al Sisben y tienen cobertura en salud por el régimen subsidiado, asisten al centro de salud ubicado en la cabecera municipal, no reportaron asistencia de medicina preventiva y comunitaria.				
ASPECTO EDUCACIÓN	A nivel de todo el municipio existe una gran institución educativa que prestan el servicio en la zona urbana y rural del municipio, es el IED Baldomero Sanín Cano, que posee todos los niveles educativos y tiene en la zona rural cuatro colegios con niveles de preescolar, básica primaria y básica secundaria (9°), y 22 escuelas de básica primaria. El IED tiene un total de 1.113 estudiantes. La cobertura educativa es del 100%. En lo específico de la cuenca, existen 2 instituciones educativas rurales, una en Andes y otra en la Florida, y hacen cobertura del 100% de los niños y niñas en edad escolar. Los estudiantes que cursan la básica secundaria y media lo hacen en la cabecera municipal, para lo cual cuentan con el respaldo de la administración municipal en cuanto a rutas escolares.				
ECONOMÍA	<p>La economía del municipio de Gachalá está caracterizada por zonas, que se soportan en el POT municipal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona Centro: Con predominio de agricultura campesina diversificada, está conformada por 16 veredas que circundan el embalse. • Zona Rionegro: Con predominio de economía campesina de subsistencia con escaso vínculo al mercado. Incluye zonas colindantes con el PNNCH de importancia desde el punto de vista del manejo de las áreas de amortiguación. Está conformada por las veredas de la inspección de Rionegro (Piedragorda, Chisguales, Chinchorro, Tendidos de Rionegro, Providencia y Cruces). • Zona Minera: Con presencia de explotaciones mineras de esmeralda y calizas principalmente. Corresponden a las inspecciones de Palomas y Montecristo. • Zona Ganadera: Predomina la lechería y el doble propósito en explotaciones tradicionales de economía campesina. Corresponde a las veredas de San Isidro y Guacamayas. <p>En lo que tiene que ver con la cuenca, se desarrolla agricultura, ganadería, porcicultura y piscicultura, en cantidades no significativas; de estas actividades la única que se realiza con propósitos comerciales es la ganadería, el 80% de sus habitantes viven de ella.</p>				
SERVICIOS PÚBLICOS	A nivel de la cuenca, la vereda Andes que es la que mayor participación tiene en la cuenca, cuenta con acueducto veredal, sin tratamiento de agua. En términos generales, los servicios son deficientes, excepto en el caso de la energía eléctrica.				
	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	LUZ	GAS	RESIDUOS SÓLIDOS
	Cuentan con	No tiene redes de	cobertura	No tiene	No tienen



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

	acueducto veredal, agua sin tratamiento, tanque de almacenamiento y distribución por mangueras. Se paga concesión a Corpoguavio.	alcantarillado, suple su falta con el uso de letrinas	100%	redes de gas cocinan con gas en cilindro, y el 80% con residuos de madera	servicio de recolección de residuos sólidos, lo que producen lo queman o entierran
ESTRUCTURA PREDIAL	Los predios que forman parte de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo son en total 17, todos de carácter rural, solo dos se encuentran totalmente dentro de la cuenca, el resto tienen menos del 100% en ésta. 10 son menores a 10 hectáreas, existe un número igual de predios en los rangos de 10 a 50 hectáreas y de 100 a 500, y solo 1 mayor de 500 Ha.				

8.6. SINTESIS DEL DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO

Caracterización de las cuencas	LA MOYA		BELLAVISTA		CAÑO HONDO	
	Funciona a medias, tirando a mal. El agua sale de un nacimiento, pero hay muchos derrumbes en invierno y queda aislada, y se revientan las mangueras y se inhabilita. Su importancia se debe a que ella surte también a los habitantes veredales		Agua es de un nacedero, que requiere de protección porque el ganado llega hasta él y lo contamina. Es muy importante para los habitantes de la cuenca porque de ella se surten todos.		El agua viene de la cordillera de los Andes, cerca a la vía que conduce a Medina. Es importante porque suministra el agua a los habitantes, pero también representa un peligro porque se rebosa y produce deslizamientos.	
Problemática de las cuencas	CUENCA DE LA QUEBRADA BELLAVISTA					
	PROBLEMA	UBICACIÓN	CAUSA	QUIENES LO ORIGINAN	SOLUCIÓN	
	Deforestación	En varios sitios de la quebrada	Potrerización	Los habitantes de la cuenca	Aislar el nacimiento	
	Erosión	En la bocatoma	Por presencia del ganado	Dueños del ganado	Hacer bebederos	
	Contaminación del agua de la Quebrada.	Toda la quebrada	Por el ganado suelto en la quebrada, que baja a tomar el agua. Por los recipientes de insumos	Dueños del ganado	Aplicar controles por parte de la autoridad ambiental	
	CUENCA DE LA QUEBRADA LA MOYA					
	PROBLEMA	UBICACIÓN	CAUSA	QUIENES LO ORIGINAN	SOLUCIÓN	
	Deslizamientos	En la bocatoma	Inestabilidad del terreno. Desbordamiento del agua	La naturaleza	Reforestar el nacimiento	
	Erosión	Cerca a la bocatoma	Por presencia del ganado	Dueños del ganado	Hacer bebederos	
	Contaminación del agua de la Quebrada.	Toda la quebrada	Por el ganado suelto que baja a tomar el agua.	Dueños del ganado	Aplicar controles por parte de la autoridad ambiental	
	CUENCA DE LA QUEBRADA CAÑO HONDO					
	PROBLEMA	UBICACIÓN	CAUSA	QUIENES LO ORIGINAN	SOLUCIÓN	
	Deslizamientos	En la bocatoma y otros sitios de la cuenca	Las cámaras de aire rebozan y el agua corre produciendo los deslizamientos. Deterioro del suelo por causas naturales.	La falta de control y adecuación de las cámaras de la bocatoma.	Reparación de la cámaras Asistencia técnica para control de deslizamientos	
	Peligro de inundaciones	A lo largo de las tuberías de	Tubería superficial	El acueducto municipal	Reparación de las tuberías	



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

		conducción del agua.			
	Contaminación del agua de la Quebrada.	Toda la quebrada	Por el ganado en la quebrada, que baja a tomar el agua.	Dueños del ganado	Aplicar controles por parte de la autoridad ambiental



9. PROSPECTIVA Y ZONIFICACION

9.1. MARCO CONCEPTUAL

9.1.1. Antecedentes

Si bien la prospectiva es una disciplina relativamente nueva en nuestro medio, en el mundo se viene aplicando desde inicios del Siglo XX. Los primeros estudios sobre escenarios futuros comenzaron a desarrollarse en los Estados Unidos en la década de los años veinte, pero la recesión de 1929 y luego el inicio de la II Guerra Mundial, diluyó este primer intento de identificar escenarios futuros.

Al finalizar la guerra, Japón inició la búsqueda de metodologías que le permitieran reactivar su industria, y re-descubrió la prospectiva, convirtiéndose en el primer país que emprendió con éxito su aplicación en el planeamiento de su industria manufacturera.

La experiencia exitosa del Japón convirtió a la prospectiva en una herramienta imprescindible para el planeamiento de las políticas públicas. Es así como, desde la década de los ochenta, casi todas las naciones de Europa y Asia vienen desarrollando sus Programas Nacionales de Prospectiva. Incluso, la Unión Europea y APEC tienen Centros Especializados en la formulación y ejecución de estudios de prospectiva: el Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) en Sevilla (España) y el APEC Center of Technology Foresight en Bangkok (Tailandia), respectivamente.

América Latina no ha sido ajena a esta corriente. Gracias a la labor de ONUDI desde 1998 en Latinoamérica y el Caribe se vienen implementando los respectivos Programas Nacionales de Prospectiva. Brasil, Argentina, Venezuela, Colombia, Uruguay, Ecuador, Chile y México ya vienen ejecutando sus Programas Nacionales con singular éxito.⁴⁶

9.1.2. Concepto

La fase de prospectiva es aquella en la que el futuro se construye paso a paso, se realiza una construcción colectiva de la visión del futuro deseable y posible, identificando los escenarios de futuro deseado posible, consolidando las acciones viables y concertando el escenario posible.

Tal como lo define Michel Godet (1987), la prospectiva es “la anticipación al servicio de la acción”. La prospectiva parte del concepto que el futuro aún no existe y “se puede concebir como un realizar múltiple” (Jouvenel, 1968) y que “depende solamente de la acción del hombre” (Godet, 1987). Por esa razón, el hombre puede construir el mejor futuro posible, para lo cual debe tomar las decisiones correctas en el momento apropiado.

⁴⁶ Fernando Ortega San Martín. 2000.



Existen muchos futuros posibles, pero de ellos sólo algunos tienen en este momento la Mayor probabilidad de ocurrencia. La prospectiva debe ser capaz de identificar aquellos escenarios futuros que en el período que va del presente al horizonte del estudio, puedan presentarse.

9.2. METODOLOGIA

La fase de la prospectiva se establece como una de las más importantes en el desarrollo del Plan de Manejo y Ordenación de Cuencas, la cual consiste en definir escenarios tendenciales, alternativos y concertados, con visión de futuro.

Para la implementación de esta fase se tomaron los resultados de la fase de diagnóstico, teniendo en cuenta el análisis socioeconómico de la zona de la cuenca y su comunidad, caracterizando los requerimientos de recursos para llevar a cabo sus actividades productivas, sociales y ecológicas.

El aporte comunitario se realizó mediante un taller y una salida de campo en donde participaron diferentes actores de la cuenca que han venido participado en las fases anteriores, también permitió conocer áreas para tener en cuenta en la prospectiva y fortalecer el diagnóstico. Esta salida complementó la información con el fin de definir la visión prospectiva de sus habitantes y las acciones necesarias para materializar la prospectiva.

9.3. ANALISIS PROSPECTIVO

El análisis prospectivo de la zona de estudio se presenta bajo unas herramientas que benefician la identificación de escenarios y desarrollo de la participación comunitaria, DOFA análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas y el análisis de referentes refiriendo el EOT del municipio de Gachalá, Plan de desarrollo municipal.

9.3.1. Análisis DOFA

Este análisis tiene por objeto evaluar y adecuar las amenazas y oportunidades externas con las fortalezas y debilidades internas de la cuenca, con el propósito de llevar a cabo estrategias que fortalezca el ordenamiento con la participación comunitaria.



QUEBRADA BELLAVISTA

ANALISIS INTERNO
FORTALEZAS
Captación en tres nacimientos
Aptitud ganadera
Actividad agrícola constante
ANALISIS EXTERNO
OPORTUNIDADES
Cercanía al casco urbano del municipio de Gachalá
El desarrollo del Plan de Manejo Ambiental para la cuenca
ANALISIS INTERNO
DEBILIDADES
Presencia de viviendas en cercanías a la ronda de la quebrada
Presencia de animales de pastoreo en la ronda de los nacimientos tributarios
ANALISIS EXTERNO
AMENAZAS
Procesos erosivos en la cuenca

QUEBRADA LA MOYA

ANALISIS INTERNO
FORTALEZAS
Suelos con potencial agrícola y aptitud forestal
Caudal constante en temporada de Verano
ANALISIS EXTERNO
OPORTUNIDADES
Cercanía al casco urbano del municipio de Gachalá
El desarrollo del Plan de Manejo Ambiental para la cuenca
ANALISIS INTERNO
DEBILIDADES
Presencia de viviendas en cercanías a la ronda de la quebrada
Presencia de animales de pastoreo en la ronda de la quebrada y nacimientos tributarios
Falta de interés por parte de la comunidad en los procesos de la cuenca
ANALISIS EXTERNO
AMENAZAS
Procesos erosivos
Pérdida de biodiversidad

CAÑO HONDO

ANALISIS EXTERNO
OPORTUNIDADES
El desarrollo del Plan de Manejo Ambiental para la cuenca
Apoyo de las instituciones nacionales, departamentales y regionales en la ejecución de programas ambientales
ANALISIS INTERNO
DEBILIDADES
Procesos erosivos en la parte Media y Alta de la cuenca
Dificultad en el acceso a la bocatoma del acueducto municipal



Conducción del acueducto muy extensa alrededor de 6 kilómetros
Disminución del caudal en época de verano
ANÁLISIS EXTERNO
AMENAZAS
Deslizamientos por causas naturales
Falta de plan de manejo de la cuenca
Falta de planes de ahorro y uso eficiente del agua
Limitación económica de los campesinos para acceder a tecnologías que permitan el incremento en la productividad y mejorar la calidad de vida
Falta de ejecución de proyectos ambientales por parte de las administraciones y entidades ambientales

9.3.2. Análisis de Referentes

EOT Gachalá.

El análisis prospectivo propuesto por el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Gachalá está enmarcado dentro del numeral establecido como Visión Municipal el cual abarca aspectos generales del municipio, detallando temas como entorno regional.

Entorno Regional

De acuerdo al EOT dentro de los elementos del entorno regional se encuentran: la definición de la zona de amortiguación del Parque Natural Nacional Chingaza y teniendo en cuenta la ampliación de sus límites se extiende considerablemente en Gachalá siendo relevante para el municipio.

Prospectiva y Zonificación

El EOT contempla la visión futuro para el municipio de Gachalá, la cual se aprecia en la tabla 9.1.

Tabla 9.1. Visión de Futuro del Municipio desde el EOT

DINAMICA DEL ENTORNO REGIONAL DE GACHALÁ
Gachalá como centro de enlace de la Provincia del Guavio con los llanos orientales.
Gachalá como uno de los epicentros turísticos, gracias a su ubicación respecto al embalse y a los Farallones de Medina
Gachalá como municipio de economía campesina con niveles dignos para atender las necesidades básicas de la población.
Gachalá como municipio de fuerte desarrollo institucional fundamentado en la existencia de inspecciones de policía

Fuente: EOT Municipio de Gachalá



9.3.3. Criterios para la zonificación

De acuerdo a la información del EOT los elementos que se tuvieron en cuenta para la zonificación, es la siguiente:

Zona Centro: Conformado por 16 veredas alrededor del embalse, donde predomina la agricultura campesina vinculándola al mercado local.

Zona Rionegro: Conformado por las veredas de la inspección de Rionegro (Piedra gorda, Chisguales, Chinchorro, Tendidos de Rionegro, Providencia y Cruces). Predomina la economía campesina con poca posibilidad de vínculo al mercado. Incluyendo zonas colindantes con el PNNCH.

Zona minera: Zona de explotaciones mineras de esmeralda y calizas, de tipo artesanal, correspondiente a las inspecciones de Palomas y Montecristo.

Zona Ganadera: Conformada por las veredas de San Isidro y Guacamayas, donde prevalece la lechería y el doble propósito.

9.3.4. Plan de Desarrollo de Gachalá⁴⁷

El plan de desarrollo del municipio de Gachalá se basa en el análisis de los problemas de la población, buscando la transformación actual, apropiación y proyección en la planeación del desarrollo. Teniendo como objetivo formar a Gachalá en un municipio de fortaleza económica, social y cultural en pro del desarrollo sostenible y con la comunidad comprometida con el municipio.

La visión municipal del plan se basa en que a futuro será reconocido como el municipio protagonista del desarrollo del Guavio. Modelo económico, social y cultural, fortaleciendo sus raíces culturales.

Su misión es la de gobernar en forma transparente, eficiente y eficaz los recursos municipales direccionando el desarrollo socioeconómico integrando la comunidad generando empleo y aumentando la productividad.

9.4. PROSPECTIVA PARTICIPATIVA

9.4.1. Metodología

La Fase de Prospectiva busca desde la consulta del aprestamiento y el diagnóstico, precisar el escenario o estado actual de las cuencas, y definir los escenarios tendenciales y posibles, para consolidar la visión prospectiva de las mismas. Este propósito orientó la definición de los criterios y herramientas metodológicas que sirvieron para desarrollar con los actores comunitarios, la fase de prospectiva a través de una actividad tipo taller.

⁴⁷ Plan de Desarrollo Municipal de Gachalá. 2008-2011



El taller estuvo guiado por una presentación que recogía los resultados del diagnóstico e ilustró a los asistentes acerca del soporte conceptual de la prospectiva y la forma de elaborarla para las tres cuencas. Se hizo uso de la matriz de problemas resultado del trabajo colectivo en el taller de diagnóstico, y se sintetizó la problemática de la cuenca.

Con esos dos insumos, se procedió a realizar el ejercicio de construir los escenarios tendenciales, posibles y deseados para las Cuencas. Ello se hizo recogiendo las ideas de los participantes y plasmándolas por escrito en una cartelera, para finalmente elaborar en forma consensuada los tres escenarios. El escenario tendencial de cada Cuenca se graficó en un diagrama de causas efectos, y los escenarios posibles y deseados en un gráfico de agrupación. Con los escenarios definidos, se realizó la construcción teórica de la visión prospectiva para las tres cuencas, que fue recogida por escrito reflejando las ideas de los participantes.

El ciclo guía de la elaboración de prospectiva, que parte del concepto, para llegar a la construcción teórica, pasando por la revisión de la prospectiva y el diagnóstico, y la construcción de escenarios, se ilustra en la figura 9.1

Figura 9.1. Ciclo guía de elaboración de la Prospectiva



Fuente: Planeación Ecológica Ltda.

Desarrollo del Taller de Prospectiva

Aspectos desarrollados:

Situación actual de las cuencas

Escenarios tendenciales, deseados y posibles

Visión Prospectiva

Situación Actual de las Cuencas: Revisada la caracterización de las Cuencas hecha durante la prospectiva, y la matriz de problemas con sus respectivas causas y soluciones, se elaboró un diagrama con la caracterización de cada Cuenca, y el resultado de un ejercicio de síntesis de la situación actual de las Cuencas. (Anexo 13).

Tabla 9.2 Situación actual de las Cuencas Caño Hondo, La Moya y Bellavista

CUENCA	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA	SITUACIÓN ACTUAL
QUEBRADA CAÑO HONDO	Es una cuenca bastante conservada, algunos de sus habitantes la cuidan. Es importante porque suministra el agua, pero también representa un peligro porque se rebosa y produce deslizamientos.	Actualmente la cuenca presenta deslizamientos por causas naturales y rebose del agua. Su recurso hídrico está contaminado por la presencia de ganado sin control en la cuenca.
QUEBRADA LA MOYA	Presenta limitaciones en su funcionamiento por la problemática que la afecta, derrumbes en época de invierno que afectan la distribución del agua	Presenta problemas de deslizamientos por inestabilidad del terreno y desbordamiento del agua; tiene zonas erosionadas y problemas de contaminación por presencia de ganado suelto en la Cuenca, vertimientos domésticos y residuos de agroquímicos.
QUEBRADA BELLAVISTA	Es una Cuenca con un importante recurso hídrico que requiere ser protegida para que se conserven sus recursos naturales y siga aportándole el agua a los habitantes de la cabecera municipal y de los que habitan en sus veredas, sin la contaminación a la que está expuesta especialmente por el ganado	La Cuenca presenta problemas de deforestación por la potrerización, erosión y contaminación por la presencia de ganado

Fuente: Taller de Prospectiva, 2011

Escenarios tendenciales, deseados y posibles: Esta parte del taller estuvo precedida de un ejercicio de elaboración conceptual empírica de lo que son los tres escenarios; para ello se motivó a los asistentes a la reflexión desde el conocimiento sobre la cuenca y las elaboraciones logradas en el desarrollo de los talleres anteriores.

Para el escenario tendencial se trabajó desde las pregunta ¿Qué puede pasar o cual sería la tendencia de la Cuenca si no se hace nada, si no se le aplica un Plan de Manejo Ambiental, hacia donde iría?

Para el escenario deseado se le pidió a cada asistente hacer uso de su imaginación y pensar en la satisfacción de sus necesidades, y para el escenario posible, se les solicitó pensar en lo logvable identificando estrategias para cada acción de solución propuesta a los problemas de las Cuencas.



Escenarios tendenciales: Los resultados para los escenarios tendenciales de cada cuenca se consolidan en la tabla 9.3.

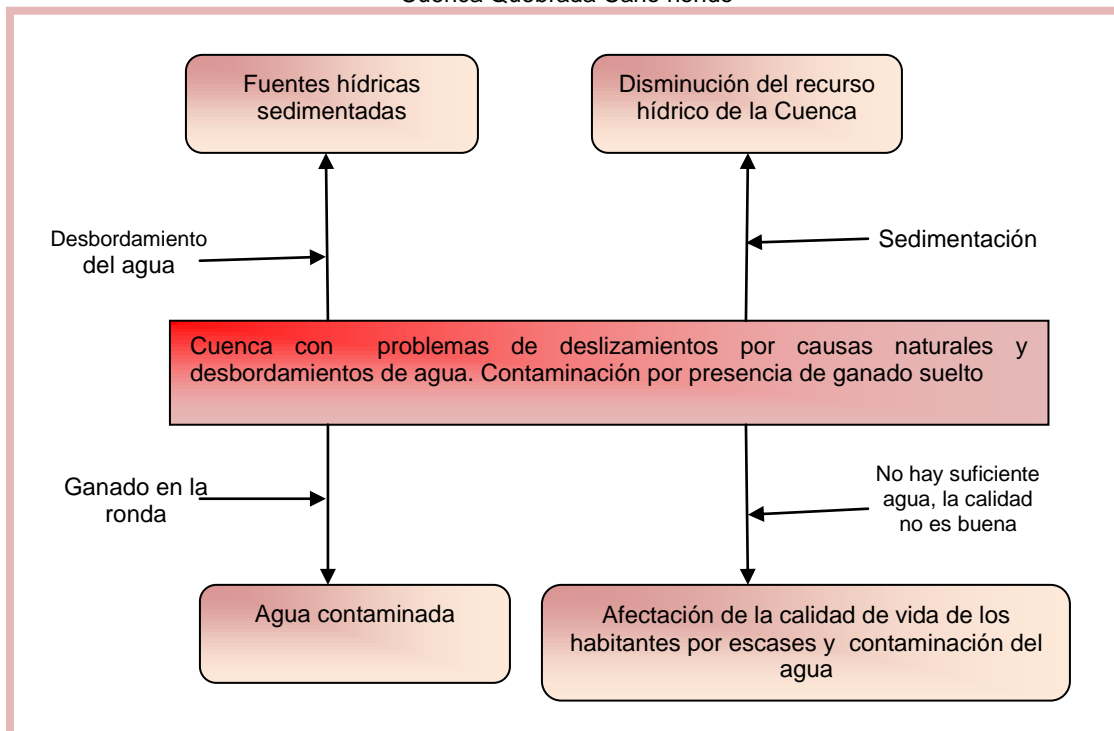
Tabla 9.3. Escenarios tendenciales para las Cuencas

CUENCA	ESCENARIO TENDENCIAL
QUEBRADA CAÑOHONDO	Fuentes hídricas sedimentadas y por ende disminución del recurso hídrico. Afectación de la calidad de vida de sus habitantes por la disminución y contaminación del agua.
QUEBRADA LA MOYA	La Cuenca llegaría a estar tan deteriorada que no sería apta para los cultivos de auto sostenimiento, escasearía el agua y su calidad no sería buena. La población se vería afectada en su salud y medios de vida, y tendría que abandonar la Cuenca.
QUEBRADA BELLAVISTA	La Cuenca estaría dentro de unos años con muy poca agua, la que aún quede no será de buena calidad, y los habitantes verán su calidad de vida deteriorada, no podrán contar con sus recursos.

Fuente: Taller de Prospectiva

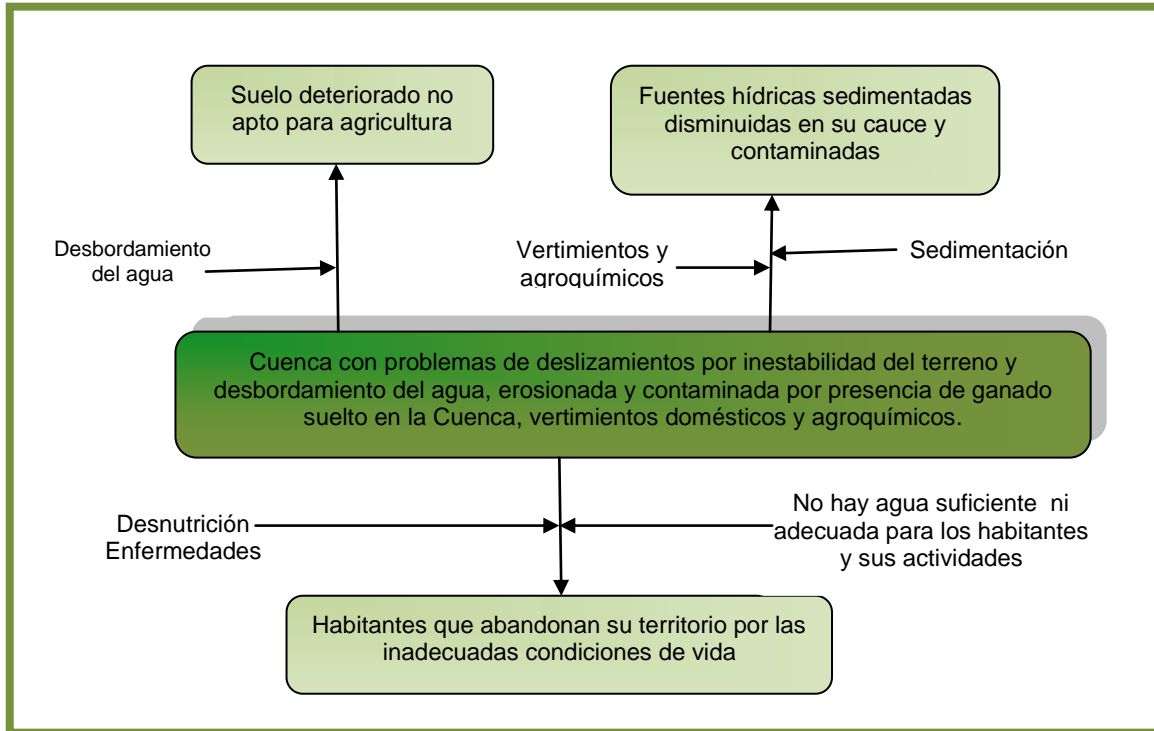
Para el escenario tendencial se hizo uso de un diagrama de causas efectos partiendo del estado actual de las cuencas, para mostrar su escenario tendencial de no realizarse ninguna intervención de manejo ambiental en ellas. Véanse la figura 9.2.

Figura 9.2. Diagrama de Causas-Efectos en el Escenario Tendencial de la Cuenca Quebrada Caño hondo



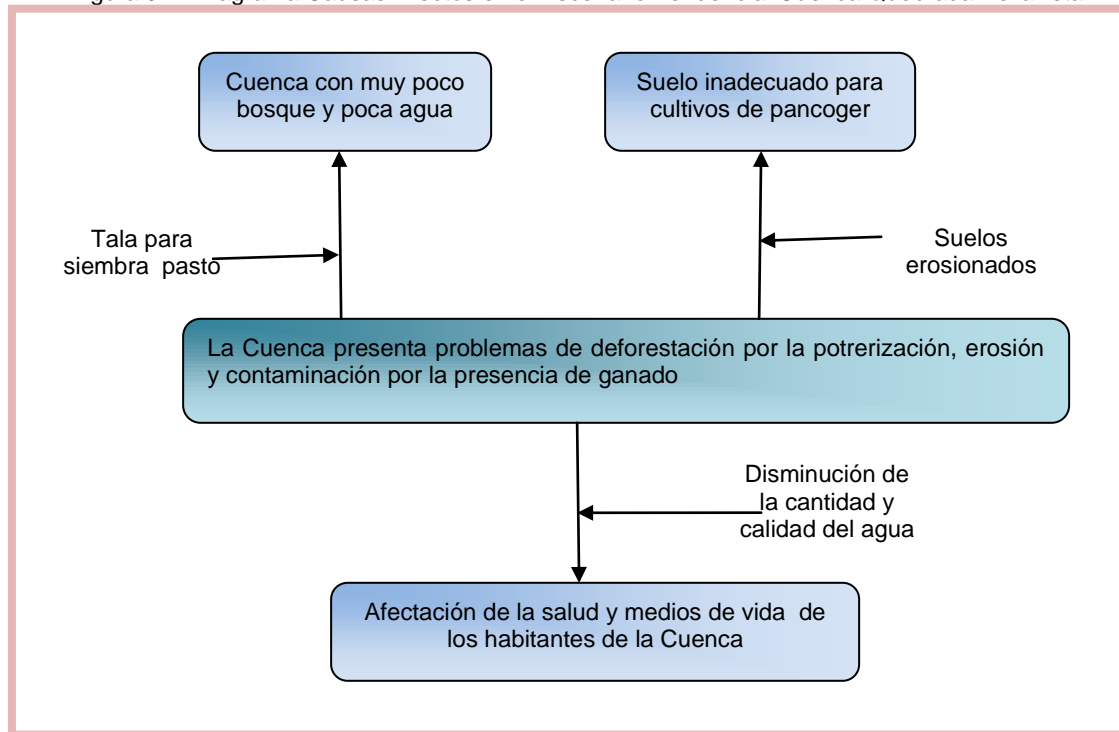
Fuente: Taller de Prospectiva

Figura 9.3 Diagrama Causas-Efectos en el Escenario Tendencial Cuenca Quebrada La Moya



Fuente: Planeación Ecológica Ltda

Figura 9.4 Diagrama Causas-Efectos en el Escenario Tendencial Cuenca Quebrada Bellavista

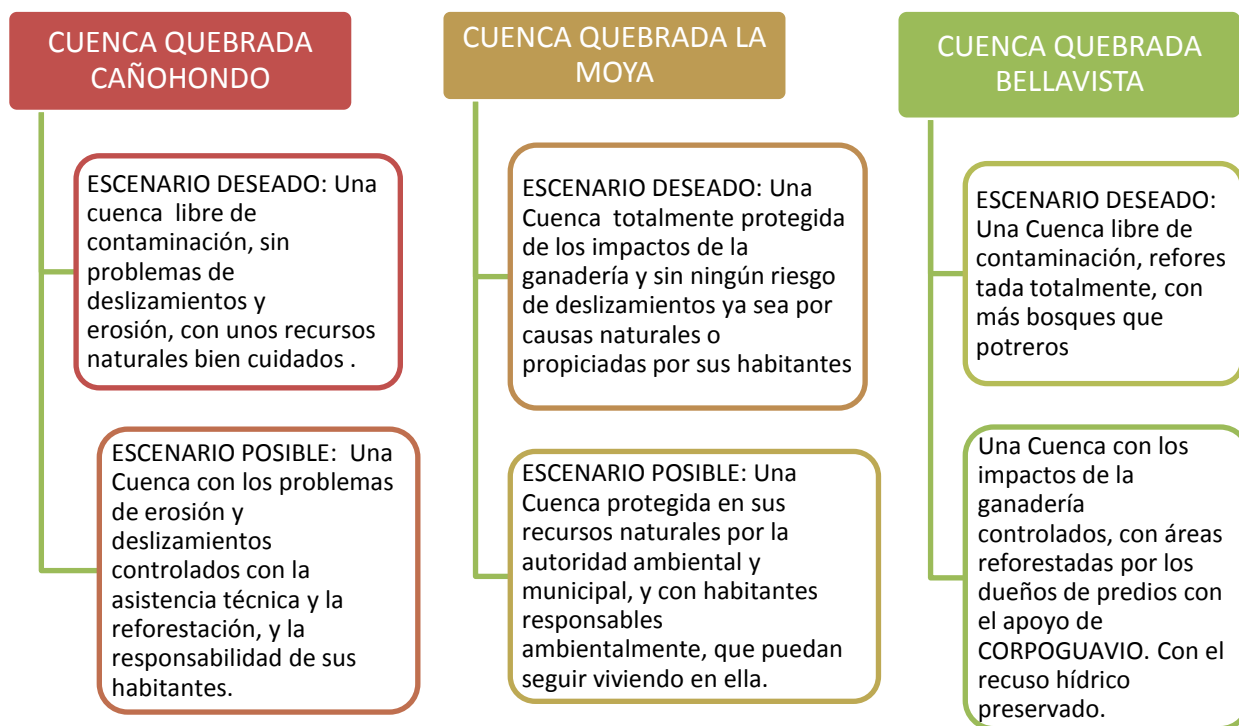


Fuente: Taller de Prospectiva.



Escenarios Deseados y Escenarios Posibles: Los escenarios deseados y los identificados como posibles por parte de los actores de las cuencas, se plasman en la figura 9.5

Figura 9.5. Escenarios deseados y posibles para las Cuencas.



Fuente: Planeación Ecológica, Ltda. 2011.

Con la construcción de escenarios finalizada, se procedió a definir la visión prospectiva para cada una de las Cuencas de la siguiente manera.

Visión Prospectiva para la Cuenca Caño Hondo: **“Visionamos la Cuenca de la Quebrada Caño hondo protegida, con los problemas de erosión y deslizamientos controlados, reforestada, y con sus habitantes comprometidos con su protección y recuperación”.**

Visión Prospectiva para la Cuenca de la Quebrada La Moya: **“Queremos tener a futuro una cuenca con todos sus recursos naturales protegidos tanto por la autoridad ambiental y la administración municipal, como por sus habitantes, para que siga siendo un espacio adecuado para la vida de quienes hoy habitan en ella”.**

Visión Prospectiva para la Cuenca de la Quebrada Bellavista: **“Queremos una cuenca libre de impactos, reforestada y con su recurso hídrico protegido, habitada por personas comprometidas con su protección, que respalden las actividades necesarias para su conservación”.**



9.5. ESCENARIOS APLICABLES EN EL ASPECTO BIÓTICO

A continuación se definen los tipos de escenarios mínimos o básicos que pueden construirse dentro del proceso del Plan de Manejo Ambiental:

Escenario Tendencial: Representa una situación basada en la continuación, sin modificaciones de las prácticas y formas actuales de apropiación del uso y manejo de los recursos naturales, dentro del área de estudio.

Escenario Posible: Se construye a partir de acciones que incidan positivamente sobre las causas de las tendencias actuales. Es decir que partan de la prevención y de la anticipación de los efectos e impactos indeseables más que de su remediación.

Escenario Ideal o Deseable: Resulta del análisis de los escenarios básicos propuestos, por parte de los actores identificados, y representa la opinión consensual del grupo acerca de los temas que tienen mayor probabilidad de constituir la realidad del futuro de la fuente en un periodo determinado.

9.5.1. FLORA Y FAUNA (Perspectiva comunitaria)

Con base en el diagnóstico concertado (técnico-comunitario), se desglosan a continuación la problemática y los escenarios: tendencial, posible y deseable, en lo referente al aspecto biótico:



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Tabla 9.4. Escenarios de aplicación para el aspecto biótico de la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo.

PROBLEMATICA	DONDE	CUANTO	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO POSIBLE	ESCENARIO IDEAL
Deterioro de zonas florísticas, en áreas de protección y conservación en la parte alta y media de la cuenca (nacimientoy afluentes de la Quebrada Caño hondo), bosque Andino y Alto andino. Deforestación de las áreas boscosas (bosque primario natural), ocasionado por la tala indiscriminada de especies forestales de gran interés comercial, la intervención de grandes áreas que han sido sujetas a cambio en el uso del suelo, y fragmentación de zonas boscosas, que han dado paso a su utilización en procesos de pastoreo, y al aumento en la frontera agropecuaria.	Parte alta y media de la cuenca, vereda Los Andes.	270 ha aprox.	Dispersión y desaparición de especies forestales con un gran valor dendrológico y ecológico, especialmente en las áreas boscosas semidensas del bosque alto andino, para la zona de estudio. Descenso de las características biológicas en el entorno florístico, aunado a la intervención y fragmentación de áreas boscosas, donde se presentara una desconexión biológica y paisajística persistente.	Aislamiento y reforestación de nacedores y rondas de protección hídrica con especies nativas de desarrollo rápido. Áreas deforestadas recuperadas por medio de medidas de recuperación, rehabilitación y reforestación, que conducirán al aislamiento vegetal de zonas de gran importancia hídrica y paisajística.	Conservación de áreas boscosas naturales con un manejo, control y conservación sostenible, donde prevalezca su uso e importancia biológica, ecosistémica y ambiental
Sustracción y cambio de uso de la cobertura vegetal protectora, en las zonas de interés hídrico y forestal (Áreas protegidas de carácter ambiental estratégico), como es el caso del Corredor Biológico del PNN. Chingaza.	Corredor Biológico PNN. Chingaza Parte Alta de la Cuenca Q. Caño hondo Y la zona media de la cuenca.	Más de 200 ha. Aprox.	El cambio del uso del suelo, traerá consigo la prioridad económica, incidiendo el sector agropecuario, el cual de manera importante dará la pauta para el avance y aumento de la frontera agropecuaria, sobre el recurso forestal, haciendo que áreas de gran interés florístico desaparezcan y con ellas se incrementen los problemas ambientales en la zona de estudio.	Protección de áreas de conservación y manejo (Áreas declaradas para la protección y conservación de los recursos naturales), especialmente las zonas de bosques naturales alto andinos.	Correlación equitativa entre el uso potencial del suelo, encaminado a la sostenibilidad de las labores de pastoreo en lo económico y las manchas boscosas en lo biótico y ecológico del área de la cuenca de la Quebrada Caño hondo. Propietarios de predios instruidos, sensibilizados y comprometidos en la importancia ambiental del área de la cuenca. Desarrollo sostenible en la producción económica (pecuaria), y la conservación de la cobertura vegetal (bosques secundarios, rastrojos y herbáceas). Aplicación efectiva de la normatividad ambiental, especialmente en la protección de las rondas hídricas de los nacimientos de agua y control en el aprovechamiento de especies forestales de un alto valor dendrológico.

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011



9.5.1.1. Perspectiva Técnica Caño Hondo

La cuenca de la Quebrada Caño Hondo, está comprendida por áreas de Bosque Secundario Intervenido, Rastrojos y Arbustales, Misceláneos de Rastrojos-Pastos-Cultivos y Pastos Arbolados, estas coberturas fueron espacializadas con la ayuda directa de las ortofotos a una escala de 1:10.000.

El área boscosa está representada por una zona de bosque medio denso secundario intervenido con un área de 270.69 ha, representando el 67.47 %, del área total de la cuenca y el resto corresponde a rastrojos, arbustales y pastos, que son los relictos de bosque secundario que han sido intervenidos, a lo largo del área de protección hídrica de la Quebrada Caño Hondo.

Las zonas de protección y conservación de la cuenca, están relacionadas con el recurso hídrico (ecosistemas estratégicos) ya que estas abastecen al casco urbano de agua, en la parte alta de la cuenca de la Quebrada Caño hondo, donde nace y sus tributarios, se localiza un área boscosa importante, que está declarada en la categoría de Corredor Biológico PNN. Chingaza, donde las características ecosistémicas aun prevalecen y están condicionadas a áreas de bosque alto andino y el ecotono de subpáramo.

La cuenca, describe una intervención antrópica continua y gradual a nivel de su vegetación natural, donde las áreas anexas al cauce de la quebrada Caño hondo y sus tributarios presentan coberturas arbustivas pobres en su composición florística, conformando relictos de vegetación emergente en forma de manchas y parches arbustivos de segundo crecimiento, la cual presenta una pérdida sustancial de especies forestales de un gran valor dendrológico, que a su vez repercuten en su fragmentación boscosa y la mengua en su biodiversidad botánica.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Tabla 9.5 Escenarios Diseñados para el área de Estudio

VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL-ACTUAL	ESCENARIO IDEAL-FUTURO	ESCENARIO POSIBLE-CONCERTADO	ZONIFICACION AMBIENTAL
FLORA	<p>Con la disminución en la diversidad florística vegetal, ocasionada por las actividades antrópicas, la amenaza de extinción de especies con alto potencial de uso maderable, medicinal, artesanal y forrajero, presentan una reducción significativa a tal punto que algunas especies ya han desaparecido, estas especies también cumplen con una función integradora, ya que sirven de cobertura de protección para el suelo, y condicionan la base en los procesos de reciclaje de nutrientes, tan indispensables en la canalización de flujos de energía en el sistema boscoso, algunas especies por su valor sucesional están siendo presionadas en su desarrollo normal de vida útil, estas especies son la base para la recuperación de ambientes perturbados:</p> <p>Laurel canelo (<i>Nectandra globosa</i>), Duraznillo (<i>Abatia parviflora</i>), Aliso (<i>Alnus acuminata</i>), Cajeto (<i>Cytharexylum subflavescens</i>), Gaque (<i>Clusia multiflora</i>), Sangregado (<i>Croton sp.</i>), Tuno (<i>Miconia squamulosa</i>), Macle (<i>Escallonia pendula</i>), Cordoncillo (<i>Piper sp.</i>), Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>), Tagua (<i>Gaiadendron punctatum</i>), Guamo (<i>Inga spp.</i>), Encenillo (<i>Weinmannia tomentosa</i>), Mano de Oso (<i>Oreopanax floribundum</i>), Chilco (<i>Baccharis latifolia</i>), Laurel de cera (<i>Myrica pubescens</i>), Cuharo (<i>Rapanea guianensis</i>), Arrayan (<i>Myrcianthes rophaloides</i>), Punta de lanza (<i>Vismia sp.</i>).</p> <p>El desarrollo de las actividades agropecuarias sin prácticas sostenibles, hará que los relictos de bosque secundario andino y alto andino aun existentes desaparezcan, aumentando así la presión que ya existe, sobre los bosques de las áreas que se deben ser protegidas y conservadas, concretamente las partes altas y medias del área de la cuenca, a lado y lado del cauce de los distintos cuerpos de agua, vereda Los Andes.</p> <p>Las zonas de rastrojos, arbustales y pastos arbolados que se perciben en la parte media y baja de la cuenca, que forman manchas de manera aislada se encuentran en peligro de desaparecer totalmente ya que presentan una intervención antrópica gradual debida a la expansión de la frontera agropecuaria (cultivos-ganadería), esta presión que es evidenciada en las ortofotos del área de estudio, donde se puede observar la ausencia de una franja de protección vegetal en las rondas hídricas y bordes de bosque ripario a lo largo del cauce de la Quebrada Caño Hondo y sus tributarios.</p>	<p>En la cuenca de la Quebrada Caño hondo, la cobertura de bosque natural secundario, rastrojos, arbustales y pastos arbolados de especies nativas, estarán protegidas y se llevaran a cabo procesos de conservación y manejo florístico, relacionando áreas próximas de bosque alto andino y subpáramo las cuales servirán de conexión ecológica a nivel regional, a su vez con la importancia hídrica del lugar por ser reguladores en el ciclo hidrológico del área.</p> <p>Las áreas boscosas tendrán un aumento, producto del crecimiento de los relictos boscosos (rastrojos y arbustales nativos), y del avance de las etapas de sucesión vegetal de los bosques secundarios de la zona, especialmente de los parches arbustivos que en la actualidad existen en la zona media y alta de la cuenca del cauce de la Quebrada Caño hondo; esta situación se dará por las acciones de conservación, protección y de educación ambiental de los propietarios de predios que poseen relictos de vegetación boscosa en la cuenca.</p> <p>La deforestación por cuenta de la extracción ilegal de madera, disminuirá en gran proporción, debido a los procesos de vigilancia y control, que las autoridades y las instituciones ejercerán en la zona, y sobre todo, debido a la capacitación que se dará a la comunidad en torno a las oportunidades de producción legal de madera y al aprovechamiento sostenible y de impacto reducido del bosque natural, implementando estrategias de manejo sostenible (silvicultura comunitaria con carácter de producción sostenible)</p>	<p>La referencia importante es la recuperación y rehabilitación de las áreas afectadas, su cobertura vegetal de tipo forestal tendrá prioridad de manejo en cuanto a su conservación debido a la importancia ecológica y ambiental que poseen. Por lo tanto, a través de proyectos relacionados con el aislamiento y la reforestación de áreas estratégicas desde el punto de vista hídrico, permitiendo su protección en corto tiempo y la recuperación de manera gradual, estableciendo de esta manera una cobertura vegetal con carácter protector netamente y así se garantizará la conservación de la flora nativa de la cuenca de la Quebrada Caño hondo.</p>	<p>Conservación de áreas estratégicas (Nacimiento de fuentes hídricas, Rondas de protección hídrica y Zonas con declaratoria de protección ambiental)</p> <p>Corredor Biológico PNN. Chingaza.</p> <p>Manejo forestal y Agrosilvopastoril sostenible</p>



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

9.5.1.2. Perspectiva Comunitaria

Tabla 9.6. Escenarios de aplicación para el aspecto biótico de la Cuenca de las Quebradas La Moya-Bellavista.

PROBLEMÁTICA	DONDE	CUANTO	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO POSIBLE	ESCENARIO IDEAL
<p>Mengua florística en áreas de protección y conservación en las partes altas de las cuencas (nacimiento de las Quebradas La Moya-Bellavista), bosque Alto andino.</p> <p>Deforestación de las áreas boscosas (bosque primario natural), ocasionado por la tala indiscriminada de especies forestales de gran interés comercial, la intervención de grandes áreas que han sido sujetas a cambio en el uso del suelo, y fragmentación de zonas boscosas, que han dado paso a su utilización en procesos de pastoreo y al aumento en la frontera agropecuaria.</p>	Partes Altas de las cuencas.	40 ha. Aprox.	<p>Desprotección vegetal total a las rondas hídricas de las quebradas y sus afluentes.</p> <p>Degradación de las características biológicas en el entorno florístico, aunado a la fragmentación de áreas, donde se presentara una desconexión biótica y paisajística continua y persistente.</p> <p>Desaparición y dispersión de especies forestales con un gran valor dendrológico y ecológico para la zona de estudio.</p>	<p>Áreas deforestadas recuperadas por medio de medidas de recuperación, rehabilitación y reforestación, que conducirán al aislamiento vegetal de zonas de gran importancia hídrica y paisajística.</p> <p>Aislamiento y reforestación de nacedores y rondas de protección hídrica con especies nativas de desarrollo rápido.</p>	Áreas boscosas naturales con un manejo, control y conservación sostenible, donde prevalezca su uso e importancia biológica y ecosistémica.
Reducción y cambio de uso de la cobertura vegetal protectora, en las zonas de interés hídrico y forestal (Áreas protegidas de carácter ambiental estratégico y rondas de protección hídrica de las quebradas y sus afluentes).	Bosque Municipal Quebradas La Moya y La Lombriz, y zonas aledañas, a las áreas boscosas secundarias. (Cuchillas Buenavista y Bellavista), de las Cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista.	Aprox 200 ha.	La incidencia del sector agropecuario recabara de manera importante en el avance de la frontera pecuaria, sobre la presión del recurso maderero, haciendo que áreas de gran interés forestal desaparezcan y con ellas se incrementen los problemas ambientales en la zona de estudio (erosión, pérdida de biodiversidad, cambio de hábitat para la fauna y disminución en la regulación hídrica del área).	<p>Protección de áreas de conservación y manejo (Áreas declaradas para la protección y conservación de los recursos naturales), especialmente las zonas de bosques naturales alto andinos.</p> <p>Control y vigilancia en torno a la utilización y manejo del recurso forestal en el área de estudio.</p>	<p>Concordancia equitativa entre el uso potencial del suelo, encaminado a la sostenibilidad de las labores de pastoreo en lo económico y las manchas boscosas en lo biótico y ecológico del área de la cuenca de las Quebradas La Moya-Bellavista.</p> <p>Propietarios de predios instruidos, sensibilizados y comprometidos en el uso e importancia ambiental del área de la cuenca.</p> <p>Desarrollo sostenible en la producción económica (pecuaria), y la conservación de la cobertura vegetal (bosques secundarios, rastrojos y herbáceas).</p> <p>Asiduidad efectiva de la normatividad ambiental, especialmente en la protección de las rondas hídricas de los nacimientos de agua y control en el aprovechamiento de especies forestales de un alto valor dendrológico y la conservación y protección de especies endémicas del bosque andino y alto andino.</p>

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011



9.5.1.3. Perspectiva Técnica Bellavista y La Moya

Las áreas de cobertura, en las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista, están enmarcadas principalmente en áreas de Bosque Secundario Intervenido, Mosaicos de pastos y rastrojos en espacios naturales.

El área boscosa está representada por una zona de bosque secundario intervenido con un área para las dos cuencas de 43 ha, representando el 16.7 %, del área total de las cuencas y el resto corresponde a rastrojos y pastos, que son los relictos de bosque secundario que ha sido intervenidos, a lo largo de las Quebradas La Moya, Bellavista y sus tributarios.

Los lugares boscosos, que se encuentran en el área de las cuencas, describen una intervención continua donde la estructura y su composición florística han sido alteradas, formando una disgregación arbustiva de segundo crecimiento, la cual presenta la pérdida de especies forestales de un gran valor dendrológico y botánico, que a su vez repercuten en la fragmentación de las funciones biológicas y ecosistémicas (pérdida de germoplasma y desconexión de los corredores para la fauna como componentes de polinización directa).

Las zonas protegidas de la cuenca, están relacionadas con el recurso hídrico (ecosistemas estratégicos) ya que estas abastecen al casco urbano de agua, en la parte alta de las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista, donde nacen y sus tributarios, se localiza un área boscosa importante, que está declarada en la categoría de Bosque Municipal Quebradas La Moya y La Lombriz, donde las características ecosistémica aun prevalecen y están condicionadas a áreas de bosque alto andino.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Tabla 9.7. Escenarios Diseñados para el área de Estudio

VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL-ACTUAL	ESCENARIO IDEAL-FUTURO	ESCENARIO POSIBLE-CONCERTADO	ZONIFICACION AMBIENTAL
FLORA	<p>La pérdida de cobertura vegetal, exclusivamente de bosque natural secundario, está limitada a la disminución en diversidad florística vegetal con especies tan importantes como; Cajeto (<i>Cytharexylum subflavescens</i>), Gaque (<i>Clusia multiflora</i>), Sangregado (<i>Croton sp.</i>), Tuno (<i>Miconia squamulosa</i>), Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>), Aliso (<i>Alnus acuminata</i>), Cordoncillo (<i>Piper angustifolium</i>), Cucharo (<i>Rapanea guianensis</i>), Encenillo (<i>Weinmannia tomentosa</i>), Gaque (<i>Clusia sp.</i>), Laurel (<i>Ocotea sp.</i>), Estoraque (<i>Manila dolichandra</i>), Caucho (<i>Hieronima sp.</i>), Sorquin (<i>Symplocos aitoniana</i>), Tuno blanco (<i>Miconia sp.</i>), Tuno (<i>Miconia ligustrina</i>), Quino (<i>Cinchona pubescens</i>), Salvia (<i>Cordia lanata</i>), Laurel (<i>Ocotea sp.</i>), Comino (<i>Nectandra spp.</i>), aumentando la amenaza de extinción de especies con alto potencial de uso maderable, medicinal, artesanal y forrajero, estas especies también cumplen con una función multilateral, ya que sirven de cobertura de protección para el suelo, y condicionan procesos de renovación edafológica por los nutrientes que aportan al sistema, algunos de estos especímenes presentan disminución en sus poblaciones.</p> <p>El desarrollo de las actividades agropecuarias sin prácticas sostenibles, hará que los relictos de bosque secundario andino y alto andino aun existentes desaparezcan, aumentando así la presión que ya existe, sobre los bosques de las áreas que se deben ser protegidas y conservadas, concretamente las partes altas y medias del área de las cuencas, veredas Escobal y Centro Rural.</p> <p>Las zonas de rastrojos boscosos que se perciben en la parte media y baja de la cuenca, que forman manchas de manera aislada se encuentran en peligro de desaparecer totalmente ya que presentan una intervención antrópica gradual debida a la expansión de la frontera agropecuaria (cultivos-ganadería), esta presión que es evidenciada en las ortofotos del área de estudio, donde se puede observar la ausencia de una franja de protección vegetal en las rondas hídricas y bordes de bosque ripario a lo largo del cauce de las Quebradas La Moya y Bella vista y sus tributarios.</p>	<p>Las áreas con cobertura vegetal en las cuencas de las Quebradas La Moya y Bellavista, que están representadas por un bosque natural secundario y rastrojos de especies nativas, estarán protegidas y se llevaran a cabo procesos de conservación y manejo florístico, relacionando áreas próximas de bosque alto andino y paramo las cuales servirán de conexión ecológica a nivel regional, a su vez con la importancia hídrica del lugar por ser reguladores en el ciclo hidrológico del área.</p> <p>La vegetación tendrá un aumento, producto del crecimiento de los relictos boscosos (rastrojos nativos), y del avance de las etapas de sucesión vegetal de los bosques secundarios de la zona, especialmente de los parches arbustivos que en la actualidad existen en la zona media y alta de la cuenca del cauce de las Quebradas La Moya y Bellavista; esta situación se dará por las acciones de conservación, protección y de educación ambiental de los propietarios de predios que poseen relictos de vegetación boscosa en la cuenca.</p> <p>Así mismo, la deforestación por cuenta de la extracción ilegal de madera, disminuirá en gran proporción, debido a los procesos de vigilancia y control, que las autoridades y las instituciones ejercerán en la zona, y sobre todo, debido a la capacitación que se dará a la comunidad en torno a las oportunidades de producción legal de madera y al aprovechamiento sostenible y de impacto reducido del bosque natural (silvicultura comunitaria)</p>	<p>Los lugares estratégicos de protección, conservación, recuperación y su cobertura vegetal de tipo forestal tendrán prioridades de manejo en cuanto a su conservación debido a la importancia ecológica y ambiental que poseen. Por lo tanto, a través de proyectos relacionados con el aislamiento y la reforestación de áreas estratégicas desde el punto de vista hídrico, permitiendo su protección en corto tiempo y la recuperación de manera gradual, estableciendo de esta manera una cobertura vegetal con carácter protector netamente y así se garantizará la conservación de la flora nativa de las cuencas de las quebradas La Moya y Bellavista.</p>	<p>Manejo forestal y Agrosilvopastoril sostenible</p> <p>Conservación de áreas estratégicas (Nacimiento de fuentes hídricas, Rondas de protección hídrica y Zonas con declaratoria de protección ambiental)</p> <p>Conservación y Manejo del Bosque Municipal Quebradas La Moya y La Lombriz</p>

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Tabla 9.8 Prospectiva Técnica de la Fauna correspondiente a las quebradas de Caño hondo, La Moya y Bellavista

Variable	Escenario Tendencial-Actual	Escenario ideal o Futuro	Escenario posible - Concertado	Áreas ambientales de aplicación (zonificación ambiental)
Fauna	<p>Se presume la presencia de tres especies de anfibios endémicas y en peligro crítico como el "Sapito Arlequín de Gachalá" o "Arlequín del Guavio" (<i>Atelopus pedimarmoratus</i>); y una en clasificada como vulnerable; en aves es probable la presencia en la zona alta de la quebrada Caño hondo de una especie clasificada como vulnerable (VU) <i>Pyrrhura calliptera</i> (<i>periquillo aliamarillo</i>) y dos endémicas de la cordillera oriental como la tingua bogotana (<i>Rallus semiplumbeus</i>) y el pato andino (<i>Oxyura jamaicensis andina</i>), que además ha perdido el 69% de su hábitat y es objeto de caza. También en las zonas altas, dos especies probables de mamíferos presentan una categoría de vulnerables (VU) tal como el oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>) y una especie críticamente amenazada (CR), esto debido a la destrucción de los sistemas de bosques protectores de las quebradas y por ende de los hábitats naturales y fuentes de alimento.</p> <p>En peces se encuentra con distribución probable una especie catalogada como críticamente amenazada (CR) y otra como vulnerable (VU); esto debido al aumento de los terrenos cultivados y el uso de agroquímicos generan contaminación y eutroficación de los ambientes acuáticos que aún persisten. La eutroficación (enriquecimiento con nutrientes, especialmente fósforo y nitrógeno derivados de los fertilizantes), aumenta la vulnerabilidad a las especies invasoras que compiten y desplazan a las especies de plantas</p>	<p>Si se logra la aplicación de la resolución No 0550 de 19 de junio de 1988 en la que se amplia y realindera el Parque Nacional Natural Chingaza, con el objeto de conservar la flora y la fauna entre otras con fines científicos, educativos, recreativos o estéticos delimitese y resérvese un área de 76.600 Hectáreas de superficie aproximada, que se denominara Parque Nacional Natural Chingaza, siendo una de las jurisdicciones el municipio de Gachalá, específicamente algunos predios pertenecientes a las partes altas de las veredas, Tendidos de Río Negro, San Isidro, Sinai y Los Andes (quebrada Caño Hondo).</p> <p>La conservación de los sistemas boscosos pertenecientes a la parte alta de la Quebrada Caño hondo, brindará hábitats para la probable presencia de especies de anfibios endémicas como, el "Sapito Arlequín de Gachalá" (<i>A. pedimarmoratus</i>). En aves se propiciaría la colonización de especies típicas como la especie <i>Pyrrhura calliptera</i> (<i>periquillo aliamarillo</i>), la tingua bogotana (<i>Rallus semiplumbeus</i>), el pato andino (<i>Oxyura jamaicensis andina</i>), para el caso de algunas especies de mamíferos si se mantienen los sistemas de bosques protectores de la quebrada, propiciaría la presencia de la especie <i>Odocoileus virginianus</i> (venado sabanero), y por ende de las especies <i>Leopardus tigrinus</i> y <i>Tremarctos ornatus</i> (oso andino).</p> <p>La conservación de los bosques protectores de las rondas de las quebradas Caño hondo, La Moya y Bellavista, mantendría de forma constante cuerpos de agua para la presencia de especies de peces como el bocachico (<i>Prochilodus reticulatus</i> y <i>Prochilodus magdalenae</i>).</p> <p>Si se logra es aislamiento y la revegetalización de las rondas de las mencionadas quebradas, se propiciaría habitas de las mencionadas especies de anfibios, aves, mamíferos y peces.</p> <p>Si se alcanza el establecimiento de la conciencia en la comunidad, a través de programas de educación ambiental, en las escuelas, colegios y veredas; el estímulo tributario a la revegetalización, la compra de lotes en los nacedores de agua en el municipio; hacer cumplir la reglamentación del uso del suelo rural, el establecimiento de sanciones a los depredadores del medio ambiente entre otras actividades podría suceder lo siguiente:</p> <p>Se conservarían los bosques nativos existentes, se lograría la</p>	<p>SITUACIÓN CRÍTICA</p> <p>La fauna en el municipio se encuentra disminuida, debido al deterioro a que se han sometido los bosques naturales (praderización para actividades pecuarias), se presenta la caza ilegal.</p> <p>SITUACION DESEADA</p> <p>Preservar la fauna que aun se encuentra en el municipio, principalmente en la quebrada Caño Hondo, La Moya y Bellavista.</p> <p>COMO LLEGAR A LA SITUACIÓN DESEADA DESDE:</p> <p>Lo social: Concientizar y motivar.</p> <p>Lo educativo: Realizar talleres y salidas con la comunidad, para que conozcan y preserven la fauna del municipio.</p> <p>Lo Administrativo: Realizar un inventario detallado de la fauna existente en el municipio para su preservación.</p> <p>Lo Político: Declarar zona de reserva ambiental, los lugares afectados.</p> <p>Lo Individual: Defender las especies que</p>	<p>Preservación ambiental de la zona alta de la quebrada Caño hondo, La Moya y Bellavista.</p> <p>Encerrar, revegetalización y restauración ecológica de las rondas correspondientes a las quebradas Caño hondo, La Moya y Bellavista.</p> <p>Manejo forestal y agroforestal sostenible en zonas contiguas a las rondas de las quebradas.</p> <p>Establecimiento de abrevaderos fuera de las rondas de las quebradas para actividades pecuarias.</p>



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑO HONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

	<p>nativas, al ser más hábiles en las condiciones alteradas; su proliferación masiva crea un círculo vicioso en el que periódicamente mueren los individuos de la especie invasora y al descomponerse consumen el oxígeno del agua asfixiando a los peces, anfibios y demás animales acuáticos que lo habitan, liberando los nutrientes que habían consumido, generando a su vez mayor eutroficación y colmatación.</p>	<p>preservación de las quebradas La Moya, Bellavista y Caño hondo, las cuales son importantes para la regulación hídrica municipal.</p> <p>El respeto por las zonas de ronda de las mencionadas quebradas, evitando talar sus árboles o realizar actividades productivas en ella, por ejemplo impidiendo que el ganado ingrese, pisotee y beba directamente del humedal y más bien crear reservorios para los animales y el uso humano, lo más lejos posible de éste.</p> <p>Ubicar los cultivos fuera de la ronda de las quebradas y en lo posible a un nivel más bajo que las quebradas para evitar que los nutrientes y agroquímicos lleguen al mismo, arrastrados por la escorrentía producto de las lluvias.</p>	<p>aún subsisten en el municipio.</p>	
--	---	---	---------------------------------------	--

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2011



9.6. ZONIFICACION AMBIENTAL

La zonificación ambiental tiene en cuenta las características biofísicas y socioeconómicas del área de estudio, además las áreas de carácter especial como lo son parques nacionales naturales, reservas forestales, lagos, lagunas, remoción en masa, áreas de recuperación ambiental erosionadas, desprotegidas y contaminadas, áreas de producción económica, agropecuaria, turística, forestal, etc.

La zonificación reconoce que pueden existir diferentes usos apropiados los cuales se pueden contraponer entre ellos, teniendo en cuenta que los criterios a tener en cuenta son la sostenibilidad ambiental, social, cultural y económica.

9.6.1. ZONIFICACION AMBIENTAL DE LA CUENCA DE LA QUEBRADA BELLAVISTA Y LA MOYA

De acuerdo a la zonificación realizada en el POMCA del Río Guavio, se ajusto a la zona objeto de estudio, como se aprecia en la figura 9.6

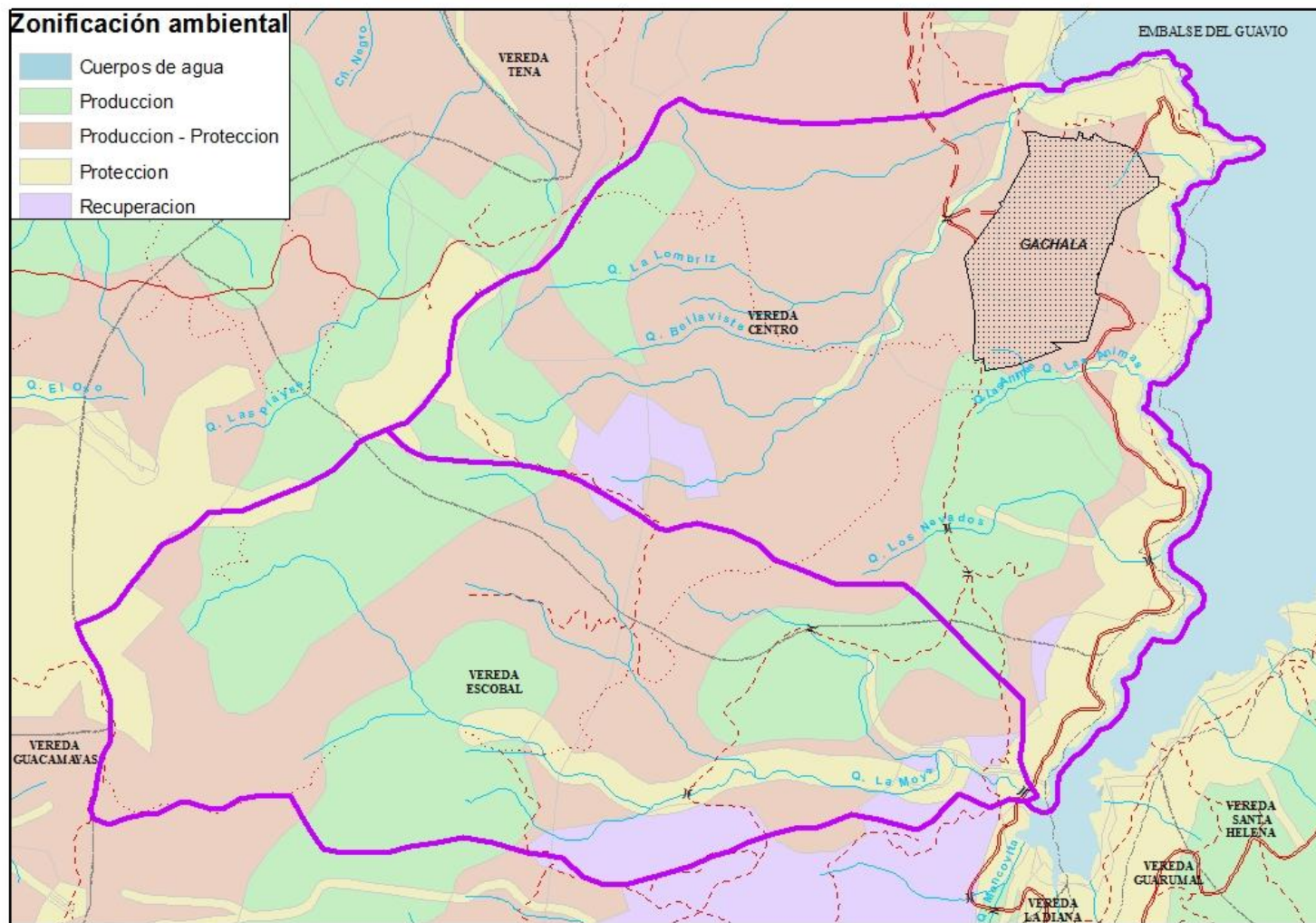
Tabla 9.9. Zonas de Área de Estudio

QUEBRADA BELLAVISTA			
UNIDADES	DESCRIPCION	Area_Ha	% CUENCA
Cuerpos de agua	Área del Embalse del Guavio	0.02	0.01
Protección	Zonas de coberturas de bosque natural, bosque plantado y vegetación de páramo.	62.8	19.18
Recuperación	Restauración del potencial ambiental de un área dada para un uso o conjunto de usos.	11.18	3.41
Producción	Incluye zonas destinadas a realizar actividades humanas que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona.	66.16	20.21
Producción - Protección	Áreas en que son de uso es el desarrollo de actividades agropecuarias protegiendo las zonas de cobertura de bosques.	187.27	57.19
QUEBRADA LA MOYA			
Protección	Zonas de coberturas de bosque natural, bosque plantado y vegetación de páramo.	30	10.9
Recuperación	Zonas de preservación conservación o protección que fueron sometidos por el ser humano.	16.24	5.9
Producción	Áreas destinadas a implementación de sistemas agrosilvopastoriles. Combinación de agricultura, bosque y pastoreo.	106.3	38.62
Producción - Protección	Incluyen áreas en la que se desarrollan actividades agropecuarias, protegiendo los recursos naturales	122.74	44.59



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS QUEBRADAS BELLAVISTA, CAÑOHONDO Y LA MOYA ABASTECEDORAS DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALA

Figura 9.6. Mapa Zonificación Cuenca de la Quebrada Bellavista y La Moya



Fuente: POMCA Río Guavio, 2006.



9.6.2. ZONAS DE LA QUEBRADA BELLAVISTA Y LA MOYA

Cuerpos de Agua

Hace referencia al área de 0.02Ha que se encuentran dentro de la zona de estudio, y pertenece al embalse del Guavio y Cuerpos de Agua Superficiales.

Producción – Mosaico de Pastos y Rastrojos con espacios Naturales

La producción está referida a las actividades socioeconómicas que dependen de la productividad del suelo para ofrecer bienes y servicios de origen agropecuario. La producción se encuentra orientada actualmente a mantener y mejorar las propiedades fisicoquímicas de los suelos a través de técnicas de sostenibilidad mediante actividades forestales, agroforestales, agricultura y ganadería sostenibles. En la zona de estudio para la quebrada Bellavista se presenta con 66.16 hectáreas y para La Moya 106.3 Ha siendo la que predomina.

Producción – Protección – Mosaico de Pastos y rastrojos con espacios naturales, Mosaico de pastos, cultivos con espacios naturales.

En esta zona es la que predomina en el área de estudio en la cual como se aprecia en la tabla 9.7, para la Quebrada Bellavista abarca 187,27 Ha correspondiente a 57,19% del total del área de la cuenca y para La moya con 122.74 Ha equivalentes al 44.59%.

Esta área están reflejadas actividades socioeconómicas de origen agropecuario y áreas de reservas forestales o áreas cuyo objeto es el de protección como embalses, sitios arqueológicos, entre otros.

Protección – Mosaico de Pastos y Rastrojos con espacios Naturales

La protección se refiere a todas las acciones dispuestas para garantizar las dinámicas ecológicas y mantener las estructuras de los ecosistemas naturales evitando en lo máximo la intervención antrópica, de tal manera que sean protegidos los recursos naturales renovables para asegurar la perpetuación de bienes y servicios ambientales como la regulación hídrica, la protección de cuencas contra fenómenos de erosión, la biodiversidad, captación de CO2 entre otros. En la quebrada Bellavista se observa en 62.8 Ha y en la Moya con un 10.9% del total del área de la cuenca.

Recuperación – Bosque Secundario Intervenido

La recuperación es el intervalo de la restauración que va de ecosistemas degradados a ecosistemas productivos para la obtención de bienes o servicios ambientales y sus métodos y alcances dependen del objetivo económico. La agroforestería por ejemplo tiene gran aplicación en la recuperación ambiental. En la quebrada Bellavista abarca 11.18 ha equivalentes al 3.41% del total del área de estudio; y para la quebrada La Moya son 16.24Ha correspondientes a un 5.9% del total del área de la cuenca.



9.6.3. ZONIFICACION AMBIENTAL DE LA CUENCA DE LA QUEBRADA CAÑOHONDO

De acuerdo a la zonificación realizada en el POMCA del Río Guavio, se ajusto a la zona objeto de estudio, como se aprecia en la figura 9.7

Tabla 9.10. Zonificación Ambiental de la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo

QUEBRADA CAÑOHONDO			
UNIDADES	DESCRIPCION	Area_Ha	% CUENCA
Predios de propiedad privada	Áreas de infraestructura privada	3.79	0.94
Producción - Protección	Cumple la función de zona productora y protectora.	32.23	8.03
Protección	Esta categoría incluye zonas que están protegidas (reservas forestales, naturales, parques nacionales, santuarios de flora y fauna).	129.65	32.32
Producción	Áreas que se puede destinar al desarrollo de actividades agropecuarias.	82.17	20.48
Conservación / Preservación	Incluyen zonas de alta importancia ambiental como escarpes.	153.33	38.22

Protección – Rastrojos Arbustales

Esta zona incluye áreas que están protegidas como lo son las reservas forestales, reservas naturales, parques nacionales, santuarios de flora y fauna o a las áreas que son productos de la intervención de las personas como obras públicas, espacios de seguridad y defensa.

Producción – Rastrojos Arbustales y Pastos Arbolados

En esta zona se localizan las áreas que se refieren a actividades socioeconómicas orientadas a mantener y mejorar las propiedades del suelo a través de técnicas de sostenibilidad.

Protección – Producción – Misceláneos de Rastrojos, pastos y Cultivos.

En esta zona se hallan combinadas las dos anteriores, son áreas en las que se encuentran actividades agropecuarias y zonas que se deben proteger, y en las que se realizan actividades de producción se debe tener en cuenta darles un manejo adecuado para protegerlas. En estas áreas no se presenta un desarrollo económico consolidado ya que el manejo es de forma artesanal.



Recuperación

Áreas que en algún momento fueron intervenidas por el hombre de manera inadecuada, lo cual la llevo por efectos naturales a fenómenos de erosión, sedimentación, contaminación y han perdido su potencial natural, se debe realizar un manejo adecuado aplicando técnicas a mediano y largo plazo.

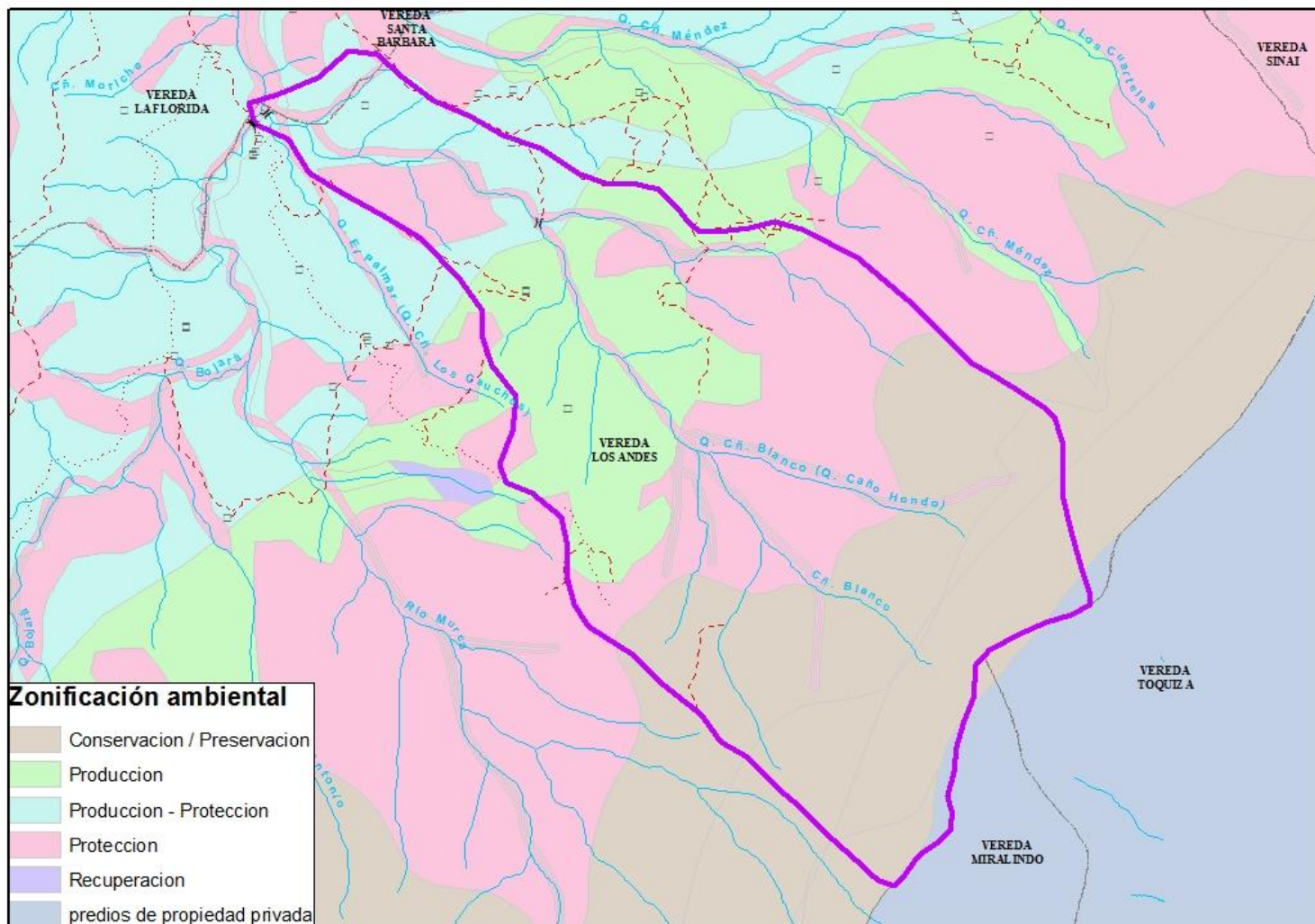
Conservación – Preservación – Bosque Natural Denso

En la zona de conservación se incluyen zonas de alta fragilidad ecológica susceptibles a deteriorarse por su facilidad de perder funciones básicas; el mantener estas áreas conservadas se contribuye al funcionamiento de los ecosistemas.

La preservación es la forma más extrema de mantenimiento de la biodiversidad, en la que se aplican restricciones severas de uso y la posibilidad de aprovechamiento, se subordina a logro de un grado mínimo o incluso nulo de intervención.



Figura 9.7. Mapa Zonificación de la Cuenca de la Quebrada Caño Hondo



Fuente: POMCA, Río Guavio, 2006.



10. FORMULACIÓN

10.1. FUNDAMENTOS DEL PLAN

La formulación del Plan manejo de la cuenca abastecedora del acueducto urbano del municipio de Gachalá, se soporta técnicamente en los resultados obtenidos del estudio diagnóstico de los componentes físicos, bióticos y sociales, las potencialidades biofísicas de la zona de estudio.

El diseño del portafolio de proyectos del Plan de manejo se sustenta en los resultados del análisis prospectivo realizado con la comunidad, durante los talleres participativos realizados cuyos alcances fueron discutidos a profundidad con la misma arrojando resultados que fueron analizados por el equipo de profesionales con el fin de dar viabilidad técnica a los mismos.

Los proyectos resultantes de este proceso se analizaron en el contexto del Plan de Acción Trienal (PAT) de Corpoguavio y su ajuste para los años 2010 y 2011, con el esquema de ordenamiento territorial EOT, del municipio y los planes y proyectos formulados por la gobernación en torno a esta cuenca, entre otros.

Los proyectos formulados están dirigidos a mantener, restaurar y proteger las áreas de interés ambiental de la cuenca que abastece el acueducto de la cabecera municipal del municipio de Gachalá, por lo tanto dentro del trabajo con la comunidad y las instituciones de la cuenca se realizaron actividades en la cuales se identificaron las situaciones que afectan los recursos naturales dentro del área de estudio, situación que se evaluó para formular los perfiles de proyectos con los cuales se pretende implementar el plan de manejo de la cuenca, y se enmarcan dentro de los siguientes propósitos:

- 1.-Recuperar los nacimientos de agua abastecedores de acueductos, protegiéndolos con vegetación nativa.
- 2.- Restablecer el equilibrio ecológico de los ecosistemas en la cuenca.
- 3.- Restaurar las rondas hídricas con cobertura vegetal nativa.
- 4.- Adquisición de predios para preservar el recurso hídrico, en los nacimientos de agua.
- 5.- Adoptar medidas de protección y conservación de suelos.
- 6.-Fortalecer la infraestructura institucional que rige la administración de los recursos naturales renovables, considerando la coordinación institucional e intersectorial en el aprovechamiento y uso de los recursos naturales renovables.



10.2. CRITERIOS ORIENTADORES

Los criterios que orientan el plan de manejo están en concordancia con los planes y programas que las entidades como la Gobernación de Cundinamarca, la Alcaldía municipal de Gachalá y la Corporación Autónoma Regional del Guavio; en los cuales se trazan las líneas generales de la inversión que son transversales para todas y cada una de las cuencas abastecedoras de acueductos dentro de la jurisdicción del Guavio conformada por ocho municipios dentro del departamento de Cundinamarca:

10.2.1. Conservación y manejo sostenible de la Biodiversidad

Es de vital importancia emprender un proceso hacia la conservación, manejo y protección de áreas vulnerables o afectadas que posean alta valoración ambiental tal como son: lagunas, nacimientos de agua, bosques naturales y zonas de ronda que generen corredores bióticos dentro de la misma cuenca.

Es primordial mitigar los procesos erosivos en la cuenca, de igual manera contrarrestar la pérdida de biodiversidad y entrar en un proceso de mejora continua con una visión de desarrollo sostenible y sustentable.

10.2.2. Cuenca hidrográfica como unidad prioritaria de planificación y gestión

El concepto de cuenca hidrográfica es uno de los principales instrumentos adoptados para planificar el adecuado uso, manejo y conservación del agua y de los demás recursos naturales vitales para el hombre, siendo la cuenca hidrográfica la unidad territorial ideal para adelantar procesos de planificación y gestión integral de los recursos naturales e hídricos, por encima de fronteras político-administrativas, facilitando procesos de monitoreo, seguimiento y evaluación; unidad que garantiza una planeación desde lo ambiental con una visión sustentable y sostenible.

10.2.3. Producción sostenible

Cualquier actividad productiva desarrollada dentro del territorio de la cuenca, debe aplicar sistemas de producción más limpios, sostenibles, buscando eficiencia y eficacia mediante el ahorro de recursos y mayor productividad y competitividad en el sistema económico, teniendo la menor incidencia sobre lo ambiental o generando mecanismo de mitigación o retribución para los bienes y servicios ambientales de la misma cuenca.

10.2.4. Mejoramiento de la calidad de vida

El trabajo realizado por las instituciones de la cuenca y del territorio debe estar encaminado al mejoramiento de la calidad de vida de la población asentada en la cuenca.

Se deben tener en cuenta las tendencias de crecimiento, migración, distribución de la población, la presión antrópica sobre el territorio, los índices de calidad de vida de la población, las necesidades básicas insatisfechas, entre otros indicadores de calidad de vida.



10.2.5. Articulación de la planificación con la gestión territorial

La diversidad de actores involucrados en el desarrollo de la cuenca y las múltiples actividades que se desarrollan en su territorio, pueden afectar de una u otra forma los recursos naturales y especialmente el recurso hídrico. Para la formulación del plan, es importante alcanzar la articulación con los referentes analizados.

10.2.6. Sostenibilidad económica y financiera

Es de importancia llevar a cabo actividades económicamente viables, buscando responsabilidad compartida de todos y cada uno de los actores locales, regionales y nacionales, en donde las responsabilidades financieras deben ser asumidas por los diferentes actores involucrados de acuerdo a la disponibilidad presupuestal oficial y al grado de pertinencia de cada entidad en cada una de las acciones propuestas, buscando así una gestión de los recursos con criterios de eficacia y eficiencia.

10.2.7. Coordinación y participación interinstitucional y comunitaria

Este proceso de planificación debe buscar la participación de todos los actores involucrados. Es necesario tener en cuenta los espacios y mecanismos de coordinación interinstitucional que permitan el trabajo conjunto de las instituciones (Corpoguvio, Gobernación, Administración municipal, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y demás instituciones) y de su capacidad para articularse en la ejecución de los proyectos definidos en el Plan de Manejo de la cuenca.

La participación institucional y comunitaria se materializó por medio de talleres con actores institucionales y comunitarios de la cuenca, que proporcionaron elementos valiosos para la construcción del diagnóstico, la prospectiva y la formulación. Los resultados del taller de formulación son pertinentes a este documento.



10.3. Objetivos

10.3.1. Objetivo General

La fase de formulación busca establecer desde el conocimiento, las percepciones y los pareceres de la comunidad que han participado en el desarrollo de las diversas fases del proceso de formulación del PMA para las Cuencas, las alternativas de solución a la problemática que las impactan, para definir los proyectos para integrar la formulación.

10.3.2. Objetivos Específicos

- ✚ Revisar los resultados del diagnóstico, identificación de la problemática de las cuencas y las perspectivas de solución.
- ✚ Explorar y retomar los resultados de la fase de prospectiva, escenarios tendenciales, deseados y posibles, y la visión construida colectivamente para las cuencas.
- ✚ Desarrollar a partir de un ejercicio colectivo, la definición de los proyectos a partir de las fases anteriores realizadas con los actores de la cuenca.

10.4. Metodología

El proceso metodológico estuvo signado por la Investigación Acción Participativa en la perspectiva de lograr una definición de alternativas de solución para la problemática de las cuencas, desde el saber de sus comunidades, alentado y complementado con la participación en todo el proceso de análisis y construcción del aprestamiento, el diagnóstico y la prospectiva. En tal sentido, se recorrió una ruta de rescate de la memoria de lo construido y se analizó para cualificarlo en pro de sentar las bases para la formulación. Se hizo uso de una presentación en medio magnético de los logros anteriores, y se recurrió a la cartografía de las cuencas para ubicar asentar en los planos cartográficos, las soluciones que fueron surgiendo en el desarrollo del taller.

En la presentación se incluyó además de los resultados de las fases anteriores, la parte conceptual referente a la formulación y la metodología para su elaboración. Se utilizaron las matrices de interrelación para el ejercicio de convertir las soluciones planteadas a los problemas, en proyectos.

Finalmente se complementó el ejercicio, con la espacialización de los proyectos en cada una de las cuencas, para lo cual se utilizó la cartografía base con la división veredal para facilitar la ubicación de los proyectos.



10.4.1. Desarrollo del Taller de Formulación

El taller se realizó el día 29 de abril de 2011, en las instalaciones de CORPOGUAVIO con representación de las veredas Andes, Escobal y el casco urbano.

El taller se inició con la presentación en medio magnético, y la ilustración sobre lo que es la formulación y los pasos a seguir en su elaboración. Luego se revisaron los resultados del aprestamiento, el diagnóstico y la prospectiva, y los representantes de la vereda Escobal y de la cabecera municipal hicieron un recuento de la salida de campo que se realizó en la zona de las cuencas, con el equipo de profesionales de la consultoría; con ello se complementó el diagnóstico. (Anexos 14 y 15).

El esquema trabajado para lograr la definición de los proyectos desde los resultados de las fases anteriores, se muestra en la figura 10.1

Figura 10.1 Esquema base de la formulación Cuenca Caño Hondo



Figura 10.2 Cuenca Bellavista



Figura 10.3 Cuenca La Moya



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

10.4.2. Formulación de proyectos

Con los insumos anteriores, y la matriz de problemas se realizó el ejercicio de transformar las acciones en proyectos, complementándolos con los correspondientes al logro de la visión prospectiva para las cuencas. El resultado se visualiza en las siguientes tablas.

Tabla 10.1 Acciones de solución traducidas en proyectos Cuenca Caño Hondo

PROBLEMAS	ACCIONES	PROYECTO
Inestabilidad y deslizamiento del terreno	Reparación de la infraestructura y tubería de conducción del acueducto. Profundizar la tubería en la vía carretable	Adecuación de la infraestructura del acueducto (cámaras de aire y tubería)
Peligro de inundaciones	Control del cauce de las quebradas a través de medidas de protección, reforestación	Reforestación y control a la sedimentación de los cauces
Contaminación del agua de la quebrada por el ganado suelto y vertimiento de aguas domésticas	Asistencia técnica y aplicación de controles por parte de la autoridad ambiental	Asistencia técnica para la actividad pecuaria. Educación y sensibilización

Fuente: Taller de Formulación

Tabla 10.2 Acciones de solución traducidas en proyectos Cuenca Bellavista

PROBLEMAS	ACCIONES	PROYECTO
Deforestación	Proteger y reforestar la ronda de la quebrada Educar y sensibilizar a los habitantes de la cuenca	Reforestación y aislamiento de la ronda Educación y sensibilización ambiental
Deslizamientos y erosión	Soluciones biomecánicas Mantenimiento de infraestructura del acueducto	Construcción de trinchos y gaviones Mantenimiento de infraestructura del acueducto (bocatoma, tanque de sedimentación, con trampas de grava). Cerramiento de la bocatoma y cubrimiento para proteger de animales y hojas.

Fuente taller de formulación

Tabla 10.3 Acciones de solución traducidas en proyectos Cuenca La Moya

PROBLEMAS	ACCIONES	PROYECTO
Deforestación	Proteger y reforestar la ronda de la quebrada Educar y sensibilizar a los habitantes de la cuenca	Reforestación y aislamiento de la ronda Educación y sensibilización ambiental



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Deslizamientos y erosión	Soluciones biomecánicas Mantenimiento de infraestructura del acueducto	Construcción de trinchos y gaviones Mantenimiento de infraestructura del acueducto (bocatomas, tanque de sedimentación, con trampas de grava). Cerramiento de la bocatoma y cubrimiento para proteger de animales y hojas.
Contaminación	Conducción de las aguas domésticas residuales a zona retirada de la quebrada La Moya	Proyecto de recolección y conducción de aguas servidas domésticas.
	Instalar abrevaderos con flotadores, retirados del cauce. Proteger las fuentes con arborización y cercas.	Construcción de abrevaderos Reforestación Cercado de zonas de ronda

Espacialización de los Proyectos en las Cuencas: Los proyectos se espacializaron en la cartografía de cada una de las cuencas, el resultado fue el siguiente:

Tabla 10.4 Ubicación de los proyectos

CUENCA DE LA QUEBRADA CAÑO HONDO	
PROYECTO	UBICACIÓN
Proyecto de Adecuación de la infraestructura del acueducto (cámaras de aire y tubería)	Bocatoma del acueducto
Reforestación y control a la sedimentación de los cauces	A lo largo de la quebrada
Asistencia técnica para la actividad pecuaria.	Fincas ganaderas ubicadas en la cuenca media y baja
Educación y sensibilización	Habitantes de la Cuenca y de la Cabecera municipal
CUENCA DE LA QUEBRADA BELLAVISTA	
PROYECTO	UBICACIÓN
Reforestación y aislamiento de la ronda	A lo largo de toda la quebrada
Educación y sensibilización ambiental	A los habitantes de la cuenca y de la cabecera municipal
Construcción de trinchos y gaviones	Zonas de deslizamiento, alrededor de la quebrada la lombriz
Mantenimiento de infraestructura del acueducto (bocatomas, tanque de sedimentación, con trampas de grava). (Cerramiento de la bocatoma y cubrimiento para proteger de animales y hojas).	Bocatoma del acueducto
CUENCA DE LA QUEBRADA LA MOYA	
Reforestación y aislamiento de la ronda	A lo largo de la quebrada
Educación y sensibilización ambiental	A los habitantes de la cuenca y cabecera municipal
Construcción de trinchos y gaviones	En las zonas de deslizamientos y erosión, parte baja de la bocatoma
Mantenimiento de infraestructura del acueducto (bocatomas, tanque de sedimentación, con trampas de grava). (Cerramiento de la bocatoma y cubrimiento para proteger de animales y hojas).	En la bocatoma del acueducto
Construcción de abrevaderos	En las fincas ganaderas ubicadas en la cuenca media y baja

Fuente: Taller de formulación



10.5. ESTRUCTURA DEL PLAN

De conformidad al trabajo realizado con la comunidad y desde el concepto técnico del equipo consultor se estableció que el plan de manejo de las cuencas abastecedoras del acueducto del municipio de Gachalá, Cundinamarca, está conformada por cuatro programas, los cuales se encuentran directamente relacionados con el plan de acción de la Corporación, asimismo cada perfil de proyecto se enmarca dentro de un programa para asegurar la inversión dentro del plan de manejo, los cinco programas son:

- I. Manejo integral del recurso hídrico
- II. Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales
- III. Sostenibilidad ambiental del desarrollo
- IV. Educación y Participación

Cada uno de los proyectos ha sido formulado en una ficha con la información correspondiente a: Objetivo general, objetivos específicos, justificación y beneficios, principales actividades a desarrollar, descripción del proyecto, localización y beneficiarios, costos, cronograma y las posibles entidades ejecutoras o cofinanciadoras.

10.5.1. Programas

I. Manejo integral del recurso hídrico

Aborda la regulación y ordenación del recurso hídrico (censos de usuarios, monitoreo de calidad y cantidad y reglamentación de corrientes); la gestión para el abastecimiento del recurso (caracterización de acueductos rurales, el fortalecimiento y acompañamiento de programas de ahorro y uso eficiente del agua); y el saneamiento ambiental del recurso hídrico (definición y seguimiento de objetivos de calidad de fuentes receptoras de vertimientos y fortalecimiento a los planes de saneamiento y manejo de vertimientos), entre otros aspectos de orden particular.

Dentro de este programa se tienen los siguientes proyectos:

Tabla 10.5 Proyectos pertenecientes primer programa.

Nº	PROGRAMA	PROYECTOS LA MOYA
1	Manejo integral del recurso hídrico	Proyecto de mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal
		Proyecto Uso y Ahorro Eficiente del agua
		PROYECTOS CAÑO HONDO
		Proyecto de mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal
		Estudio de factibilidad amenaza por remoción en masa
		PROYECTOS CAÑO BELLAVISTA
		Proyecto de saneamiento básico sobre recolección y conducción de aguas servidas domesticas
Estudio de factibilidad amenaza por remoción en masa		



III. Conservación y uso sostenible de bienes y servicios ambientales

Pretende diseñar e implementar estrategias para la conservación de áreas con gran potencial de bienes y servicios ambientales, mediante acuerdos de gestión que den coherencia y complementariedad a las distintas acciones institucionales y comunitarias para dinamizar Sistemas Regionales para la Conservación Ambiental.

En este programa se encuentran los siguientes proyectos:

Tabla 10.6 Proyectos pertenecientes al segundo programa.

Nº	PROGRAMA	Proyectos La Moya
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.
		Proyectos Caño Hondo
		Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.
		Proyectos Caño Bellavista
		Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.

IV. Sostenibilidad ambiental del desarrollo

El objetivo es promover y fortalecer procesos de producción sostenible que impulsen tecnologías ambientalmente adecuadas a las características de los ecosistemas y necesidades de desarrollo de las comunidades, que generen condiciones para su participación en cadenas productivas con acciones de fomento a sistemas agroforestales, buenas prácticas ambientales para la productividad y el fomento de mercados verdes y el biocomercio, promoción de bienes y servicios ambientales, gestión ambiental en el sector minero, manejo y conservación de suelos, acompañamiento y asistencia técnica a la implementación de PGIRS.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

En este programa se encuentran los proyectos:

Tabla 10.7 Proyectos pertenecientes tercer programa.

Nº	PROGRAMA	Proyectos La Moya
3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Proyecto Agosilvopastoril
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.
		Proyectos Caño Hondo
		Proyecto Agosilvopastoril
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.
		Proyectos Caño Bellavista
Proyecto Agosilvopastoril		
Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.		

V. Educación y participación

Busca promover procesos de formación y organización para la participación social en la gestión ambiental, la generación de una cultura ambiental, que implementen estrategias regionales de educación ambiental, con ejercicios en escenarios locales, a partir de los cuales se pueda aprender de la Gestión Ambiental para el desarrollo sostenible. Para su ejecución se propone el siguiente proyecto:

Tabla 10.8 Proyectos pertenecientes cuarto programa.

Nº	PROGRAMA	PROYECTOS PARA LA MOYA, CAÑO HONDO, CAÑO BELLAVISTA
4	Educación y Participación	Proyecto de educación ambiental comunitario

En la tabla 10.9 se hace la integración de los proyectos y programas por cada una de las cuencas que abastecen el acueducto de la cabecera municipal de Gachalá Cundinamarca.

Tabla 10.9 Integración de proyectos con programas.

Nº	PROGRAMA	Proyectos la moya
1	Manejo integral del recurso hídrico	Proyecto de mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Programa agosilvopastoril
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.

Fuente: Planeación Ecológica Ltda.

Nº	PROGRAMA	Proyectos caño hondo
1	Manejo integral del recurso hídrico	Proyecto de mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal
		Estudio de factibilidad amenaza por remoción en masa
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.
3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Programa Agosilvopastoril
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.
4	Educación y Participación	Proyecto de educación ambiental comunitario

Nº	PROGRAMA	Proyectos caño bellavista
1	Manejo integral del recurso hídrico	Estudio técnico de factibilidad sobre la posible solución para los vertimientos del casco urbano de Gachalá.
		Estudio de factibilidad amenaza por remoción en masa
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.
3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Programa Agosilvopastoril
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.

10.6. PROPUESTA DEL PLAN

Los proyectos formulados en este plan tienen el fin de proteger, preservar, y llegar a la sostenibilidad del territorio, así mismo sirve como guía para implementar el manejo del territorio desde una perspectiva participativa con un componente técnico con lo cual se defenderá el patrimonio ecológico y las fuentes hídricas.

El plan como instrumento integral y multidimensional del desarrollo sostenible, está dirigido a garantizar la renovación de los recursos y la reorientación de su utilización económica, a partir de la implementación de una política planificada y ordenadora en jurisdicción del área de la cuenca que se enmarque dentro de la legislación vigente y de unos objetivos, estrategias y acciones de mejoramiento ambiental coherentes con la solicitudes de la comunidad.



10.7. Estrategias de apoyo

Con el fin de lograr los fines propuestos y garantizar el logro de las metas de los diferentes programas y proyectos del Plan de Manejo de la cuenca abastecedora de acueducto, es preciso desarrollar estrategias de apoyo. Dentro de estas estrategias se resaltan las siguientes:

10.7.1. Estrategias Institucionales

Para la implementación del plan de manejo de la cuenca de las cuencas abastecedoras del acueducto del casco urbano de Gachalá, se plantea realizar un programa de apropiación del mismo liderada por Corpoguavio y con todos los actores que se involucran en el desarrollo, las estrategias identificadas con este propósito son:

10.7.2. Adoptar el Plan de Manejo en la oficina municipal de la Corporación.

La oficina municipal de Corpoguavio en Gachalá, debe destacar principalmente dos procesos:

-La relación y actividades conjuntas con la administración municipal en torno al Plan de Manejo de la Cuenca.

-La relación con la comunidad para incentivar y garantizar la participación de ésta en el proceso de desarrollo del plan.

Para ello, la oficina Corpoguavio en Gachalá, debe conocer el plan, asumir un compromiso en torno a su aplicación y gestar estrategias de participación institucional y comunitarias, acompañadas de sistemas de información ambiental adecuados.

10.7.3. Fortalecer la estructura organizacional y oficina regional para la ejecución del Plan de Manejo

Esta estrategia busca que la oficina central fortalezca el trabajo en la implementación del plan, además apoye con recursos técnicos y económicos la implementación del plan.

10.7.4. Garantizar los sistemas de seguimiento y control

Las entidades que hacen seguimiento y control, como la personería municipal, la contraloría, la Interventoría de los proyectos; se debe generar en la comunidad un equipo que haga seguimiento y control de los procesos y los proyectos para que los recursos lleguen a su destino.



10.7.5. Estrategias Interinstitucionales

La cuenca tiene gran importancia principalmente por ser la abastecedora del acueducto de la cabecera municipal e igualmente es importante por los recursos naturales que contiene y por ser asentamiento de habitantes rurales. En tal sentido, la responsabilidad e interés en torno a la cuenca, debe ser compartido: Corpoguavio, administración municipal como actores institucionales principales, lo cual los lleva al necesario establecimiento de alianzas en torno al desarrollo del plan.

10.7.6. Coordinación y participación del municipio.

La coordinación de actividades y la participación concertada de Corpoguavio –Alcaldía Municipal de Gachalá, alrededor del plan, es una condición indispensable para la ejecución; temas como el control de vertimientos.

10.7.7. Alianzas estratégicas con otras entidades

Es indispensable para facilitar el desarrollo del plan, tener en cuenta a las entidades presentes en el municipio, o relacionadas con él, independientemente de su ubicación y a partir de las actividades que desarrolla cada una de ellas, integrarlas al plan, como coadyuvantes del mismo (ONG, Universidades, Gremios,). Con estas entidades se deben realizar alianzas estratégicas basadas en la existencia de intereses comunes entre los participantes y de actividades complementarias que puedan ser coordinadas para garantizar la articulación en el cumplimiento de las metas y responsabilidades de cada una de las partes involucradas en la protección del medio ambiente.

10.7.8. Sociedad Civil

La participación comunitaria es fundamental para la ejecución del Plan, participación que debe ir acompañada de acciones educativas y de capacitación para cualificarla. Igualmente, así como es importante la creación de estímulos a la comunidad por la participación, es necesario establecer sanciones para aquellos que incumplan lo establecido en el ordenamiento

10.7.9. Estrategias Económicas

10.7.9.1. Armonizar desarrollo económico con el manejo integral de la cuenca

Es fundamental para la buena ejecución del plan, armonizar la dinámica del desarrollo económico con el manejo ambiental; garantizando la sostenibilidad. En todas las actividades productivas que se adelantan en la cuenca se debe velar por el buen manejo con el ambiente, logrando productividad y competitividad en armonía con los recursos naturales.



10.7.9.2. Estrategias Financieras

Es una de las principales estrategias a desarrollar, con la finalidad de buscar apropiar y/o allegar los recursos para lograr los fines previstos y/o apoyar la implementación y/o ejecución del Plan de Manejo de la cuenca abastecedora de acueducto.

10.7.9.3. Identificar nuevas fuentes de financiación

Entre las fuentes de financiación que deben considerarse para recurrir a ellas y complementar las fuentes de financiación, se encuentran: La cooperación internacional, los fondos del Gobierno Nacional.

10.7.9.4. Optimizar fuentes actuales de financiación

Con el fin de incrementar los recaudos es importante hacer énfasis en los siguientes aspectos: fortalecer el apoyo y asesoría a los municipios en el proceso de facturación y recaudo del Impuesto Predial y sobretasa ambiental.

10.7.9.5. Convenios de cofinanciación con los otros actores locales y regionales

Consolidar alianzas estratégicas entre CORPOGUAVIO, la Gobernación de Cundinamarca, el municipio, instituciones del Gobierno Nacional (Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Departamento Nacional de Planeación, Parques Nacionales), entidades gremiales, EMGESA, la Cámara de Comercio de Bogotá, gremios y otras entidades públicas y privadas con el fin de aunar esfuerzos para la ejecución de los diferentes programas y proyectos.

10.7.9.6. Perfiles de proyectos

A continuación se presentan los perfiles de proyectos, definidos en el área de la cuenca, en el cual se relacionan aspectos como el programa al cual pertenece, justificación, objetivos, lugar, actividades, cronograma, costos, responsables, población beneficiada, actividades, entre otros.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

10.8. PERFILES DE PROYECTOS GACHALA CUENCA LA MOYA

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO
Proyecto:	Proyecto de mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal
Ubicación :	El proyecto se ubica en la cuenca de la Quebrada la Moya en el acueducto municipal de Gachalá.
Participantes:	10.8.1.1. Corpoguvio Alcaldía Municipal de Gachalá. Gobernación de Cundinamarca.

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	En la actualidad el suministro de agua es deficiente, pues la infraestructura del acueducto tiene serios problemas sobre todo en la red de conducción que se estalla y se debe frenar el suministro del recurso hasta que se repare los daños de la misma por tal motivo la comunidad se queja de las continuas interrupciones del suministro y también se quejan que con motivo de esto baja la calidad del recurso ya que estas líneas de conducción no son las idóneas para un acueducto municipal.
		En desarrollo de la fase diagnóstica del Plan de manejo se identificó tal necesidad, por lo cual se pretende a través de este proyecto, proponer el mejoramiento de las instalaciones del acueducto municipal. También se hace necesaria la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas para la zona urbana del municipio.
Objetivos	General	Realizar el mejoramiento de la infraestructura del acueducto municipal de Gachalá Cundinamarca
	Específicos	Mejorar el sistema de conducción de agua potable hacia la cabecera municipal de Gachalá.
		Realizar el mantenimiento a la infraestructura del acueducto municipal
Lugar de aplicación		Acueducto municipal de Gachalá, Cundinamarca.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	Permisos de los predios por donde se mejorara la red de conducción y distribución. Toma de muestras de agua para definir los análisis físico-químico y definir el mejoramiento de la planta de tratamiento, cálculos de diseño, construcción, acta de entrega de la obra, cumpliendo con la ley 142 de 1994,
	Indicadores de evaluación	Número de familias beneficiadas con las mejoras del suministro de agua potable. Número de toma de muestras de agua para análisis físico-químico parámetros de control y seguimiento de la calidad del sistema
	Personal requerido	Ingeniero civil Ingeniero Ambiental Sanitario Topógrafo
	Actividades	Realizar el mantenimiento y adecuación de la infraestructura del acueducto municipal de acuerdo a la demanda actual y futura del recurso hídrico. Dotar de tanques para almacenamiento y potabilización eficiente del recurso hídrico. Realizar campañas comunitarias para la apropiación y cuidado de las obras del acueducto municipal que benefician a toda la comunidad.

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Realizar el mantenimiento y adecuación de la infraestructura del acueducto municipal de acuerdo a la demanda actual y futura del recurso hídrico.	Global	150000000	150000000
2	Dotar de tanques para almacenamiento y potabilización eficiente del recurso hídrico.	Global	100000000	100000000
3	Realizar campañas comunitarias para la apropiación y cuidado de las obras del acueducto municipal que benefician a toda la comunidad.	Global	40000000	40000000
4	Realizar un programa de seguimiento y evaluación con referencia a la prestación del servicio para hacer los ajustes necesarios a las obras.	Global	24000000	24000000
Presupuesto por año				314000000
Total Presupuesto				314000000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Realizar el mantenimiento y adecuación de la infraestructura del acueducto municipal de acuerdo a la demanda actual y futura del recurso hídrico.	■	■	■	■								



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Dotar de tanques para almacenamiento y potabilización eficiente del recurso hídrico.														
Realizar campañas comunitarias para la apropiación y cuidado de las obras del acueducto municipal que benefician a toda la comunidad.														
Realizar un programa de seguimiento y evaluación con referencia a la prestación del servicio para hacer los ajustes necesarios a las obras.														

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Alcaldía Municipal de Gachalá. Corpoguavio
Tiempo de ejecución	Doce meses
Población Beneficiada	Población del casco urbano del Gachalá
Monto del Proyecto	Trescientos catorce millones de pesos
Fuentes de financiación	Alcaldía municipal de Gachalá Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca

Fuentes de financiación	CORPOGUAVIO Gobernación de Cundinamarca Alcaldía Municipal
--------------------------------	--

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	Manejo integral del recurso hídrico
Proyecto:	Plan de Uso y ahorro eficiente del agua en toda el área de influencia de la cuenca.
Ubicación :	Se ubica en las veredas Centro, Escobal, Andes, Florida y Casco Urbano
Participantes:	Corpoguavio Alcaldía municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
-------------	----------------	--------------------



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Justificación	General	<p>En la ley 373/97, sobre uso eficiente y ahorro de agua, se establece que la formulación y ejecución del programa de ahorro y uso eficiente de agua es parte integral del plan de manejo de la Cuenca.</p> <p>El principal fin de este proyecto es concientizar a los diversos actores en el área de influencia, sobre la importancia del recurso hídrico, su buen uso y manejo, desde el punto de vista económico y ambiental. En lo económico se hace referencia a la compra del agua que hacen los municipios, para abastecer a sus habitantes, lo que hace el suministro de agua potable costoso. En lo ambiental tiene que ver con la importancia del recurso hídrico para todas las formas de vida y las actividades domésticas y productivas, lo que implica compromisos en torno a su protección y preservación.</p> <p>La Corporación Autónoma, cuenta con un programa de uso eficiente y ahorro del agua, que debe ser aplicado en cada uno de los municipios de su jurisdicción.</p>			
	Objetivos	<table border="1"> <tr> <td>General</td> <td>Desarrollar actividades tendientes a la aplicación y fortalecimiento de programas de uso eficiente y ahorro del agua en toda el área de influencia de las cuencas.</td> </tr> <tr> <td>Específicos</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Prestar asesoría técnica a los usuarios del recurso hídrico, con el fin de que estos elaboren los programas uso eficiente y ahorro del agua. • Determinar mediante el balance hídrico y los módulos de consumo, las metas de uso y ahorro eficiente de agua. • Establecer consumos básicos en función de los usos de agua. </td> </tr> </table>	General	Desarrollar actividades tendientes a la aplicación y fortalecimiento de programas de uso eficiente y ahorro del agua en toda el área de influencia de las cuencas.	Específicos
General	Desarrollar actividades tendientes a la aplicación y fortalecimiento de programas de uso eficiente y ahorro del agua en toda el área de influencia de las cuencas.				
Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Prestar asesoría técnica a los usuarios del recurso hídrico, con el fin de que estos elaboren los programas uso eficiente y ahorro del agua. • Determinar mediante el balance hídrico y los módulos de consumo, las metas de uso y ahorro eficiente de agua. • Establecer consumos básicos en función de los usos de agua. 				
Lugar de aplicación	Se ubica en las veredas Centro, Escobal, Andes, Florida y Casco Urbano				

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	<p>La ley 373/97, establece la obligatoriedad de incorporar en todo plan ambiental regional y municipal un programa para el uso eficiente y ahorro de agua, el cual debe ser presentado por las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego, drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.</p> <p>El uso eficiente y ahorro del agua debe ser una política de aplicación colectiva, que involucre a todos los actores de los municipios, y de manera específica a los administradores de los acueductos urbanos y de los acueductos rurales. Igualmente debe apuntar a la legalización de todos los usuarios del recurso hídrico en los municipios del área señalada.</p> <p>Para ello se hace indispensable prestar la asesoría a los diversos actores, suministrar material informativo y de trámites de legalización.</p>
	Indicadores de evaluación	<p>Numero de captaciones en el área de influencia / Numero de personas capacitadas</p> <p>Niveles de optimización de la captación de agua</p> <p>Número de personas capacitadas / número de programas presentados</p>



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Personal requerido	Ingeniero ambiental y sanitario Trabajador Social Técnico ambiental Ingeniero Civil Auxiliar
	Actividades	Realizar un estudio inicial de las formas de uso del recurso hídrico en la cuenca, y de prácticas contrarias al programa de uso eficiente y ahorro del agua. Fijar metas de ahorro y uso eficiente del agua para la cuenca, con base en el estudio inicial y en los resultados del censo de usuarios del recurso hídrico en la jurisdicción Corpoguvio. Capacitar a la población del municipio, entre otros, juntas administradoras de los acueductos, comunidad educativa, y usuarios del recurso hídrico en general, en el uso eficiente y ahorro del agua. Diseño de campañas y material educativo para el programa de uso eficiente y ahorro del agua. Asesoría a la administración municipal para el diseño de su plan de uso eficiente y ahorro del agua, y fortalecimiento a aquellos que lo requieran. Establecer lineamientos y compromisos con cada uno de los acueductos para la formulación de sus programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua.

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Definición de los beneficiarios del proyecto	Global	50.000.000	50.000.000
2	Campañas de sensibilización –cartillas, videos, foros	Global	150.000.000	150.000.000
3	Proceso de capacitación	50 talleres	2.800.000	140.000.000
4	Control y seguimiento al proyecto	Global	Global	50.000.000
Presupuesto por año				
Total Presupuesto				390.000.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en Cinco Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Definición de los beneficiarios del proyecto	■											
Campañas de sensibilización –cartillas, videos, foros			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Proceso de capacitación			■	■	■							
Control y seguimiento al proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	CORPOGUAVIO
Tiempo de ejecución	Sesenta meses
Población Beneficiada	Toda la cuenca
Monto del Proyecto	Trescientos Noventa Millones de pesos.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Fuentes de financiación	CORPOGUAVIO Gobernación de Cundinamarca Alcaldía Municipal
--------------------------------	--

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales
Proyecto:	Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.
Ubicación :	Los predios se ubican en la cuenca de la quebrada la Moya en jurisdicción del municipio de Gachalá y en las coordenadas aportadas al proyecto.
Participantes:	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	En las partes altas de la cuenca de la Quebrada La Moya, concretamente en el nacimiento, se hace necesario proteger de manera permanente los tributarios hídricos que alimentan el cauce principal aguas abajo, aunque cuenta con una muy buena franja arbustiva y herbácea en la parte alta, cabe resaltar que la presión antrópica ha ido aumentando con la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, lo cual conduce a que las áreas más altas de la cuenca sufran un cambio negativo en su cobertura.
Objetivos	General	Comprar predios de interés ambiental para la conservación y restauración de fuentes de recurso hídrico además crear santuarios de fauna y flora en la cuenca
	Específicos	Conservar los predios de importancia ecológica e hídrica. Proteger el recurso hídrico, fortaleciendo la participación ciudadana y el desarrollo de proyectos paralelos tendientes a la sostenibilidad del proyecto de conservación. Crear y mantener corredores biológicos que garanticen la sostenibilidad de los ecosistemas presentes en los predios por adquirir.
Lugar de aplicación		PARTE ALTA: Predios con números catastrales: 00010048 (2.16 ha), 00040060 Bocatoma en servicio predio de Rodolfo Garzón (1.83 ha), 00040055 (0.52 ha), 00040056 Bocatoma fuera de servicio predio de Rogelio Garzón, 00040059 (2.66 ha), 00010043 (2.61 ha), 00010042 (2.70 ha), 00010041 00010047

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	Compra De 10 Predios Con Un Área Aprox. de 99.55 ha en total.
	Indicadores de evaluación	Número de hectáreas adquiridas en áreas protegidas Número de hectáreas adquiridas de ecosistemas naturales en el área de la ronda Número de talleres realizados



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Personal requerido	1 Ingeniero Forestal 1 Ingeniero Catastral 1 Topógrafo 2 Técnicos ambientales
	Actividades	Identificar, caracterizar y priorizar los predios de interés para el desarrollo del proyecto. Estudio catastral Avalúo comercial y estudio de títulos Negociación y adquisición de predios Cercados de protección con alambre de púas y postes de madera, debidamente identificados con avisos informativos. Sensibilización a la comunidad (2 talleres). Proyectar e implementar planes de manejo ambiental a las áreas adquiridas. Seguimiento y monitoreo.

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Identificar, caracterizar y priorizar los predios de interés para el desarrollo del proyecto.	1	20000000	20000000
2	Estudio catastral	1	5000000	5000000
3	Avalúo comercial y estudio de títulos	1	5000000	5000000
4	Negociación y adquisición de predios	66.5 ha	2500000	165000000
5	Sensibilización a la comunidad (2 talleres).	2	2000000	4000000
6	Seguimiento y monitoreo.	Global	30000000	30000000
Total Presupuesto				229.000.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en Años											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificar, caracterizar y priorizar los predios de interés para el desarrollo del proyecto.	■											
Estudio catastral		■	■	■								
Avalúo comercial y estudio de títulos			■	■								
Negociación y adquisición de predios		■	■	■	■	■	■	■	■			
Sensibilización a la comunidad (2 talleres).							■	■	■	■		
Proyectar e implementar planes de manejo ambiental a las áreas adquiridas e incentivos										■		
Seguimiento y monitoreo.			■	■	■	■	■	■	■	■		

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Corpoguvio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca
Tiempo de ejecución	Diez años
Población Beneficiada	Se beneficia toda la población de la cuenca



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Monto del Proyecto	Doscientos veinte nueve millones de pesos
Fuentes de financiación	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca Regalías

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	CONSERVACIÓN USOS SOSTENIBLES DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES
Proyecto:	Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda
Ubicación :	Zona de ronda del la quebrada la Moya en jurisdicción del municipio de Gachalá, Cundinamarca.
Participantes:	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Justificación	General	Sobre el cauce de la Quebrada la Moya se evidencio que esta cuenta con un grado de protección menor, lo cual referencia un aislamiento en su línea de protección del cauce, que servirá de escudo y de sectorización provisional a nivel vegetal en el área directa de la cuenca, ya que estas áreas son invadidas por el ganado que entra libremente hasta el cuerpo de agua en mención, contaminando y compactando el suelo a su alrededor.
Objetivos	General	Realizar cercado en las zona de ronda para la revitalización natural de la quebrada la Moya
	Específicos	Aislar los animales ganado y otros para que lleguen hasta la fuente del recurso. Contribuir a la recuperación de la biodiversidad y conservación de los recursos de la cuenca. Aumentar la cobertura vegetal en la cuenca y las zona de ronda Contribuir con la recuperación y conservación del recurso hídrico en la cuenca de la quebrada la Moya. Lograr el compromiso activo de los habitantes de la cuenca y la participación dinámica de sus organizaciones.
Lugar de aplicación		Predios: 00010050, 00010053, 00010060, 00010061, 00010063, 00010037, 00010038. Tributarios del cauce principal

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidad es del proyecto	Descripción y alcance	El aislamiento comprenderá una longitud aproximada de 4.670 m. Costados oriental y occidental de los tributarios (Quebradas Buenavista y Peña Negra) al cauce principal de la Q. La Moya.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Indicadores de evaluación	Kilómetros de cerca instalada en la cuenca de la quebrada la Moya. Aumento de la vegetación natural en la zonas cercadas medido en ha.
	Personal requerido	Ingeniero Forestal Trabajador Social Técnicos en Recursos Naturales Auxiliares
	Actividades	Delimitación de áreas prioritarias para cercado. Construcción de cercado zona de ronda Taller de socialización del proyecto.

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Delimitación de áreas prioritarias para cercado.	Global	10000000	10000000
2	Construcción de cercado zona de ronda	4600 m	20.500	94300000
3	Seguimiento a la revegetalización natural	1	15000000	15000000
4	Taller de socialización del proyecto.	2	1500000	3000000
Total Presupuesto				110.300.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación de áreas prioritarias para cercado.	■	■										
Construcción de cercado zona de ronda	■	■	■	■	■	■	■	■				
Seguimiento a la revegetalización natural					■	■	■	■				
Taller de socialización del proyecto.									■	■		

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	CORPOGUAVIO Alcaldía Municipal de Gachalá
Tiempo de ejecución	10 Meses
Población Beneficiada	Población de la cuenca de la quebrada la Moya
Monto del Proyecto	Ciento doce millones trescientos mil pesos
Fuentes de financiación	CORPOGUAVIO Alcaldía municipal de Gachalá



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	CONSERVACIÓN USOS SOSTENIBLES DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES.
Proyecto:	Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.
Ubicación :	La reforestación se realizara en la cuenca de la quebrada la moya municipio de Gachalá
Participantes:	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	Las áreas contiguas al cauce de la Quebrada La Moya, presentan una desprotección vegetal en su ronda hídrica, lo cual implica que se aceleren los procesos de sedimentación y erosión en las zonas aledañas al cauce, haciendo que estas áreas se inunden y provoquen problemas aun mayores de terrificación a largo plazo, así que lo más conveniente es la protección y estabilización del cauce con la estructuración de una franja continua y ancha a lo largo del cauce de la Quebrada La Moya.
Objetivos	General	Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.
	Específicos	
Lugar de aplicación		Predios: 00010049, 00010062, 00040054, 00040120, 00040163, 00010064, 00040150, 00049999.

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	La reforestación comprenderá una franja de 30 m a lado y lado del cauce, con una longitud aproximada de 1.740 m. (10.44 ha), y las especies más adecuadas y optimas por su carácter protector-productor (fijadoras de nitrógeno, sirven de alimento a la avifauna, forrajeras, controlan los procesos de erosión y amortiguan y regulan el recurso hídrico) estas son: Laurel canelo (Nicandro globosa), Duraznillo (Abatia parviflora), Aliso (Alnus acuminata), Cajeto (Cytharexylum subflavescens), Gaque (Clusia multiflora), Sangregado (Croton sp.), Tuno (Miconia squamulosa), Macle (Escallonia pendula), Cordoncillo (Piper sp.), Siete cueros (Tibouchina lepidota), Tagua (Gaiadendron punctatum), Guamo (Inga spp.), Encenillo (Weinmannia tomentosa), Mano de Oso (Oreopanax floribundum), Chilco (Baccharis latifolia), Laurel de cera (Myrica pubescens), Cuharo (Rapanea guianensis), Arrayan (Myrcianthes rophaloides), Punta de lanzo (Vismia sp.).
	Indicadores de evaluación	Número de hectáreas reforestadas con especies nativas para protección de la margen hídrica de la cuenca. Número de talleres de socialización realizados



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Personal requerido	Ingeniero forestal Trabajador social Ingeniero ambiental Técnicos forestales
	Actividades	Evaluación rápida de restauración Concertación y formalización de compromisos con los propietarios de predios sujetos a intervención Descripción detallada de la composición de especies y la estructura vegetal de los relictos existentes Selección y documentación de especies Formación y capacitación inicial de grupos de restauradores comunitarios Negociación de predios, permisos, servidumbres, convenios para los terrenos priorizados Obras de restauración Evaluación conjunta de las obras con comunidad, grupos restauradores y entidades Diseño campaña divulgativa – educativa sobre los avances del proyecto

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Evaluación rápida de restauración	1	5.000.000	5.000.000
2	Concertación y formalización de compromisos con los propietarios de predios sujetos a intervención	Global	10.000.000	10.000.000
3	Descripción detallada de la composición de especies y la estructura vegetal de los relictos existentes	Global	4.000.000	4.000.000
4	Selección y documentación de especies	Global	3.000.000	3.000.000
5	Formación y capacitación inicial de grupos de restauradores comunitarios	Global	5.000.000	5.000.000
6	Negociación de predios, permisos, servidumbres, convenios para los terrenos priorizados	Global	10.000.000	10.000.000
7	Obras de restauración	15 ha	3.500.000	52.500.000
8	Evaluación conjunta de las obras con comunidad, grupos restauradores y entidades	Global	3.000.000	3.000.000
9	Diseño campaña divulgativa – educativa sobre los avances del proyecto	Global	5.000.000	5.000.000
Total Presupuesto			94.800.000	



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Evaluación rápida de restauración	■	■										
Concertación y formalización de compromisos con los propietarios de predios sujetos a intervención		■	■									
Descripción detallada de la composición de especies y la estructura vegetal de los relictos existentes		■	■									
Selección y documentación de especies		■	■									
Formación y capacitación inicial de grupos de restauradores comunitarios		■	■									
Negociación de predios, permisos, servidumbres, convenios para los terrenos priorizados		■	■									
Obras de restauración			■	■	■	■	■	■	■	■		
Evaluación conjunta de las obras con comunidad, grupos restauradores y entidades											■	
Diseño campaña divulgativa – educativa sobre los avances del proyecto											■	■

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca
Tiempo de ejecución	10 meses
Población Beneficiada	Población de la cuenca de la quebrada la Moya
Monto del Proyecto	Noventa y cuatro millones ochocientos mil pesos m/l.
Fuentes de financiación	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL DESARROLLO
Proyecto:	Programa Agrosilvopastoril
Ubicación :	Cuenca de la quebrada la Moya Gachalá Cundinamarca
Participantes:	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca Comunidad de la cuenca SENA

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Objetivos Justificación	General	<p>La potencialidad optima en el uso de los recursos naturales y la eficiencia en su utilización hace que estos tengan un manejo sostenible. Dentro del área de la cuenca se puede observar que existen diferentes conflictos por uso, sobre todo por el cambio de cobertura, debido al avance en fenómenos como la potrerización y la fragmentación de las aéreas boscosas. Las diferentes zonas se encuentran en sub-uso como es el caso del renglón pecuario, que ha ocasionado diferentes impactos de índole tendencial a nivel ambiental. Se debe implementar sistemas de producción eficientes y de bajo impacto para el sistema ambiental, donde se logre combinar los diferentes usos de manera sostenible y sin producir impactos irreversibles a la capacidad de carga del área de estudio.</p> <p>Estas actividades forestales comunitarias se observan incorporadas a los sistemas agrícolas y pecuarios mediante el establecimiento de árboles asociados con plátano o cacao, que generan un microclima más moderado protegiendo el cultivo contra heladas y vendavales, también mediante el establecimiento de cercas vivas que son utilizadas para delimitar los predios, para uso ganadero como fuente proteica, para producción de leña y horcones, entre otros usos alternos.</p> <p>Por medio de los proyectos de reforestación en sistemas agroforestales y silvopastoriles se logra recuperar y establecer coberturas vegetales y su manejo adecuado reduce las prácticas artesanales de tala-quema y roza, por la diversificación de cultivos y la combinación eficiente de especies que en su mayoría aportan nutrientes importantes al suelo mediante el establecimiento de diferentes arreglos agrosilvopastoriles por unidades de manejo.</p>
	General	Establecer parcelas con especies maderables en arreglos agroforestales y silvopastoriles de acuerdo a la disponibilidad de espacio y necesidades de la comunidad.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Específicos	Capacitar a la comunidad enfocando temas de sensibilización ambiental, objetivos y beneficios del proyecto y medios de participación, apoyo y asistencia técnica. Seleccionar las especies y arreglos agroforestales y silvopastoriles más adecuados para el área de estudio, según las condiciones edáficas y climáticas de cada zona. Diseñar y establecer un vivero agroforestal semipermanente con apoyo logístico Establecer coberturas vegetales (especies forestales, agrícolas y medicinales) en los predios para proteger y recuperar suelos con aptitud agropecuaria y agroforestal. Generar empleo y aumento en los ingresos a la comunidad rural mediante el aprovechamiento agrosilvopastoril. Lograr la apropiación del proyecto por parte de los beneficiarios, para garantizar su mantenimiento
Lugar de aplicación		Predios:00010049, 00010062

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	Se tendrá en cuenta la utilización de arboles con un carácter multipropósito (protector -productor), como son: Aliso (<i>Alnus acuminata</i>), Yarumo (<i>Cecropia sp.</i>), Sangregao (<i>Croton sp.</i>), Chocho (<i>Erythrina rubrinervia</i>), Guamo (<i>Inga sp.</i>), Macle (<i>Escallonia pendula</i>), Tagua (<i>Gaiadendron tagua</i>), Nogal (<i>Juglans neotropica</i>), Chachafruto (<i>Erythrina edulis</i>), Cedro (<i>Cedrela montana</i>), Arboloco (<i>Polymnia pyramidalis</i>), Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>), Laurel (<i>Ocotea sp.</i>). Combinado con cultivos de maíz, yuca, plátano, frutales (pero, manzano, mora, durazno), hortalizas (repollo, lechuga, ajo, zanahoria), leguminosas (frijol, arveja, lupinos), cultivos de cobertura (Alfalfa, Vicia, Avena) y pasturas (pasto brachiaria, pasto kikuyo). Se implementaran dos (2) parcelas demostrativas, y cada una abarcará un área aproximada de 1.5 ha.
	Indicadores de evaluación	Número de familias capacitadas Número de familias interesadas en vincularse al proyecto Establecimiento del vivero semipermanente Número de hectáreas establecidas
	Personal requerido	Ingeniero Forestal Ingeniero Agrólogo Ingeniero Agrónomo Tecnólogo Forestal Trabajador social



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Actividades	<p>Capacitación dirigida a la comunidad en torno a la sensibilización ambiental, objetivos, beneficios y alcance del proyecto. Se realizaran 2 talleres de sensibilización y capacitación en el primer año del proyecto</p> <p>Determinación del número de familias y los arreglos forestales a establecer en cada área de acuerdo a las necesidades y capacidades de cada zona.</p> <p>Diseño, establecimiento y manejo de un vivero semipermanente para la producción de material vegetal.</p> <p>Asistencia técnica forestal en la selección del sitio, especies y fuente de propagación vegetal.</p> <p>Capacitación y asistencia técnica en labores de establecimiento, manejo y aprovechamiento sostenible.</p> <p>Establecimiento de plantaciones agrosilvopastoriles.</p> <p>Mantenimiento de plantaciones, para lo cual es importante comprometer a los beneficiario del Proyecto</p> <p>Monitoreo y seguimiento de las diferentes plantaciones agrosilvopastoriles.</p>
--------------------	---

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Talleres de capacitación	3	2.000.000	6.000.000
2	Establecimiento y manejo de viveros semipermanentes comunitarios	1	50.000.000	50.000.000
3	Establecimiento y asistencia técnica de plantaciones agrosilvopastoriles (proyectos piloto distribuidos.3)	3	4.000.000	10.000.000
4	Instalación de vallas alusivas al proyecto	2	1.000.000	1.000.000
5	Asistencia técnica forestal	5	10.000.000	50.000.000
Presupuesto por año por dos años				119.000.000
Total Presupuesto				238.000.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en bimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Talleres de capacitación	■	■										
Establecimiento y manejo de viveros semipermanentes comunitarios		■	■									
Establecimiento y asistencia técnica de plantaciones agrosilvopastoriles (proyectos piloto.)		■	■	■	■	■	■	■	■			
Instalación de vallas alusivas al proyecto		■										
Asistencia técnica forestal			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

RESUMEN DEL PROYECTO



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Responsable Ejecución	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá
Tiempo de ejecución	Dos años
Población Beneficiada	Población rural de la cuenca de la quebrada la Moya
Monto del Proyecto	Doscientos treinta y ocho millones.
Fuentes de financiación	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca Comunidad de la cuenca SENA

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL DESARROLLO
Proyecto:	Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.
Ubicación :	Cuenca de la quebrada la Moya Gachalá Cundinamarca.
Participantes:	Corpoguavio. Alcaldía Municipal

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	Las deficientes prácticas agropecuarias en la cuenca han llevado a procesos de contaminación del suelo y el agua de la quebrada la Moya, debido a la presencia del ganado sobre las rondas hídricas, y al uso irracional de los productos químicos que permanecen en el medio y pueden provocar intoxicaciones a la población y pérdida de biodiversidad.
		Mediante la capacitación e implementación de proyectos en los cuales se restrinja al ganado llegar hasta la fuente abastecedora de agua, se puede mejorar la calidad y cantidad del recurso de ahí sale la idea de apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con el fin de reducir la contaminación, valorar el suelo y el agua, mantener la productividad a largo plazo, evitar pérdida de fertilidad, mejorar la calidad de vida de los productores y usuarios del recurso hídrico.
Objetivos	General	Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.
	Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar la contaminación del suelo y el recurso hídrico. • Mejorar la productividad de las tierras de aptitud agrícola y pecuaria. • Generar beneficios en cuanto a alternativas de comercialización de productos más limpios.
Lugar de aplicación		Fincas ganaderas de la zona de ronda de la quebrada la Moya.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	Inicialmente se pretende ofrecer asistencia técnica a los productores en cuanto al tema, ya que la construcción de los bebederos está ligada a la producción ganadera de la zona, y esto se debe realizar por medio de talleres participativos. La infraestructura que se pretenden construir debe ser concertada con la comunidad productora y dueña del ganado con el fin de suplir los requerimientos y lograr el compromiso de todos.
	Indicadores de evaluación	Número de predios involucrados en el proyecto. Número de bebederos construidos. Número de productores capacitados.
	Personal requerido	Ingeniero Agrónomo Ingeniero Forestal Ingeniero civil Auxiliar
	Actividades	Capacitación Selección de predios Construcción de bebederos Evaluación y seguimiento

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Capacitación	10	1.000.000	10.000.000
2	Instalación de vallas alusivas al proyecto	10	1.500.000	15.000.000
3	Realización de obras bebederos	30	800.000	24.000.000
4	Asistencia técnica (4 años)	2	15.000.000	30.000.000
Presupuesto por año				79.000.000
Total Presupuesto				

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en trimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación	■	■										
Instalación de vallas alusivas al proyecto	■											
Realización de obras bebederos		■	■									
Asistencia técnica (2 años)	■	■										



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Alcaldía municipal de Gachalá Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca SENA Asociación de Ganaderos
Tiempo de ejecución	24 meses
Población Beneficiada	Se beneficia toda la comunidad de la cuenca
Monto del Proyecto	Setenta y nueve millones de pesos
Fuentes de financiación	Alcaldía municipal de Gachalá Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca SENA Asociación de Ganaderos Comunidad beneficiada

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN
Proyecto:	Proyecto de educación ambiental comunitario
Ubicación :	Toda la cuenca
Participantes:	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Comunidad rural y urbana del municipio



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	<p>Para afrontar los problemas que aquejan a las comunidades frente al manejo de los recursos naturales, se debe partir de la necesidad de consolidar espacios de reflexión y acción permanentes que vinculen a los diferentes actores y sectores en procesos de educación y participación para fortalecer la gestión ambiental en la región.</p> <p>Es prioritario desarrollar un proceso de educación ambiental que sea transversal a todos los procesos y proyectos que se realizan y se realizarán en el área de la cuenca y aun más hacerlos prácticos dentro del contexto ambiental de la problemática que se presenta actualmente y hacia el futuro.</p> <p>Los procesos de educación ambiental han tenido una diversidad de problemas que han desviado realmente su objetividad y operatividad, siendo entre ellos: La carencia en la conceptualización de la educación ambiental, no existe coordinación de las actividades y responsabilidades de las entidades que manejan el tema ambiental y descontextualización de las acciones realizadas debido a que estas no parten de los diagnósticos y perfiles regionales y locales y no hay una articulación con los instrumentos de planeación ya formulados.</p> <p>La educación ambiental para los habitantes de la cuenca se debe formular como procesos de aprendizaje participativo, con la comunidad, con las instituciones presentes en ella, realizando una articulación de interés con el fin de posesionar el concepto de desarrollo sostenible bajo el compromiso de todos los actores de la cuenca, en coordinación con la autoridad ambiental, apuntando a la política departamental y desarrollarse dentro de una metodología con talleres contextualizados de educación y sensibilización, que será una medida pedagógica para el reconocimiento de la problemática ambiental a nivel local.</p>
		<p>General</p> <p>Realizar un Proyecto de educación ambiental comunitario</p>
Objetivos	Específicos	<p>Fortalecer la participación de la comunidad en proyectos de gestión ambiental prioritarios en la cuenca a partir de procesos de asesoría y capacitación para la implementación y consolidación de proyectos, realizando talleres de capacitación y sensibilización ambiental en torno a la problemática y solución ambiental de la región.</p> <p>Diseñar e implementar un Plan de Medios Masivos para el desarrollo de campañas ambientales como estrategia de comunicación educativa que brinde cobertura a la totalidad de la población asentada.</p> <p>Animar e instaurar procesos de sensibilización, movilización y organización comunitaria para promover espacios de encuentro ciudadano (mesas de trabajo ambiental) en torno a los procesos de planificación, gestión y control del desarrollo local ambiental.</p> <p>Lograr el compromiso activo de los habitantes de la cuenca y la participación dinámica de sus organizaciones.</p>



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Lugar de aplicación	La cuenca abastecedora del acueducto municipal Gachalá, Cundinamarca
----------------------------	--

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	Selección de los beneficiarios del proyecto Diseño de los cursos de formación Concertación de horarios Desarrollo del curso Seguimiento
	Indicadores de evaluación	Número de personas que se pretenden capacitar / Número de personas capacitadas en los temas relacionados Los efectos causados por esta actividad dentro de la cultura del los habitantes del municipio.
	Personal requerido	Ingeniero Ambiental Biólogo Ingeniero Forestal Formados en capacitación y experiencia en docencia.
	Actividades	Realización de convocatoria y divulgación para fomentar la participación comunitaria en el proyecto. Establecer reuniones con la comunidad y los presidentes y delegados de JAC para concretar la participación. Seleccionar los beneficiarios del proyecto. Desarrollar las actividades de capacitación y formación



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Realización de convocatoria, divulgación talleres para fomentar la participación comunitaria en temas ambientales.	7	500000	3500000
2	Salidas ambientales de campo	7	2500000	17500000
3	Realizar capacitación y formulación de proyectos ambientales	9	2500000	22500000
4	Implementación de proyectos ambientales locales seleccionados	3	5000000	15000000
5	Integración de PROCEDAS y PRAES formulados dentro de la cuenca.	Global	3000000	3000000
6	Realizar control y seguimiento al proyecto	6	1000000	6000000
Presupuesto por año				67.500.000
Total Presupuesto				810.000.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en Años											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Realización de convocatoria, divulgación talleres para fomentar la participación comunitaria en temas ambientales.												
Salidas ambientales de campo												
Realizar capacitación y formulación de proyectos ambientales												
Implementación de proyectos ambientales locales seleccionados												
Integración de PROCEDAS y PRAES formulados dentro de la cuenca.												
Realizar control y seguimiento al proyecto												

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Corpoguvio
Tiempo de ejecución	Doce años
Población Beneficiada	Toda la población del municipio de Gachalá Cundinamarca.
Monto del Proyecto	Sesenta y siete millones quinientos mil pesos.
Fuentes de financiación	Corpoguvio

10.9.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

PERFIL DE PROYECTOS GACHALA CUENCA CAÑO HONDO

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO.
Proyecto:	Proyecto de mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal
Ubicación :	10.9.1.1. Instalaciones del acueducto municipal de la cenca caño Hondo Gachalá, Cundinamarca.
Participantes:	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá. Gobernación de Cundinamarca.

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Justificación	General	En la actualidad el suministro de agua es deficiente, pues la infraestructura del acueducto tiene serios problemas sobre todo en la red de conducción que se estalla y se debe frenar el suministro del recurso hasta que se repare los daños de la misma por tal motivo la comunidad se queja de las continuas interrupciones del suministro y también se quejan que con motivo de esto baja la calidad del recurso ya que estas líneas de conducción no son las idóneas para un acueducto municipal.
		En desarrollo de la fase diagnóstica del Plan de manejo se identificó tal necesidad, por lo cual se pretende a través de este proyecto, proponer el mejoramiento de las instalaciones del acueducto municipal. También se hace necesaria la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas para la zona urbana del municipio.
Objetivos	General	Realizar el mejoramiento de la infraestructura del acueducto municipal de Gachalá Cundinamarca
	Específicos	Mejorar el sistema de conducción de agua potable hacia la cabecera municipal de Gachalá.
		Realizar el mantenimiento a la infraestructura del acueducto municipal Mejorar el suministro del recurso para lo habitante del casco urbano de Gachalá.
Lugar de aplicación		Instalaciones del acueducto municipal de Gachalá.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	Permisos de los predios por donde se mejorara la red de conducción y distribución. Toma de muestras de agua para definir los análisis físico-químico y definir el mejoramiento de la planta de tratamiento, cálculos de diseño, construcción, acta de entrega de la obra, cumpliendo con la ley 142 de 1994,
	Indicadores de evaluación	Número de familias beneficiadas con las mejoras del suministro de agua potable. Número de toma de muestras de agua para análisis físico-químico parámetros de control y seguimiento de la calidad del sistema
	Personal requerido	Ingeniero civil Ingeniero Ambiental Sanitario Topógrafo
	Actividades	Realizar el mantenimiento y adecuación de la infraestructura del acueducto municipal de acuerdo a la demanda actual y futura del recurso hídrico. Dotar de tanques para almacenamiento y potabilización eficiente del recurso hídrico. Realizar campañas comunitarias para la apropiación y cuidado de las obras del acueducto municipal que benefician a toda la comunidad.

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Realizar el mantenimiento y adecuación de la infraestructura del acueducto municipal de acuerdo a la demanda actual y futura del recurso hídrico.	Global	150.000.000	150.000.000
2	Dotar de tanques para almacenamiento y potabilización eficiente del recurso hídrico.	Global	250.000.000	250.000.00
3	Realizar campañas comunitarias para la apropiación y cuidado de las obras del acueducto municipal que benefician a toda la comunidad.	10	5.000.000	50.000.000
4	Realizar un programa de seguimiento y evaluación con referencia a la prestación del servicio para hacer los ajustes necesarios a las obras.	Global	45.000.000	45.000.000
Presupuesto				495.000.000
Total Presupuesto				495.000.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Realizar el mantenimiento y adecuación de la infraestructura del acueducto municipal de acuerdo a la demanda actual y futura del recurso hídrico.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Dotar de tanques para almacenamiento y potabilización eficiente del recurso hídrico.																				
Realizar campañas comunitarias para la apropiación y cuidado de las obras del acueducto municipal que benefician a toda la comunidad.																				
Realizar un programa de seguimiento y evaluación con referencia a la prestación del servicio para hacer los ajustes necesarios a las obras.																				

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Alcaldía Municipal de Gachalá. Corpoguavio
Tiempo de Ejecución	Doce meses
Población Beneficiada	Población del casco urbano del Gachalá
Monto del Proyecto	Cuatrocientos noventa y cinco millones
Fuentes de financiación	Alcaldía municipal de Gachalá Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO
Proyecto:	Estudio de factibilidad diagnóstico, monitoreo, y priorización de sitios para posible intervención con obras de estabilización amenaza por remoción en masa
Ubicación :	Se ubica en la cuenca de caño hondo como se muestra en las georreferencias.
Participantes:	Corpoguavio Municipio de Gachalá Gobernación de Cundinamarca

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Objetivos Justificación	General	Los habitantes de la cuenca aportante del acueducto de Gachalá caño Hondo, muestra gran preocupación por sitios en los cuales se presentado movimientos en masa que a largo plazo amenaza con taponar el cauce del caño y o llevarse fincas por deslizamientos por eso se propone realizar este estudio con el fin de verificar la real amenaza que se presenta en estos sitios y recomendar las actividades y/o obras pertinentes para corregir, prevenir y solucionar este problema.
Objetivos	General	Realizar el estudio de factibilidad diagnóstico, monitoreo, y priorización de sitios para posible intervención con obras de estabilización amenaza por remoción en masa.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Con este proyecto se pretende identificar, mediante acciones de monitoreo y de seguimiento, los elementos geotécnicos y procesos de dinámica fluvial que producen afectación y dictaminar si se requieren medidas de control o estabilización. • Proyecto que sirva de apoyo y asesoría a los entes territoriales en los diagnósticos para la delimitación y caracterización de zonas con amenazas y riesgos naturales de forma que éstos puedan establecer zonas para la adecuada ocupación del territorio incluyendo medidas preventivas.
Lugar de aplicación		

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	El proyecto busca gestionar los recursos necesarios para la realización de estudios técnicos pertinentes, para evaluar los posibles riesgos de la ocurrencia de movimientos en masa con el fin de determinar la necesidad de realizar obras de estabilización y si en dado caso son necesarias, determinar el tipo de obra, los diseños y alcance de la misma.
	Indicadores de evaluación	Nº de obras determinadas por el estudio a realizar. Alternativas de de manejo para prevención incorporadas al ordenamiento. Proceso de evaluación y seguimiento
	Personal requerido	1 Director de proyecto 1 Hidrólogo 1 Geólogo 1 Ingeniero Civil 1 Asistente de investigación
	Actividades	Realización de estudios técnicos y diseños de obras con el fin de mitigar dichos fenómenos. Realizar plan de evaluación y seguimiento durante un periodo de 5 años con el fin de establecer parámetros de evaluación constante sobre los cambios y posibles movimientos en masa.

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Estudios técnicos y diseños de obras para los sectores localizados	1	85.000.000	85.000.000
2	Levantamiento topográfico	1	30.000.000	30.000.000
3	Cartografía, imágenes de satélite , fotos aéreas y otros	Global	25.000.000	25.000.000
4	Programa de monitoreo y seguimiento	Global	28.000.000	28.000.000
5	Informes, EQ de oficina y otros	Global	10.000.000	10.000.000
Presupuesto por año				168.000.000
Total Presupuesto				168.000.000



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudios técnicos y diseños de obras para los sectores localizados	■	■										
Levantamiento topográfico			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Cartografía, imágenes de satélite , fotos aéreas y otros											■	■
Programa de monitoreo y seguimiento												
Informes, EQ de oficina y otros												

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Corpoguavio
Tiempo de ejecución	Doce meses
Población Beneficiada	Habitantes de la cuenca
Monto del Proyecto	Ciento sesenta y ocho millones ocho millones de pesos
Fuentes de financiación	Corpoguavio Municipio de Gachalá Gobernación de Cundinamarca



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales
Proyecto:	Compra de predios en nacaderos y zonas de interés ambiental.
Ubicación :	Cuenca aportante del acueducto caño Hondo
Participantes:	Corpoguavio. Alcaldía municipal de Gachalá. Gobernación de Cundinamarca.

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	La protección a nivel vegetativo en la parte alta de la cuenca de la Quebrada Caño Hondo, cuenta con una muy buena franja arbustiva y herbácea, pero cabe resaltar que la presión antrópica ha ido aumentando con la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, lo cual conduce a que las áreas más altas de la cuenca sufran un cambio negativo en su cobertura. Así que es necesario proteger las aéreas que colindan con los nacimientos y los sitios de captación del recurso hídrico.
Objetivos	General	Realizar Compra de predios en nacaderos y zonas de interés ambiental.
	Específicos	Conservar los predios de importancia ecológica e hídrica. Proteger el recurso hídrico, fortaleciendo la participación ciudadana y el desarrollo de proyectos paralelos tendientes a la sostenibilidad del proyecto de conservación. Crear y mantener corredores biológicos que garanticen la sostenibilidad de los ecosistemas presentes en los predios por adquirir.
Lugar de aplicación		PARTE ALTA: Predio con numero catastral 0200080109 Bocatoma (125.64 ha).

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	COMPRA DE 1 PREDIO CON UN AREA APROX. DE 125.64 ha en total.
	Indicadores de evaluación	Número de hectáreas adquiridas en áreas protegidas Número de hectáreas adquiridas de ecosistemas naturales en el área de la ronda Número de talleres realizados
	Personal requerido	1 Ingeniero Forestal 1 Ingeniero Catastral 1 Topógrafo 2 Técnicos ambientales



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Actividades	Identificar, caracterizar y priorizar los predios de interés para el desarrollo del proyecto. Estudio catastral Avalúo comercial y estudio de títulos Negociación y adquisición de predios Cercados de protección con alambre de púas y postes de madera, debidamente identificados con avisos informativos. Sensibilización a la comunidad (2 talleres). Proyectar e implementar planes de manejo ambiental a las áreas adquiridas. Seguimiento y monitoreo.
--------------------	--

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Identificar, caracterizar y priorizar los predios de interés para el desarrollo del proyecto.	1	20000000	20000000
2	Estudio catastral	1	5000000	5000000
3	Avalúo comercial y estudio de títulos	1	5000000	5000000
4	Negociación y adquisición de predios	125.64	2500000	314.100.000
5	Sensibilización a la comunidad (2 talleres).	2	2000000	4000000
6	Proyectar e implementar planes de manejo ambiental a las áreas adquiridas e incentivos	Global	30000000	3000000
7	Seguimiento y monitoreo.	Global	60000000	60000000
Total Presupuesto				411.100.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en Años											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificar, caracterizar y priorizar los predios de interés para el desarrollo del proyecto.												
Estudio catastral												
Avalúo comercial y estudio de títulos												
Negociación y adquisición de predios												
Sensibilización a la comunidad (2 talleres).												
Proyectar e implementar planes de manejo ambiental a las áreas adquiridas e incentivos												
Seguimiento y monitoreo.												

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca Alcaldía municipal de Gachalá
Tiempo de ejecución	Diez años
Población Beneficiada	Se beneficia la población de la cuenca de caño Hondo y la población del casco urbano de Gachalá



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Monto del Proyecto	Cuatrocientos once millones cien mil pesos moneda legal.
Fuentes de financiación	Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca Alcaldía municipal de Gachalá.

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales
Proyecto:	Proyecto de revegetalización natural aislamiento con cercados zonas de ronda.
Ubicación :	Se ubica en la cuenca abastecedora de la cabecera municipal de Gachalá, cuenca Caño Hondo
Participantes:	10.9.1.2. Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Justificación	General	La presión sobre los bosques naturales, concretamente por el recurso maderero en su utilización domestica por parte de la comunidad que habita en el área de la cuenca, tiene una incidencia negativa desde el punto de vista ambiental, ya que la tala selectiva en algunas áreas y la deforestación total en otras ha menguado las existencias arbóreas en un porcentaje muy alto, viéndose representado en el estado actual de la cobertura boscosa en el área de estudio, su uso dendroenergético a nivel domestico (leña), a influido negativamente para la conservación de los bosques y los pocos rastrojos y arbustales aun presentes en la zona de estudio son insuficientes para la demanda por madera, esto ha traído consigo impactos graves a la avifauna del lugar, por la desaparición de su hábitat y a los procesos dinámicos a nivel ecosistémico del área por la fragmentación de los bosques
	Objetivos	Realizar el proyecto de revegetalización natural aislamiento con cercados zonas de ronda.
Objetivos	General	Aislar los animales ganado y otros para que lleguen hasta la fuente del recurso. Contribuir a la recuperación de la biodiversidad y conservación de los recursos de la cuenca.
	Específicos	Aumentar la cobertura vegetal en la cuenca y las zona de ronda Contribuir con la recuperación y conservación del recurso hídrico en la cuenca. Lograr el compromiso activo de los habitantes de la cuenca y la participación dinámica de sus organizaciones.
Lugar de aplicación		PREDIO: 0200080027

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidad es del proyecto	Descripción y alcance	El aislamiento comprenderá una longitud aproximada de 1280 m. Costado oriental del cauce de la Q. Caño Hondo



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Indicadores de evaluación	Kilómetros de cerca instalada en la cuenca. Aumento de la vegetación natural en la zonas cercadas medido en ha.
	Personal requerido	Ingeniero Forestal Trabajador Social Técnicos en Recursos Naturales Auxiliares
	Actividades	Delimitación de áreas prioritarias para cercado. Construcción de cercado zona de ronda Taller de socialización del proyecto.

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Delimitación de áreas prioritarias para cercado.	Global	10000000	10000000
2	Construcción de cercado zona de ronda	1280 m	20.500	26240000
3	Seguimiento a la revegetalización natural	1	15000000	15000000
4	Taller de socialización del proyecto.	2	1500000	3000000
Total Presupuesto				44.240.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación de áreas prioritarias para cercado.	■	■										
Construcción de cercado zona de ronda	■	■	■	■	■	■	■	■				
Seguimiento a la revegetalización natural					■	■	■	■	■			
Taller de socialización del proyecto.									■	■		

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	CORPOGUAVIO Alcaldía Municipal de Gachalá
Tiempo de ejecución	Diez meses
Población Beneficiada	Población de la cuenca
Monto del Proyecto	Cuarenta y cuatro millones doscientos cuarenta mil pesos
Fuentes de financiación	CORPOGUAVIO Alcaldía municipal de Gachalá



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales
Proyecto:	Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.
Ubicación :	Se ubica en la cuenca de Caño Hondo Gachalá Cundinamarca
Participantes:	Corpoguavio Alcaldía municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	Las áreas contiguas al cauce de la Quebrada Caño Hondo, presentan una desprotección vegetal en su ronda hídrica, lo cual implica que se aceleren los procesos de sedimentación y erosión en las zonas aledañas al cauce, haciendo que estas áreas se inunden y provoquen problemas aun mayores de terrificación a largo plazo, así que lo más conveniente es la protección y estabilización del cauce con la estructuración de una franja continua y ancha a lo largo del cauce de la Quebrada Caño Hondo.
Objetivos	General	Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda
	Específicos	Aislar los animales ganado y otros para que lleguen hasta la fuente del recurso. Contribuir a la recuperación de la biodiversidad y conservación de los recursos de la cuenca. Aumentar la cobertura vegetal en la cuenca y las zona de ronda Contribuir con la recuperación y conservación del recurso hídrico en la cuenca. Lograr el compromiso activo de los habitantes de la cuenca y la participación dinámica de sus organizaciones.
Lugar de aplicación		Predios: 0200080110, 0200080066, 0200080065, 0200080064, 0200080107 Localizados en la parte media y baja de la cuenca.

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	La reforestación comprenderá una franja de 30 m a lado y lado del cauce, con una longitud aproximada de 1.520 m. (9.2 ha), y las especies más adecuadas y optimas por su carácter protector-productor (fijadoras de nitrógeno, sirven de alimento a la avifauna, forrajeras, controlan los procesos de erosión y amortiguan y regulan el recurso hídrico) estas son: Laurel canelo (<i>Nectandra globosa</i>), Duraznillo (<i>Abatia parviflora</i>), Aliso (<i>Alnus acuminata</i>), Cajeto (<i>Cytharexylum subflavescens</i>), Gaque (<i>Clusia multiflora</i>), Sangregado (<i>Crotón sp.</i>), Tuno (<i>Miconia squamulosa</i>), Macle (<i>Escallonia pendula</i>), Cordoncillo (<i>Piper sp.</i>), Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>), Tagua (<i>Gaiadendron punctatum</i>), Guamo (<i>Inga spp.</i>), Encenillo (<i>Weinmannia tomentosa</i>), Mano de Oso (<i>Oreopanax floribundum</i>), Chilco (<i>Baccharis latifolia</i>), Laurel de cera (<i>Myrica pubescens</i>), Cuharo (<i>Rapanea guianensis</i>), Arrayan (<i>Myrcianthes rophaloides</i>)



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Indicadores de evaluación	Kilómetros de cerca instalada en la cuenca. Aumento de la vegetación natural en la zonas cercadas medido en ha.
	Personal requerido	Ingeniero Forestal Trabajador Social Técnicos en Recursos Naturales Auxiliares
	Actividades	Delimitación de áreas prioritarias para cercado. Construcción de cercado zona de ronda Taller de socialización del proyecto.

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Evaluación rápida de restauración	1	10.000.000	10.000.000
2	Concertación y formalización de compromisos con los propietarios de predios sujetos a intervención	Global	15.000.000	15.000.000
3	Descripción detallada de la composición de especies y la estructura vegetal de los relictos existentes	Global	8.000.000	8.000.000
4	Selección y documentación de especies	Global	8.000.000	8.000.000
5	Formación y capacitación inicial de grupos de restauradores comunitarios	Global	10.000.000	10.000.000
6	Negociación de predios, permisos, servidumbres, convenios para los terrenos priorizados	Global	10.000.000	10.000.000
7	Obras de restauración	20	3.500.000	70.000.000
8	Evaluación conjunta de las obras con comunidad, grupos restauradores y entidades	Global	5.000.000	5.000.000
9	Diseño campaña divulgativa – educativa sobre los avances del proyecto	Global	20.000.000	20.000.000
Total Presupuesto				158.000.000



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Evaluación rápida de restauración	■	■										
Concertación y formalización de compromisos con los propietarios de predios sujetos a intervención		■	■									
Descripción detallada de la composición de especies y la estructura vegetal de los relictos existentes		■	■									
Selección y documentación de especies		■	■									
Formación y capacitación inicial de grupos de restauradores comunitarios		■	■									
Negociación de predios, permisos, servidumbres, convenios para los terrenos priorizados		■	■									
Obras de restauración			■	■	■	■	■	■	■	■		
Evaluación conjunta de las obras con comunidad, grupos restauradores y entidades											■	
Diseño campaña divulgativa – educativa sobre los avances del proyecto											■	■

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca
Tiempo de ejecución	10 meses
Población Beneficiada	Población de la cuenca de la quebrada la Moya
Monto del Proyecto	Ciento cincuenta y ocho millones de pesos
Fuentes de financiación	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL DESARROLLO
Proyecto:	Programa Agosilvopastoril
Ubicación :	Cuenca caño Hondo Gachalá Cundinamarca
Participantes:	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca Comunidad de la cuenca SENA



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN			
Justificación	General	<p>La potencialidad optima en el uso de los recursos naturales y la eficiencia en su utilización hace que estos tengan un manejo sostenible. Dentro del área de la cuenca se puede observar que existen diferentes conflictos por uso, sobre todo por el cambio de cobertura, debido al avance en fenómenos como la potrerización y la fragmentación de las aéreas boscosas. Las diferentes zonas se encuentran en sub-uso como es el caso del renglón pecuario, que ha ocasionado diferentes impactos de índole tendencial a nivel ambiental. Se debe implementar sistemas de producción eficientes y de bajo impacto para el sistema ambiental, donde se logre combinar los diferentes usos de manera sostenible y sin producir impactos irreversibles a la capacidad de carga del área de estudio.</p> <p>Estas actividades forestales comunitarias se observan incorporadas a los sistemas agrícolas y pecuarios mediante el establecimiento de árboles asociados con plátano o cacao, que generan un microclima más moderado protegiendo el cultivo contra heladas y vendavales, también mediante el establecimiento de cercas vivas que son utilizadas para delimitar los predios, para uso ganadero como fuente proteica, para producción de leña y horcones, entre otros usos alternos.</p> <p>Por medio de los proyectos de reforestación en sistemas agroforestales y silvopastoriles se logra recuperar y establecer coberturas vegetales y su manejo adecuado reduce las prácticas artesanales de tala-quema y roza, por la diversificación de cultivos y la combinación eficiente de especies que en su mayoría aportan nutrientes importantes al suelo mediante el establecimiento de diferentes arreglos agrosilvopastoriles por unidades de manejo.</p>			
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Objetivos</td> <td>General</td> <td>Establecer parcelas con especies maderables en arreglos agroforestales y silvopastoriles de acuerdo a la disponibilidad de espacio y necesidades de la comunidad.</td> </tr> <tr> <td>Específicos</td> <td>Capacitar a la comunidad enfocando temas de sensibilización ambiental, objetivos y beneficios del proyecto y medios de participación, apoyo y asistencia técnica. Seleccionar las especies y arreglos agroforestales y silvopastoriles más adecuados para el área de estudio, según las condiciones edáficas y climáticas de cada zona. Diseñar y establecer un vivero agroforestal semipermanente con apoyo logístico Establecer coberturas vegetales (especies forestales, agrícolas y medicinales) en los predios para proteger y recuperar suelos con aptitud agropecuaria y agroforestal. Generar empleo y aumento en los ingresos a la comunidad rural mediante el aprovechamiento agrosilvopastoril. Lograr la apropiación del proyecto por parte de los beneficiarios, para garantizar su mantenimiento.</td> </tr> </table>	Objetivos	General	Establecer parcelas con especies maderables en arreglos agroforestales y silvopastoriles de acuerdo a la disponibilidad de espacio y necesidades de la comunidad.
Objetivos	General	Establecer parcelas con especies maderables en arreglos agroforestales y silvopastoriles de acuerdo a la disponibilidad de espacio y necesidades de la comunidad.			
	Específicos	Capacitar a la comunidad enfocando temas de sensibilización ambiental, objetivos y beneficios del proyecto y medios de participación, apoyo y asistencia técnica. Seleccionar las especies y arreglos agroforestales y silvopastoriles más adecuados para el área de estudio, según las condiciones edáficas y climáticas de cada zona. Diseñar y establecer un vivero agroforestal semipermanente con apoyo logístico Establecer coberturas vegetales (especies forestales, agrícolas y medicinales) en los predios para proteger y recuperar suelos con aptitud agropecuaria y agroforestal. Generar empleo y aumento en los ingresos a la comunidad rural mediante el aprovechamiento agrosilvopastoril. Lograr la apropiación del proyecto por parte de los beneficiarios, para garantizar su mantenimiento.			
Lugar de aplicación		Predios:00010049, 00010062			



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	Se tendrá en cuenta la utilización de arboles con un carácter multipropósito (protector -productor), como son: Aliso (<i>Alnus acuminata</i>), Yarumo (<i>Cecropia</i> sp.), Sangregao (<i>Croton</i> sp.), Chocho (<i>Erythrina rubrinervia</i>), Guamo (<i>Inga</i> sp.), Macle (<i>Escallonia pendula</i>), Tagua (<i>Gaiadendron tagua</i>), Nogal (<i>Juglans neotropica</i>), Chachafrito (<i>Erythrina edulis</i>), Cedro (<i>Cedrela montana</i>), Arboloco (<i>Polymnia pyramidalis</i>), Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>), Laurel (<i>Ocotea</i> sp.). Combinado con cultivos de maíz, yuca, plátano, frutales (pero, manzano, mora, durazno), hortalizas (repollo, lechuga, ajo, zanahoria), leguminosas (frijol, arveja, lupinos), cultivos de cobertura (Alfalfa, Vicia, Avena) y pasturas (pasto brachiaria, pasto kikuyo). Se implementaran dos (2) parcelas demostrativas, y cada una abarcará un área aproximada de 1.5 ha.
	Indicadores de evaluación	Número de familias capacitadas Número de familias interesadas en vincularse al proyecto Establecimiento del vivero semipermanente Número de hectáreas establecidas
	Personal requerido	Ingeniero Forestal Ingeniero Agrólogo Ingeniero Agrónomo Tecnólogo Forestal Trabajador social
	Actividades	Capacitación dirigida a la comunidad en torno a la sensibilización ambiental, objetivos, beneficios y alcance del proyecto. Se realizarán 2 talleres de sensibilización y capacitación en el primer año del proyecto Determinación del número de familias y los arreglos forestales a establecer en cada área de acuerdo a las necesidades y capacidades de cada zona. Diseño, establecimiento y manejo de un vivero semipermanente para la producción de material vegetal. Asistencia técnica forestal en la selección del sitio, especies y fuente de propagación vegetal. Capacitación y asistencia técnica en labores de establecimiento, manejo y aprovechamiento sostenible. Establecimiento de plantaciones agrosilvopastoriles. Mantenimiento de plantaciones, para lo cual es importante comprometer a los beneficiarios del Proyecto Monitoreo y seguimiento de las diferentes plantaciones agrosilvopastoriles.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Talleres de capacitación	3	2.000.000	6.000.000
2	Establecimiento y manejo de viveros semipermanentes comunitarios	1	50.000.000	50.000.000
3	Establecimiento y asistencia técnica de plantaciones agrosilvopastoriles (proyectos piloto distribuidos.3)	3	4.000.000	10.000.000
4	Instalación de vallas alusivas al proyecto	2	1.000.000	1.000.000
5	Asistencia técnica forestal	5	10.000.000	50.000.000
Presupuesto por año por dos años				119.000.000
Total Presupuesto				238.000.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en bimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Talleres de capacitación	■	■										
Establecimiento y manejo de viveros semipermanentes comunitarios		■	■									
Establecimiento y asistencia técnica de plantaciones agrosilvopastoriles (proyectos piloto.)		■	■	■	■	■	■	■	■			
Instalación de vallas alusivas al proyecto		■										
Asistencia técnica forestal			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Corpoguvio Alcaldía Municipal de Gachalá
Tiempo de ejecución	Dos años
Población Beneficiada	Población rural de la cuenca.
Monto del Proyecto	Doscientos treinta y ocho millones.
Fuentes de financiación	Corpoguvio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca Comunidad de la cuenca SENA



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL DESARROLLO
Proyecto:	Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.
Ubicación :	Cuenca Caño Hondo Gachalá Cundinamarca.
Participantes:	Corpoguavio. Alcaldía Municipal

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	Las deficientes prácticas agropecuarias en la cuenca han llevado a procesos de contaminación del suelo y el agua de la de la cuenca de caño hondo, debido a la presencia del ganado sobre las rondas hídricas, y al uso irracional de los productos químicos que permanecen en el medio y pueden provocar intoxicaciones a la población y pérdida de biodiversidad.
		Mediante la capacitación e implementación de proyectos en los cuales se restrinja al ganado llegar hasta la fuente abastecedora de agua, se puede mejorar la calidad y cantidad del recurso de ahí sale la idea de apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con el fin de reducir la contaminación, valorar el suelo y el agua, mantener la productividad a largo plazo, evitar pérdida de fertilidad, mejorar la calidad de vida de los productores y usuarios del recurso hídrico.
Objetivos	General	Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.
	Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar la contaminación del suelo y el recurso hídrico. • Mejorar la productividad de las tierras de aptitud agrícola y pecuaria. • Generar beneficios en cuanto a alternativas de comercialización de productos más limpios.
Lugar de aplicación		Fincas ganaderas de la zona de ronda de la cuenca Caño Hondo.

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	<p>Inicialmente se pretende ofrecer asistencia técnica a los productores en cuanto al tema, ya que la construcción de los bebederos está ligada a la producción ganadera de la zona, y esto se debe realizar por medio de talleres participativos.</p> <p>La infraestructura que se pretenden construir debe ser concertada con la comunidad productora y dueña del ganado con el fin de suplir los requerimientos y lograr el compromiso de todos.</p>
	Indicadores de evaluación	<p>Número de predios involucrados en el proyecto.</p> <p>Número de bebederos construidos.</p> <p>Número de productores capacitados.</p>



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Personal requerido	Ingeniero Agrónomo Ingeniero Forestal Ingeniero civil Auxiliar
	Actividades	Capacitación Selección de predios Construcción de bebederos Evaluación y seguimiento

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Capacitación	10	1.000.000	10.000.000
2	Instalación de vallas alusivas al proyecto	10	1.500.000	15.000.000
3	Realización de obras bebederos	20	800.000	16.000.000
4	Asistencia técnica (2 años)	2	15.000.000	30.000.000
Presupuesto por año				71.000.000
Total Presupuesto				

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en trimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación	■	■										
Instalación de vallas alusivas al proyecto	■											
Realización de obras bebederos		■	■									
Asistencia técnica (2 años)	■	■	■	■	■	■	■	■				

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Alcaldía municipal de Gachalá Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca SENA Asociación de Ganaderos
Tiempo de ejecución	24 meses
Población Beneficiada	Se beneficia toda la comunidad de la cuenca
Monto del Proyecto	Setenta y un millón de pesos.
Fuentes de financiación	Alcaldía municipal de Gachalá Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca SENA Asociación de Ganaderos Comunidad beneficiada



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

PERFIL DE PROYECTOS GACHALA CUENCA CAÑO BELLA VISTA

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO.
Proyecto:	Realizar un estudio de viabilidad técnica sobre la solución para las aguas residuales del casco urbano del municipio de Gachalá que son vertidos directamente al río Murca que desemboca en el embalse.
Ubicación :	10.9.1.3. El proyecto se realiza en el casco urbano del municipio de Gachalá que hace parte de la cuenca caño Bellavista.
Participantes:	10.9.1.4. Alcaldía municipal de Gachalá.

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	El casco urbano del municipio de Gachalá que se encuentra dentro del territorio de la cuenca aportante del acueducto municipal bellavista descarga las aguas servidas del municipio directamente al río Murca, sin ningún tratamiento, que a su vez desemboca en el embalse del Guavio, uno de los más importantes del País, generando contaminación y de ahí hacia abajo la calidad del agua no es la mejor por lo tanto es importante que se viabilice una solución con referencia a las aguas servidas del casco urbano.
Objetivos	General	Realizar un estudio de viabilidad técnica sobre la solución para las aguas residuales del casco urbano del municipio de Gachalá que son vertidos directamente al río Murca que desemboca en el embalse.
	Específicos	Reducir el riesgo a la salud de la comunidad por el consumo de aguas no potables. Mejorar las condiciones de saneamiento básico de la población a través de la viabilizarían de una solución para las aguas servidas del municipio de Gachalá Cundinamarca. Reducir el riesgo a la salud de la comunidad por el mal manejo de aguas servidas o la mala calidad del agua de consumo.
Lugar de aplicación		Casco urbano del municipio de Gachalá

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	Definir el tipo de solución o planta de tratamiento para las aguas residuales del casco urbano del municipio de Gachalá Cundinamarca, cálculos de diseño, construcción, acta de entrega de la obra, cumpliendo con la ley 142 de 1994, la Comunidad y la Administración Municipal se comprometen a garantizar la operación, administración y mantenimiento de la solución planteada.
	Indicadores de evaluación	Número de familias beneficiadas con la solución planteada. Número de toma de muestras de agua para análisis físico-químico parámetros de control y seguimiento de la calidad del sistema Número de viviendas beneficiadas por el tratamiento de aguas residuales.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Personal requerido	Ingeniero civil Ingeniero Ambiental Sanitario Topógrafo Trabajador Social
	Actividades	Diseñar de obras de construcción, manejo y adecuación ambiental al sistema de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo a la población y cargas actuales. Cuantificación y viabilizarían de la solución planteada en la consultoría. Gestionar los recursos necesarios para la implementación de la solución planteada por el estudio.

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Diseñar de obras de construcción, manejo y adecuación ambiental al sistema de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo a la población y cargas actuales.	Global	70.000.000	70.000.000
2	Cuantificación y viabilizarían de la solución planteada en la consultoría.	Global	25.000.000	25.000.000
3	Gestionar los recursos necesarios para la implementación de la solución planteada por el estudio	Global	30.000.000	30.000.000
Presupuesto por año				125.000.000
Total Presupuesto				125.000.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diseñar de obras de construcción, manejo y adecuación ambiental al sistema de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo a la población y cargas actuales.	■	■	■									
Cuantificación y viabilizarían de la solución planteada en la consultoría.		■	■	■								
Gestionar los recursos necesarios para la implementación de la solución planteada por el estudio		■	■	■	■	■						

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Alcaldía municipal de Gachalá Corpoaguavio Gobernación de Cundinamarca
Tiempo de ejecución	Seis meses
Población Beneficiada	Se beneficia toda la comunidad de la cuenca
Monto del Proyecto	Ciento veinticinco millones



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Fuentes de financiación	Alcaldía municipal de Gachalá Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca
--------------------------------	---

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO
Proyecto:	Estudio de factibilidad diagnóstico, monitoreo, y priorización de sitios para posible intervención con obras de estabilización amenaza por remoción en masa para la cuenca Bellavista
Ubicación :	Se ubica en la cuenca bellavista y de conformidad a la espacialización del proyecto.
Participantes:	Corpoguavio Municipio de Gachalá Gobernación de Cundinamarca

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	Los habitantes de la cuenca aportante del acueducto de Gachalá bellavista, muestran preocupación por sitios en los cuales se presentado movimientos en masa, que a largo plazo amenaza con taponar el cauce de la quebrada y causar daños materiales en fincas por deslizamientos; se propone realizar este estudio con el fin de verificar la real amenaza que se presenta en estos sitios y recomendar las actividades y/o obras pertinentes para corregir, prevenir y solucionar este problema.
Objetivos	General	Realizar el estudio de factibilidad diagnóstico, monitoreo, y priorización de sitios para posible intervención con obras de estabilización amenaza por remoción en masa para la cuenca Bellavista
	Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Con este proyecto se pretende identificar, mediante acciones de monitoreo y de seguimiento, los elementos geotécnicos y procesos de dinámica fluvial que producen afectación y dictaminar si se requieren medidas de control o estabilización. • Proyecto que sirva de apoyo y asesoría a los entes territoriales en los diagnósticos para la delimitación y caracterización de zonas con amenazas y riesgos naturales de forma que éstos puedan establecer zonas para la adecuada ocupación del territorio incluyendo medidas preventivas.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	El proyecto busca gestionar los recursos necesarios para la realización de estudios técnicos pertinentes, para evaluar los posibles riesgos de la ocurrencia de movimientos en masa con el fin de determinar la necesidad de realizar obras de estabilización y si en dado caso son necesarias, determinar el tipo de obra, los diseños y alcance de la misma.
	Indicadores de evaluación	Nº de obras determinadas por el estudio a realizar. Alternativas de de manejo para prevención incorporadas al ordenamiento. Proceso de evaluación y seguimiento
	Personal requerido	1 Director de proyecto 1 Hidrólogo 1 Geólogo 1 Ingeniero Civil 1 Asistente de investigación
	Actividades	Realización de estudios técnicos y diseños de obras con el fin de mitigar dichos fenómenos. Realizar plan de evaluación y seguimiento durante un periodo de 5 años con el fin de establecer parámetros de evaluación constante sobre los cambios y posibles movimientos en masa.

	Actividades	Realización de estudios técnicos y diseños de obras con el fin de mitigar dichos fenómenos. Realizar plan de evaluación y seguimiento durante un periodo de 5 años con el fin de establecer parámetros de evaluación constante sobre los cambios y posibles movimientos en masa.
--	-------------	---

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Estudios técnicos y diseños de obras para los sectores localizados	1	85.000.000	85.000.000
2	Levantamiento topográfico	1	30.000.000	30.000.000
3	Cartografía, imágenes de satélite , fotos aéreas y otros	Global	25.000.000	25.000.000
4	Programa de monitoreo y seguimiento	Global	28.000.000	28.000.000
5	Informes, Equipos de oficina y otros	Global	10.000.000	10.000.000
Presupuesto por año				168.000.000
Total Presupuesto				168.000.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudios técnicos y diseños de obras para los sectores localizados	■	■										
Levantamiento topográfico			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	COMPRA DE 6 PREDIOS CON UN AREA APROX. DE 66.34 ha en total.
	Indicadores de evaluación	Número de hectáreas adquiridas en áreas protegidas Número de hectáreas adquiridas de ecosistemas naturales en el área de la ronda Número de talleres realizados
	Personal requerido	1 Ingeniero Forestal 1 Ingeniero Catastral 1 Topógrafo 2 Técnicos ambientales
	Actividades	Identificar, caracterizar y priorizar los predios de interés para el desarrollo del proyecto. Estudio catastral Avalúo comercial y estudio de títulos Negociación y adquisición de predios Cercados de protección con alambre de púas y postes de madera, debidamente identificados con avisos informativos. Sensibilización a la comunidad (2 talleres). Proyectar e implementar planes de manejo ambiental a las áreas adquiridas. Seguimiento y monitoreo.

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Identificar, caracterizar y priorizar los predios de interés para el desarrollo del proyecto.	1	2000000	2000000
2	Estudio catastral	1	500000	500000
3	Avalúo comercial y estudio de títulos	1	500000	500000
4	Negociación y adquisición de predios	66.34	250000	16585000
5	Sensibilización a la comunidad (2 talleres).	2	200000	400000
6	Proyectar e implementar planes de manejo ambiental a las áreas adquiridas e incentivos	Global	3000000	3000000
7	Seguimiento y monitoreo.	Global	6000000	6000000
Total Presupuesto				262.850.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en Años											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificar, caracterizar y priorizar los predios de interés para el desarrollo del proyecto.												



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Estudio catastral														
Avalúo comercial y estudio de títulos														
Negociación y adquisición de predios														
Sensibilización a la comunidad (2 talleres).														
Proyectar e implementar planes de manejo ambiental a las áreas adquiridas e incentivos														
Seguimiento y monitoreo.														

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca Alcaldía municipal de Gachalá
Tiempo de ejecución	Diez años
Población Beneficiada	Se beneficia la población de la cuenca y la población del casco urbano de Gachalá
Monto del Proyecto	Doscientos sesenta y dos millones ochocientos cincuenta.
Fuentes de financiación	Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca Alcaldía municipal de Gachalá.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales
Proyecto:	Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda
Ubicación :	Este proyecto se ubica en la cuenca Bellavista de Gachalá Cundinamarca
Participantes:	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Justificación	General	Áreas contiguas a la Q.Bellavista, son objeto por parte de los habitantes del área de la cuenca a una utilización negativa que produce conflictos ambientales, donde se evidencia la presencia de semovientes (vacas), que invaden las aéreas de protección hídrica de la quebrada, contaminando sus aguas y compactando el suelo a su alrededor.
Objetivos	General	Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda
	Específicos	Aislar los animales ganado y otros para que lleguen hasta la fuente del recurso. Contribuir a la recuperación de la biodiversidad y conservación de los recursos de la cuenca. Aumentar la cobertura vegetal en la cuenca y las zona de ronda Contribuir con la recuperación y conservación del recurso hídrico en la cuenca. Lograr el compromiso activo de los habitantes de la cuenca y la participación dinámica de sus organizaciones.
Lugar de aplicación		Predios: 00010031, 00010028, 00010029, 00010025, 00010030. Tributarios del cauce principal

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	El aislamiento comprenderá una longitud aproximada de 2.780 m. Costados suroccidental y nororiental de los tributarios (Quebradas Las Animas y Los Cristales) al cauce principal de la Q.Bellavista.
	Indicadores de evaluación	Kilómetros de cerca instalada en la cuenca. Aumento de la vegetación natural en la zonas cercadas medido en ha.
	Personal requerido	Ingeniero Forestal Trabajador Social Técnicos en Recursos Naturales Auxiliares



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Actividades	Delimitación de áreas prioritarias para cercado. Construcción de cercado zona de ronda Taller de socialización del proyecto.
--	--------------------	--

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Delimitación de áreas prioritarias para cercado.	Global	10000000	10000000
2	Construcción de cercado zona de ronda	2780 m	20.500	56990000
3	Seguimiento a la revegetalización natural	1	15000000	15000000
4	Taller de socialización del proyecto.	2	1500000	3000000
Total Presupuesto				84.990.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación de áreas prioritarias para cercado.												
Construcción de cercado zona de ronda												
Seguimiento a la revegetalización natural												
Taller de socialización del proyecto.												

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	CORPOGUAVIO Alcaldía Municipal de Gachalá
Tiempo de ejecución	Diez meses
Población Beneficiada	Población de la cuenca
Monto del Proyecto	Ochenta y cuatro millones novecientos noventa mil pesos.
Fuentes de financiación	CORPOGUAVIO Alcaldía municipal de Gachalá



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales
Proyecto:	Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.
Ubicación :	El proyecto se ubica en la cuenca bellavista del municipio de Gachalá
Participantes:	Corpoguavio Alcaldía municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	La desprotección vegetal en la ronda hídrica de la Quebrada Bellavista, está ocasionando la aceleración de los procesos de sedimentación y erosión en las zonas aledañas al cauce, haciendo que estas áreas colapsen y provoquen problemas de terrificación a largo del lecho de la quebrada y posteriormente al punto de desembocadura en la Quebrada La Lombriz, así que lo más conveniente es la protección y estabilización del cauce con la revegetalización de arboles nativos, que cumplan con los criterios de contribuir con la mitigación y corrección a mediano plazo de los procesos erosivos en el área de estudio. A la vez también de servir de conexión biológica a las áreas fragmentadas a lo largo del cauce de la Quebrada Bellavista.
Objetivos	General	Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.
	Específicos	Aislar los animales ganado y otros para que lleguen hasta la fuente del recurso. Contribuir a la recuperación de la biodiversidad y conservación de los recursos de la cuenca. Aumentar la cobertura vegetal en la cuenca y las zona de ronda Contribuir con la recuperación y conservación del recurso hídrico en la cuenca. Lograr el compromiso activo de los habitantes de la cuenca y la participación dinámica de sus organizaciones.
Lugar de aplicación		Predios: 00010019, 00010030, 00010021, 00010020, 00010022..



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	La reforestación comprenderá una franja de 30 m a lado y lado del cauce, con una longitud aproximada de 740 m. (4.4 ha), y las especies más adecuadas y óptimas por su carácter protector-productor (fijadoras de nitrógeno, sirven de alimento a la avifauna, forrajeras, controlan los procesos de erosión y amortiguan y regulan el recurso hídrico) estas son: Laurel canelo (<i>Nectandra globosa</i>), Duraznillo (<i>Abatia parviflora</i>), Aliso (<i>Alnus acuminata</i>), Cajeto (<i>Cytharexylum subflavescens</i>), Gaque (<i>Clusia multiflora</i>), Sangregado (<i>Croton sp.</i>), Tuno (<i>Miconia squamulosa</i>), Macle (<i>Escallonia pendula</i>), Cordoncillo (<i>Piper sp.</i>), Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>), Tagua (<i>Gaiadendron punctatum</i>), Guamo (<i>Inga spp.</i>), Encenillo (<i>Weinmannia tomentosa</i>), Mano de Oso (<i>Oreopanax floribundum</i>), Chilco (<i>Baccharis latifolia</i>), Laurel de cera (<i>Myrica pubescens</i>), Cuharo (<i>Rapanea guianensis</i>), Arrayan (<i>Myrcianthes rophaloides</i>), Punta de lanzo (<i>Vismia sp.</i>).
	Indicadores de evaluación	Conservar los predios de importancia ecológica e hídrica. Proteger el recurso hídrico, fortaleciendo la participación ciudadana y el desarrollo de proyectos paralelos tendientes a la sostenibilidad del proyecto de conservación. Crear y mantener corredores biológicos que garanticen la sostenibilidad de los ecosistemas presentes en los predios por adquirir.
	Personal requerido	1 Ingeniero Forestal 1 Ingeniero Catastral 1 Topógrafo 2 Técnicos ambientales
	Actividades	Identificar, caracterizar y priorizar los predios de interés para el desarrollo del proyecto. Censo de predios y estudio catastral Avalúo comercial y estudio de títulos Negociación y adquisición de predios Cercados de protección con alambre de púas y postes de madera, debidamente identificados con avisos informativos. Sensibilización a la comunidad (2 talleres). Proyectar e implementar planes de manejo ambiental a las áreas adquiridas e incentivos a propietarios de predios circundantes (Pago por Servicios Ambientales). Seguimiento y monitoreo



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Evaluación rápida de restauración	1	10.000.000	10.000.000
2	Concertación y formalización de compromisos con los propietarios de predios sujetos a intervención	Global	15.000.000	15.000.000
3	Descripción detallada de la composición de especies y la estructura vegetal de los relictos existentes	Global	8.000.000	8.000.000
4	Selección y documentación de especies	Global	8.000.000	8.000.000
5	Formación y capacitación inicial de grupos de restauradores comunitarios	Global	10.000.000	10.000.000
6	Negociación de predios, permisos, servidumbres, convenios para los terrenos priorizados	Global	10.000.000	10.000.000
7	Obras de restauración	10	3.500.000	70.000.000
8	Evaluación conjunta de las obras con comunidad, grupos restauradores y entidades	Global	5.000.000	5.000.000
9	Diseño campaña divulgativa – educativa sobre los avances del proyecto	Global	20.000.000	20.000.000
Total Presupuesto				123.000.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Evaluación rápida de restauración	■											
Concertación y formalización de compromisos con los propietarios de predios sujetos a intervención		■	■									
Descripción detallada de la composición de especies y la estructura vegetal de los relictos existentes		■	■									
Selección y documentación de especies		■	■									
Formación y capacitación inicial de grupos de restauradores comunitarios		■	■									
Negociación de predios, permisos, servidumbres, convenios para los terrenos priorizados		■	■									
Obras de restauración			■	■	■	■	■	■	■	■		
Evaluación conjunta de las obras con comunidad, grupos restauradores y entidades											■	
Diseño campaña divulgativa – educativa sobre los avances del proyecto											■	■



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Corpoguvio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca
Tiempo de ejecución	10 meses
Población Beneficiada	Población de la cuenca
Monto del Proyecto	Ciento veinte tres millones de pesos.
Fuentes de financiación	Corpoguvio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL DESARROLLO
Proyecto:	Programa Agosilvopastoril
Ubicación :	Cuenca Bellavista Gachalá Cundinamarca
Participantes:	Corpoguvio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca Comunidad de la cuenca SENA

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	Dentro del área de la cuenca se puede observar que existen diferentes conflictos por uso, sobre todo por el cambio de cobertura, debido al avance en fenómenos como la potrerización y la fragmentación de las áreas boscosas. Las diferentes zonas se encuentran subutilizadas en su uso como es el caso del renglón pecuario, que ha ocasionado diferentes impactos de índole tendencial a nivel ambiental. Se debe implementar sistemas de producción eficientes y de bajo impacto para el sistema ambiental, donde se logre combinar los diferentes usos de manera sostenible y sin producir impactos irreversibles a la capacidad de carga del área de estudio.
Objetivos	General	Establecer parcelas con especies maderables en arreglos agroforestales y silvopastoriles de acuerdo a la disponibilidad de espacio y necesidades de la comunidad.
	Específicos	Capacitar a la comunidad enfocando temas de sensibilización ambiental, objetivos y beneficios del proyecto y medios de participación, apoyo y asistencia técnica. Seleccionar las especies y arreglos agroforestales y silvopastoriles más adecuados para el área de estudio, según las condiciones edáficas y climáticas de cada zona. Diseñar y establecer un vivero agroforestal semipermanente con apoyo logístico Establecer coberturas vegetales (especies forestales, agrícolas y medicinales) en los predios para proteger y recuperar suelos con aptitud agropecuaria y agroforestal. Generar empleo y aumento en los ingresos a la comunidad rural mediante el aprovechamiento agrosilvopastoril. Lograr la apropiación del proyecto por parte de los beneficiarios, para garantizar su mantenimiento.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Lugar de aplicación	Predios:00010057, 00010031
----------------------------	----------------------------

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	Se tendrá en cuenta la utilización de arboles con un carácter multipropósito (protector -productor), como son: Aliso (<i>Alnus acuminata</i>), Yarumo (<i>Cecropia sp.</i>), Sangregao (<i>Croton sp.</i>), Chocho (<i>Erythrina rubrinervia</i>), Guamo (<i>Inga sp.</i>), Macle (<i>Escallonia pendula</i>), Tagua (<i>Gaiadendron tagua</i>), Nogal (<i>Juglans neotropica</i>), Chachafruto (<i>Erythrina edulis</i>), Cedro (<i>Cedrela montana</i>), Arboloco (<i>Polymnia pyramidalis</i>), Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>), Laurel (<i>Ocotea sp.</i>). Combinado con cultivos de maíz, yuca, plátano, frutales (pero, manzano, mora, durazno), hortalizas (repollo, lechuga, ajo, zanahoria), leguminosas (frijol, arveja, lupinos), cultivos de cobertura (Alfalfa, Vicia, Avena) y pasturas (pasto <i>brachiaria</i>). Se implementaran dos (2) parcelas demostrativas, y cada una abarcará un área aproximada de 1.5 ha.
	Indicadores de evaluación	Número de familias capacitadas Número de familias interesadas en vincularse al proyecto Establecimiento del vivero semipermanente Número de hectáreas establecidas
	Personal requerido	Ingeniero Forestal Ingeniero Agrólogo Ingeniero Agrónomo Tecnólogo Forestal Trabajador social
	Actividades	Capacitación dirigida a la comunidad en torno a la sensibilización ambiental, objetivos, beneficios y alcance del proyecto. Se realizarán 2 talleres de sensibilización y capacitación en el primer año del proyecto Determinación del número de familias y los arreglos forestales a establecer en cada área de acuerdo a las necesidades y capacidades de cada zona. Diseño, establecimiento y manejo de un vivero semipermanente para la producción de material vegetal. Asistencia técnica forestal en la selección del sitio, especies y fuente de propagación vegetal. Capacitación y asistencia técnica en labores de establecimiento, manejo y aprovechamiento sostenible. Establecimiento de plantaciones agrosilvopastoriles. Mantenimiento de plantaciones, para lo cual es importante comprometer a los beneficiarios del Proyecto Monitoreo y seguimiento de las diferentes plantaciones agrosilvopastoriles.

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Talleres de capacitación	3	2.000.000	6.000.000
2	Establecimiento y manejo de viveros semipermanentes comunitarios	1	50.000.000	50.000.000



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

3	Establecimiento y asistencia técnica de plantaciones agrosilvopastoriles (proyectos piloto distribuidos.3)	3	4.000.000	10.000.000
4	Instalación de vallas alusivas al proyecto	2	1.000.000	1.000.000
5	Asistencia técnica forestal	5	10.000.000	50.000.000
Presupuesto por año por dos años				119.000.000
Total Presupuesto				238.000.000

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en bimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Talleres de capacitación	■	■										
Establecimiento y manejo de viveros semipermanentes comunitarios		■	■									
Establecimiento y asistencia técnica de plantaciones agrosilvopastoriles (proyectos piloto.)		■	■	■	■	■	■	■	■			
Instalación de vallas alusivas al proyecto		■										
Asistencia técnica forestal			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá
Tiempo de ejecución	Dos años
Población Beneficiada	Población rural de la cuenca.
Monto del Proyecto	Doscientos treinta y ocho millones.
Fuentes de financiación	Corpoguavio Alcaldía Municipal de Gachalá Gobernación de Cundinamarca Comunidad de la cuenca SENA

INFORMACIÓN GENERAL	
TEMA	INFORMACION
Programa:	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL DESARROLLO
Proyecto:	Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.
Ubicación :	Cuenca bella vista Gachalá Cundinamarca.
Participantes:	Corpoguavio. Alcaldía Municipal



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

TEMA	SUBTEMA	INFORMACIÓN
Justificación	General	<p>Las deficientes prácticas agropecuarias en la cuenca han llevado a procesos de contaminación del suelo y el agua de la de la cuenca de caño hondo, debido a la presencia del ganado sobre las rondas hídricas, y al uso irracional de los productos químicos que permanecen en el medio y pueden provocar intoxicaciones a la población y pérdida de biodiversidad.</p> <p>Mediante la capacitación e implementación de proyectos en los cuales se restrinja al ganado llegar hasta la fuente abastecedora de agua, se puede mejorar la calidad y cantidad del recurso de ahí sale la idea de apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con el fin de reducir la contaminación, valorar el suelo y el agua, mantener la productividad a largo plazo, evitar pérdida de fertilidad, mejorar la calidad de vida de los productores y usuarios del recurso hídrico.</p>
Objetivos	General	Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.
	Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar la contaminación del suelo y el recurso hídrico. • Mejorar la productividad de las tierras de aptitud agrícola y pecuaria. • Generar beneficios en cuanto a alternativas de comercialización de productos más limpios.
Lugar de aplicación		Fincas ganaderas de la zona de ronda de la cuenca Bella vista.

TEMA	SUBTEMA	INFORMACION
Generalidades del proyecto	Descripción y alcance	<p>Inicialmente se pretende ofrecer asistencia técnica a los productores en cuanto al tema, ya que la construcción de los bebederos está ligada a la producción ganadera de la zona, y esto se debe realizar por medio de talleres participativos.</p> <p>La infraestructura que se pretenden construir debe ser concertada con la comunidad productora y dueña del ganado con el fin de suplir los requerimientos y lograr el compromiso de todos.</p>
	Indicadores de evaluación	<p>Número de predios involucrados en el proyecto. Número de bebederos construidos. Número de productores capacitados.</p>



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	Personal requerido	Ingeniero Agrónomo Ingeniero Forestal Ingeniero civil Auxiliar
	Actividades	Capacitación Selección de predios Construcción de bebederos Evaluación y seguimiento

PRESUPUESTO.				
Nº	Actividad	Cantidad	valor unitario	Valor Total
1	Capacitación	10	1.000.000	10.000.000
2	Instalación de vallas alusivas al proyecto	10	1.500.000	15.000.000
3	Realización de obras bebederos	40	800.000	32.000.000
4	Asistencia técnica (2 años)	2	15.000.000	30.000.000
Presupuesto por año				87.000.000
Total Presupuesto				

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	Tiempo en trimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación	■	■										
Instalación de vallas alusivas al proyecto	■											
Realización de obras bebederos		■	■									
Asistencia técnica (2 años)	■	■	■	■	■	■	■	■				

RESUMEN DEL PROYECTO	
Responsable Ejecución	Alcaldía municipal de Gachalá Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca SENA Asociación de Ganaderos
Tiempo de ejecución	24 meses
Población Beneficiada	Se beneficia toda la comunidad de la cuenca
Monto del Proyecto	Ochenta y siete millones de pesos.
Fuentes de financiación	Alcaldía municipal de Gachalá Corpoguavio Gobernación de Cundinamarca SENA Asociación de Ganaderos Comunidad beneficiada



10.10. PLAN OPERATIVO

Para la ejecución del plan de manejo, se presenta el plan operativo de conformidad con el decreto 1729 de 2002. En dicho plan están definidos los requerimientos y recursos humanos, técnicos y financieros y los plazos de ejecución para alcanzar las metas propuestas de los diferentes proyectos del área de la cuenca a portante de acueducto de la cabecera municipal de Gachalá.

10.10.1. Recursos humanos

Los recursos humanos están representados por los profesionales, tecnólogos y técnicos de las diferentes instituciones comprometidas con el plan y la comunidad de la cuenca. De igual forma los consultores de las distintas disciplinas que ejecuten proyectos en el marco del plan.

10.10.2. Recursos técnicos

Los recursos técnicos están representados por la infraestructura y equipamiento disponible en las instituciones ejecutoras del plan y de las organizaciones que desarrollen proyectos en la cuenca.

10.10.3. Recursos financieros y plazo de ejecución

En la tabla 10.10 se presenta el resumen de la inversión total requerida para cada proyecto, indicando el costo total de cada uno y el plazo de ejecución. Además se señala la inversión necesaria por programa especificada en un valor presente indicado en millones de pesos.

El plazo de ejecución está señalado según el tiempo estimado para la ejecución del proyecto, el cual se encuentra estipulado en el cronograma correspondiente a cada uno de ellos; esto ha establecido que existan en el plan operativo proyectos a corto, mediano y largo plazo.

El valor total del Plan de Manejo de la Cuenca Abastecedora de Acueducto del municipio de Gachalá, Cundinamarca es de cinco mil ciento cincuenta y ocho millones, seiscientos treinta mil pesos moneda legal. (5.158.630.000)(Ver tabla 10.10)



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Tabla 10.10. Costos totales por proyectos correspondientes al plan de manejo de la cuenca.

Nº	PROGRAMA	PROYECTOS LA MOYA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	VALOR EN MILLONES
1	Manejo integral del recurso hídrico	Mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal	12 meses	314.000.000
		Plan de Uso y Ahorro eficiente del agua	5 años	390.000.000
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.	10 años	345.000.000
		Revegetalización natural cercados zonas de ronda	10 meses	110.300.000
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.	12 meses	436.250.000
3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Programa agrosilvopastoril	2 años	238.000.000
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.	2 años	79.000.000
4	Educación y Participación	Proyecto de educación ambiental comunitario	12 años	960.000.000
Nº	PROGRAMA	Proyectos caño hondo	TIEMPO DE EJECUCIÓN	VALOR EN MILLONES
1	Manejo integral del recurso hídrico	Mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal	12 meses	495.000.000
		Estudio de factibilidad amenaza por remoción en masa	12 meses	168.000.000
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.	10 años	411.000.000
		Revegetalización natural cercados zonas de ronda	10 meses	44.240.000
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.	12 meses	158.000.000
3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Programa agrosilvopastoril	2 años	238.000.000
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.	2 años	71.000.000
Nº	PROGRAMA	Proyectos caño bellavista	TIEMPO DE EJECUCIÓN	VALOR EN MILLONES
1	Manejo integral del recurso hídrico	Saneamiento básico sobre recolección y conducción de aguas servidas domésticas	6 meses	125.000.000
		Estudio de factibilidad amenaza por remoción en masa	12 meses	168.000.000
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.	10 años	262.850.000
		Revegetalización natural cercados zonas de ronda	10 meses	84.990.000
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.	12 meses	123.000.000
3	Sostenibilidad	Programa Agosilvopastoril	2 años	238.000.000



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

	ambiental del desarrollo	Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.	2 años	87.000.000
--	--------------------------	--	--------	------------

Fuente: Planeación Ecológica Ltda.



11. EVALUACION Y SEGUIMIENTO

La evaluación y seguimiento se efectúa durante la etapa de ejecución del plan. Es un proceso sistemático para comprobar la efectividad y eficiencia del proceso de ejecución. A su vez determina el progreso en la ejecución del plan de manejo, permite la retroalimentación a los involucrados sobre el proyecto y recomienda acciones correctivas a problemas que afectan al proyecto para mejorar el desempeño e incrementar la probabilidad que el proyecto alcance su objetivo final.

11.1. OBJETIVOS

Establecer las rutinas de seguimiento y evaluación sobre la ejecución y procedimientos, establecidos en el Plan de manejo de las cuencas abastecedoras del acueducto del casco urbano del municipio de Gachalá, cuencas Quebrada la Moya, Caño Hondo y Bellavista.

11.2. INDICADORES PARA LA EJECUCION

Las metas y los indicadores de control se constituyen en instrumentos de esencial importancia dentro del sistema de control de la ejecución del proyecto, pero es preciso el desarrollo de objetivos e indicadores para evaluar la formulación de los diferentes proyectos.

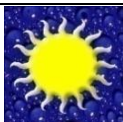
Las actividades expresan de manera precisa un atributo o una condición que se debe satisfacer para que una operación, resultado o producto del proyecto pueda ser considerado adecuado. Es un punto de referencia para valorar la acción, es decir es la expresión del nivel de rendimiento que se considera asequible y satisfactoria.

11.3. SISTEMA DE INDICADORES DE CONTROL

Los indicadores son los instrumentos para verificar el cumplimiento de cada una de las actividades planteadas en los proyectos formulados y se aplican en dos momentos; durante el proceso del proyecto o de una operación específica y al producto o resultado final del proyecto.

Los indicadores de proceso son medidas de rendimiento que permiten hacer seguimiento a sus actividades, detectar las situaciones críticas para introducir correctivos oportunos y motivar al logro de las metas.

Los indicadores de resultado son medidas que informan sobre los resultados efectivamente obtenidos al finalizar el proyecto.



Los indicadores de proceso y de resultado conforman un sistema de indicadores ya que no pueden ser relacionados aisladamente sino dentro de un sistema aplicado a todo proyecto. Estos deben centrarse en medir lo esencial de cada uno de los elementos mencionados y deben formularse preferiblemente en forma cuantitativa, bien sea en valor absoluto o en forma de índices, cuando expresan relaciones numéricas como porcentajes o cualquier otro cálculo compuesto.

11.4. REQUISITOS DE LOS INDICADORES

Con el fin de obtener un sistema de indicadores efectivos, debe tenerse en cuenta una serie de requisitos respecto a sus características que sean explícitos, excluyentes, relevantes y jerarquizados:

- Explícitos
- Excluyentes
- Relevantes
- Jerarquizados

11.5. ESTRUCTURA DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE PROYECTOS

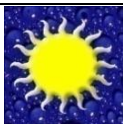
Para realizar el seguimiento ambiental de los diferentes proyectos formulados en el plan de manejo y para cada una de las cuencas que hacen parte del mismo se debe plantear una metodología consecutiva y lógica donde se presente una serie de instructivos a seguir por parte del comité encabezado por los funcionarios de la corporación para las actividades de seguimiento ambiental.

Este seguimiento se centra en la verificación de los compromisos que el responsable del proyecto o actividad asumió ante la entidad responsable del proyecto que en la mayoría de casos es la Corporación, estos compromisos se han denominado como tareas ambientales, que a su vez, en el seguimiento ambiental por parte de la Autoridad Ambiental competente son traducidos en objetivos.

Para el seguimiento del plan de manejo de las cuencas abastecedoras de acueducto del casco urbano del municipio de Gachalá, se plante el siguiente instrumento:

11.6. MATRIZ DE EVALUACIÓN REALIZAR

Para realizar la evaluación del avance de los proyectos se propone la matriz de evaluación que fue adaptada de la guía formulación y evaluación de proyectos del CEPAL, en la cual se tienen en cuenta cuatro criterios: social, técnico, económico e institucional, con el fin de no solo hacer evaluación sobre los recursos o adelanto del proyecto si no el impacto que tienen cada una de las variables asociadas a los criterios escogidos.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Para el diligenciamiento de esta matriz se tienen en cuenta las variables asociadas a cada criterio; la implementación de ésta matriz debe tener unos hitos dentro del proyecto con el fin de trazar el avance y los resultados esperados en cada uno de ellos.

El primer ítem que se diligencia es el de puntaje, el cual se llena valorando la variable en el punto que se encuentra el proyecto, algunas de estas tienen un carácter subjetivo que debe ser acordado con los que hacen parte del proyecto para llegar a una valoración que dé cuenta del real avance del mismo, luego se llena el ítem P1 en el cual se pondera el puntaje con relación a lo esperado en cada hito de aplicación de la matriz, luego se diligencia PE que es la ponderación esperada para la fecha de aplicación, luego realiza la respectiva comparación y se establece el puntaje real de avance de cada una de las variables, luego se realiza la diferencia lo que nos indica en que se va bien y en que se ajusta el proyecto para obtener los resultados esperados, así mismo el avance real del proyecto en general. (Ver tabla 11.1).

Tabla 11.1. Matriz de evaluación

CRITERIO	VARIABLE	PUNTAJE	P1	PE	PUNTAJE R	AJUSTES
SOCIAL	impacto					
	Relevancia					
	Participación					
	Cobertura					
TECNICO	Cumplimiento					
	Pertenencia					
	eficacia					
	Resultados personales					
ECONOMICO	Eficiencia					
	Costos					
	Avance económico					
INSTITUCIONAL	Capacidad					
	Participación					
	Resultado					
TOTAL						

Fuente: Adaptada formulación y evaluación de proyectos CEPAL

11.6.1. Comunicación de Resultados

Este proceso debe aplicarse con el fin de comunicar los resultados del plan de manejo en las tareas de seguimiento, Los resultados a comunicar corresponden al análisis realizado en la matriz de evaluación, los cuales deben ser presentados mediante un concepto técnico con la forma y contenido definido en “Elaboración de Concepto Técnico de Seguimiento”. Este concepto técnico debe ser aprobado por el profesional del área que hace el seguimiento y entregado al abogado asignado para que elabore el Auto correspondiente, (Acto administrativo).



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

Tabla 11.2 Asignación indicadores de seguimiento por proyecto.

PROYECTOS DE LA QUEBRADA LA MOYA					
Nº	PROGRAMA	PROYECTOS LA MOYA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	VALOR EN MILLONES	INDICADORES
1	Manejo integral del recurso hídrico	Proyecto de mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal	12 meses	314.000.000	Número de familias beneficiadas con las mejoras del suministro de agua potable. Número de toma de muestras de agua para análisis físico-químico parámetros de control y seguimiento de la calidad del sistema
		Programa de uso y ahorro eficiente del agua	5 años	390.000.000	Numero de Personas capacitadas Reducción de Uso del agua
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.	10 años	345.000.000	Número de hectáreas adquiridas en áreas protegidas Número de hectáreas adquiridas de ecosistemas naturales en el área de la ronda Número de talleres realizados
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda	10 meses	112.300.000	Kilómetros de cerca instalada en la cuenca de la quebrada la Moya. Aumento de la vegetación natural en la zonas cercadas medido en ha.
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.	12 meses	436.250.000	Número de hectáreas reforestadas con especies nativas para protección de la margen hídrica de la cuenca. Número de talleres de socialización



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

					realizados
3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Programa Agrosilvopastoril	2 años	238.000.000	Número de familias capacitadas Número de familias interesadas en vincularse al proyecto Establecimiento del vivero semipermanente Número de hectáreas establecidas
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.	2 años	79.000.000	Número de predios involucrados en el proyecto. Número de bebederos construidos. Número de productores capacitados.
4	Educación y Participación	Proyecto de educación ambiental comunitario	12 años	960.000.000	Número de personas que se pretenden capacitar / Número de personas capacitadas en los temas relacionados Los efectos causados por esta actividad dentro de la cultura del los habitantes del municipio.
PROYECTOS CUENCA CAÑO HONDO					
Nº	PROGRAMA	PROYECTOS CAÑO HONDO	TIEMPO DE EJECUCIÓN	VALOR EN MILLONES	INDICADORES
1	Manejo integral del recurso hídrico	Proyecto de mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal	12 meses	495.000.000	Número de familias beneficiadas con las mejoras del suministro de agua potable. Número de toma de muestras de agua para análisis físico-químico parámetros de control y seguimiento de la calidad del sistema
		Estudio de factibilidad amenaza por remoción en masa	12 meses	168.000.000	Nº de obras determinadas por el estudio



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

					a realizar. Alternativas de de manejo para prevención incorporadas al ordenamiento. Proceso de evaluación y seguimiento
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.	10 años	411.000.000	Número de hectáreas adquiridas en áreas protegidas Número de hectáreas adquiridas de ecosistemas naturales en el área de la ronda Número de talleres realizados
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda	10 meses	44.240.000	Kilómetros de cerca instalada en la cuenca de la quebrada la Moya. Aumento de la vegetación natural en la zonas cercadas medido en ha.
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.	12 meses	158.000.000	Número de hectáreas reforestadas con especies nativas para protección de la margen hídrica de la cuenca. Número de talleres de socialización realizados
3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Programa Agrosilvopastoril	2 años	238.000.000	Número de familias capacitadas Número de familias interesadas en vincularse al proyecto Establecimiento del vivero semipermanente



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

					Número de hectáreas establecidas
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.	2 años	71.000.000	Número de predios involucrados en el proyecto. Número de bebederos construidos. Número de productores capacitados.
PROYECTOS CUENCA BELLA VISTA					
Nº	PROGRAMA	PROYECTOS CAÑO BELLAVISTA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	VALOR EN MILLONES	INDICADORES
1	Manejo integral del recurso hídrico	Realizar un estudio de viabilidad técnica sobre la solución para las aguas residuales del casco urbano del municipio de Gachalá que son vertidos directamente al río Murca que desemboca en el embalse	6 meses	125.000.000	Número de familias beneficiadas con la solución planteada. Número de toma de muestras de agua para análisis físico-químico parámetros de control y seguimiento de la calidad del sistema Número de viviendas beneficiadas por el tratamiento de aguas residuales.
		Estudio de factibilidad amenaza por remoción en masa	12 meses	168.000.000	Número de familias beneficiadas con las mejoras del suministro de agua potable. Número de toma de muestras de agua para análisis físico-químico parámetros de control y seguimiento de la calidad del sistema
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacederos y zonas de interés ambiental.	10 años	262.850.000	Número de hectáreas adquiridas en áreas protegidas Número de hectáreas adquiridas de ecosistemas naturales en el área de la ronda



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

					Número de talleres realizados
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda	10 meses	84.990.000	Kilómetros de cerca instalada en la cuenca de la quebrada la Moya. Aumento de la vegetación natural en las zonas cercadas medido en ha.
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.	12 meses	123.000.000	Número de hectáreas reforestadas con especies nativas para protección de la margen hídrica de la cuenca. Número de talleres de socialización realizados
3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Programa agrosilvopastoril	2 años	238.000.000	Número de familias capacitadas Número de familias interesadas en vincularse al proyecto Establecimiento del vivero semipermanente Número de hectáreas establecidas
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.	2 años	87.000.000	Número de predios involucrados en el proyecto. Número de bebederos construidos. Número de productores capacitados.

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

Tabla 11.3. Consolidado por Año Quebrada la Moya

TABLA DE PROYECTOS DE LA QUEBRADA LA MOYA																
Nº	PROGRAMA	PROYECTOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	VALOR
1	Manejo integral del recurso hídrico	Proyecto de mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal	12 meses	314												\$ 314,000,000
		Uso y Ahorro eficiente del Agua	5 años	70			80				50				190	\$ 390,000,000
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacaderos y zonas de interés ambiental.	10 años		34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5		\$ 345,000,000
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda	10 meses		112											\$ 112,300,000
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.	12 meses		218	218										\$ 436,250,000
3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Programa agosilvopastoril	2 años			119	119									\$ 238,000,000
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.	2 años				39.5	39.5								\$ 79,000,000
4	Educación y Participación	Proyecto de educación ambiental comunitario	12 años	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	\$ 960,000,000
VALOR INVERSION POR AÑO				464	445	452	353	154	115	115	165	115	115	115	270	\$ 2,874,550,000.00
VALOR TOTAL																

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

Tabla 11.4. Consolidado por Año Caño Hondo

TABLA DE PROYECTOS CAÑO HONDO																	
Nº	PROGRAMA	PROYECTOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	VALOR	
1	Manejo integral del recurso hídrico	Proyecto de mejoramiento del infraestructura del acueducto municipal	6 meses	495												495.000.000	
		Estudio de factibilidad amenaza por remoción en masa	12 meses		168												168.000.000
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacedores y zonas de interés ambiental.	10 años		41.1	41.1	41.1	41.1	41.1	41.1	41.1	41.1	41.1	41.1		411.000.000	
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda	10 meses			44.2											44.240.000
		Reforestación con especies nativas zona de interés ambiental, zonas de ronda.	12 meses				158										158.000.000
3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Programa agosilvopastoril	2 años			119	119									238.000.000	
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.	2 años		35.5	35.5											71.000.000
VALOR INVERSION POR AÑO				495	245	240	318	41.1	41.1	41.1	41.1	41.1	41.1	41.1	0		
VALOR TOTAL															\$ 1,585,240,000.00		

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

Tabla 11.5. Consolidado por Año Bellavista

TABLA DE PROYECTOS BELLAVISTA																
Nº	PROGRAMA	PROYECTOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	VALOR
1	Manejo integral del recurso hídrico	Realizar un estudio de viabilidad técnica sobre la solución para las aguas residuales del casco urbano del municipio de Gachalá que son vertidos directamente al río Murca que desemboca en el embalse	6 meses	125												125.000.000
		Estudio de factibilidad amenaza por remoción en masa	12 meses		168											168.000.000
2	Conservación usos sostenibles de bienes y servicios ambientales	Compra de predios en nacaderos y zonas de interés ambiental.	10 años		26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2		262.850.000
		Proyecto de revegetalización natural cercados zonas de ronda	10 meses			84										84.990.000
		zona de interés ambiental, zonas de	12 meses				123									123.000.000
3	Sostenibilidad ambiental del desarrollo	Programa agosilvopastoril	2 años		119	119										238.000.000
		Apoyar la construcción de bebederos en las fincas pecuarias, con suministro de agua.	2 años	43.5	43.5											87.000.000
VALOR INVERSION POR AÑO				169	357	229	149	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2		
VALOR TOTAL																\$ 1,087,990,000.00

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

Tabla 11.6. Consolidado por Año para todas las cuencas

Nº	PROGRAMA	PROYECTOS	EJECUCIÓN	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	VALOR EN MILLONES
CONSOLIDADO INVERSION POR AÑO				1128	1046	920.5	820.3	221.3	181.8	181.8	231.8	181.8	181.8	181.8	270	5546.2

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2011.

Tabla 11.7 Consolidado Total del Plan de Manejo

CUENCA	VALOR
QUEBRADA LA MOYA	\$ 2,874,550,000.00
CAÑO HONDO	\$ 1,585,240,000.00
BELLAVISTA	\$ 1,087,990,000.00
VALOR TOTAL	\$ 5,547,780,000.00



Con base en la anterior matriz se recomienda que el seguimiento a los proyectos sea de conformidad a la duración de los mismos, y se propone:

Tabla 11.8. Plazos de Evaluación y Seguimiento de Proyectos.

PLAZO DE EJECUCION DE LOS PROYECTOS	SEGUIMIENTO	EVALUACION
CORTO PLAZO	SEMANAL	MENSUAL
MEDIANO PLAZO	QUINCENAL	TRIMESTRAL
LARGO PLAZO	MENSUAL	SEMESTRAL

Fuente. Planeación Ecológica Ltda. 2011

11.7. ESTRUCTURA DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE PROYECTOS

Para realizar el seguimiento ambiental de los diferentes proyectos se plantea una metodología consecutiva donde se presente una serie de instructivos a seguir por parte del funcionario de **CORPOGUAVIO** para las actividades de seguimiento ambiental.

Este seguimiento se centra en la verificación de los compromisos que el responsable del proyecto o actividad asumió ante la Corporación, estos compromisos se han denominado como tareas ambientales, que a su vez, en el seguimiento ambiental por parte de la Autoridad Ambiental competente son traducidos en objetivos.

A continuación se describen los pasos a seguir dentro de la estructura del sistema de seguimiento ambiental de los proyectos:

Tabla 11.9. Actividades de Seguimiento Ambiental y Valoración de Impactos por Parte de la Corporación

Nº	ACTIVIDAD GENERAL	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	ESTADO DEL TRAMITE	MEDIDAS A TOMAR
1	Actividades Preliminares del Seguimiento Ambiental de los Proyectos	Aprobación del Plan de Manejo		
		Verificación del inicio o del estado del proyecto,		
2	Revisión del Informe de Cumplimiento Ambiental	Cumplimiento del objetivo del proyecto Valoración subjetiva de los alcances del proyecto. Programación de visita de campo		
3	Visita de Seguimiento Ambiental	Corroboración del informe contra la visto en campo Impacto visual de los proyectos sobre el área de implementación. Entrevista con la comunidad sobre la percepción de la implementación de cada proyecto.		
4	Análisis de Resultados del Seguimiento Ambiental	Cumplimiento de los Objetivos del Seguimiento Ambiental		
		Análisis de la Efectividad de los Programas que conforman el Plan de manejo.		
		Formular observaciones sobre los resultados.		
5	Comunicación de Resultados	Establecer un programa o integrarlo al programa de educación ambiental de la cuenca.		

Fuente. Planeación Ecológica Ltda. 2011.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

Esta actividad de seguimiento ambiental se propone con el fin que la Corporación valore el impacto que tiene la implementación de cada uno de los proyectos formulados en la cuenca, además que ejerza la autoridad a ella conferida en cuanto a la protección de los valores y servicios ambientales.



GLOSARIO

ABIÓTICO: Elementos y factores de la naturaleza diferentes a los organismos vivos. Parte del medio ambiente, físico y químico, sin vida.

ABUNDANCIA: Número total de los individuos de una población.

ABUNDANCIA: Grado de participación de una especie en número de individuos con respecto al total de individuos de todas las especies que se han registrado en un inventario forestal. Se acostumbra a expresar en porcentaje (abundancia relativa).

AGLIFA: Serpientes que no poseen colmillos inocularores de veneno, los dientes están ligeramente curvados hacia atrás, de forma que atrapan todo lo que entra en la boca en forma de garfio. Es el tipo de dentición más primitivo o ancestral, a partir del cual evolucionaron otros tipos de dentición en ofidios. Las serpientes que presentan este tipo de dentición son serpientes constrictoras, que tienen que inmovilizar a su presa enroscándose sobre ella para provocarle la asfixia, lo que presenta un riesgo para ellas. Ejemplo de serpientes aglifas son Boidos: boas, pitones, etc. y muchos Colúbridos.

ALTITUD: Distancia vertical de un punto de la superficie de la tierra, con relación al nivel cero o nivel del mar. Altura de un punto de la superficie terrestre con relación al nivel del mar. Se da en metros (m).

AMBIENTE, MEDIO AMBIENTE: "El entorno, incluyendo el agua, aire y el suelo, y su interrelación, así como las relaciones entre estos elementos y cualesquiera organismos vivos" (Decreto No. 775/90). "Las condiciones, influencia o fuerzas que envuelven e influyen o modifican: el complejo de factores climáticos, edáficos y bióticos que actúan sobre un organismo vivo o una comunidad ecológica y acaba por determinar su forma y su supervivencia; la suma de las condiciones sociales y culturales (costumbres, leyes, idioma, religión y organización política y económica) que influyen la vida de un individuo o de una comunidad" (Webster's, 1976). "El conjunto, en un momento determinado, de los agentes físicos, químicos, biológicos y de los factores sociales susceptibles de tener un efecto directo o indirecto, inmediato o a término, sobre los seres vivos y las actividades humanas" (Poutrel & Wasserman, 1977).

ANTICLINAL: En las formas geológicas plegadas producidas por orogenias, sería el pliegue convexo hacia arriba. Es decir, es la ondulación de una capa de amplitud y forma variable, en la que los estratos más antiguos se encuentran en el núcleo del pliegue.

ANTRÓPICO. Todo aquello que es debido a las actividades humanas.

ÁRBOL: Organismo vegetal leñoso de 6 metros o más de altura, que se yergue por sí mismo y se ramifica por encima de la mitad de su altura.

ARBUSTO: Organismo vegetal leñoso de menos de 6 metros de altura, que se yergue por sí mismo y se ramifica por debajo de la mitad de su altura.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

AREA BASAL: Superficie expresada en cm^2 o m^2 de la sección transversal a la altura del pecho (1.30 m) de un árbol o de todos los árboles de una masa. Se debe entender que es sin corteza cuando no se diga lo contrario.

BIOCENOSIS: (también llamada comunidad biótica o ecológica) es el conjunto de organismos de todas las especies que coexisten en un espacio definido llamado biotopo que ofrece las condiciones ambientales necesarias para su supervivencia. Puede dividirse en fitocenosis, que es el conjunto de especies vegetales, zoocenosis (conjunto de animales) y microbiocenosis (conjunto de microorganismos).

BOCATOMA: Una bocatoma, o captación, es una estructura hidráulica destinada a derivar desde unos cursos de agua, río, arroyo, o canal; o desde un lago; o incluso desde el mar, una parte del agua disponible en esta, para ser utilizada en un fin específico, como pueden ser abastecimiento de agua potable, riego, generación de energía eléctrica, agricultura, enfriamiento de instalaciones industriales.

BIODIVERSIDAD: Riqueza en número de especies y frecuencia relativa en comunidad. Multiplicidad de las diferentes formas de vida en el planeta. Se entiende como la variabilidad de los organismos vivos de cualquier fuente y la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los complejos ecológicos que forman parte.

BIOMA: Comunidad formada por todos los organismos vivos asociados en un hábitat dado. Grandes comunidades bióticas que presentan asociaciones vegetales y animales similares.

BIOTA: Conjunto de individuos o especies de un área o lugar determinado.

BIÓTICO: Referente a la vida y relacionado con las actividades vitales de los organismos. Relativo a la vida o a la materia viva.

BOSQUE ALTOANDINO: En el sistema de clasificación de formaciones de Cuatrecasas, es la faja superior del bosque andino comprendida entre los 2800 y 3000 msnm

BOSQUE ANDINO: En el sistema de clasificación de formaciones de Cuatrecasas, es la faja altitudinal comprendida entre los 2000 y 3000 msnm

BOSQUE DE GALERIA: Bosque de ribera, vegetación riparia, es decir que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo y que crece por lo general frondosamente en las orillas de un río.

BOSQUE FRAGMENTADO: La característica fundamental del bosque fragmentado, es su intervención que por lo general obedece a las actividades antrópicas dentro de un área determinada, este ha sido fraccionado y se presenta en relictos dispersos (riparios) en toda el área

BOSQUE HÚMEDO MONTANO (bh-M): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 2800 y 3800 m.s.n.m, con precipitaciones entre 500 y 1000 mm al año.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

BOSQUE HÚMEDO MONTANO BAJO (bh-MB): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 2000 y 2800 m.s.n.m, con precipitaciones entre 1000 y 2000 mm al año.

BOSQUE HÚMEDO PREMONTANO (bh-PM): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 850 y 2000 m.s.n.m., con precipitaciones entre 1000 y 2000 mm al año

BOSQUE HÚMEDO TROPICAL (bh-T): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 500 y 850 m.s.n.m., con precipitaciones entre 2000 y 4000 mm al año.

BOSQUE MUY HÚMEDO MONTANO (bmh-M): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 2800 y 3800 m.s.n.m, con precipitaciones entre 1000 y 2000 mm al año.

BOSQUE MUY HÚMEDO MONTANO BAJO (bmh-MB): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 2000 y 2800 m.s.n.m., con precipitaciones entre 2000 y 4000 mm al año.

BOSQUE MUY HÚMEDO PREMONTANO (bmh-PM): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 850 y 2000 m.s.n.m., con precipitaciones entre 2000 y 4000 mm al año.

BOSQUE MUY HÚMEDO TROPICAL (bmh-T): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 500 y 850 m.s.n.m., precipitaciones anuales que sobrepasan los 4000 mm.

BOSQUE PLUVIAL MONTANO (bp-M): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 2800 y 3800 m.s.n.m, precipitaciones anuales que sobrepasan los 2000 mm.

BOSQUE PLUVIAL MONTANO BAJO (bp-MB): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 2000 y 2800 m.s.n.m., precipitaciones anuales que sobrepasan los 4000 mm.

BOSQUE PLUVIAL PREMONTANO (bp-PM): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 850 y 2000 m.s.n.m., precipitaciones anuales que sobrepasan los 4000 mm.

BOSQUE PRIMARIO: Etapa clímax culminante del proceso de la sucesión vegetal primaria.

BOSQUE SECO MONTANO BAJO (bs-MB): En el sistema de clasificación de Holdridge, equivale a la zona de vida comprendida esta zona de vida entre los 2000 y 2800 m.s.n.m., con precipitaciones entre 500 y 1000 mm al año.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

BOSQUE SECUNDARIO: Bosque de condiciones naturales, el cual hace su aparición después de la destrucción total o parcial del bosque primario. Se diferencia del primario por su composición de especies y sus características.

BOSQUE: Comunidad biótica donde predominan los árboles.

BRINZAL: Árbol joven nacido de semilla, desde su germinación hasta alcanzar una altura de 3 m.

CITES: Convención Internacional sobre el comercio de especies en peligro. Es un acuerdo que ha sido adoptado por 80 países, entre los que está Colombia. La convención da primordial atención al extenso e ilícito comercio de especies amenazadas, a través de una serie de listas que señalan aquellas en mayor peligro de ser exterminadas, cuyo comercio ha de ser sometido a una reglamentación particularmente estricta y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales, estableciendo criterios tales como: Singularidad: Significa que tan común es una especie en un lugar. Especie Singular (+) y Especies en peligro de extinción (-); las categorías establecidas son las siguientes:

- I. Todas las especies en peligro de extinción que son ó pueden ser afectadas por el comercio. Comercio bajo reglamentación.
- II. Todas las especies que si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a ésta situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio de las especies al que se refiere el subpárrafo precedente.
- III. Incluye todas las especies que cualquiera de las partes manifieste se halla sometida a reglamentación dentro de su jurisdicción, con el objeto de prevenir ó restringir su explotación y que necesitan la cooperación de otras partes en el control de su comercio.

CLIMA: Condiciones atmosféricas de un lugar determinado como temperatura, humedad, precipitación, nubosidad, etc., durante un largo período de tiempo. Conjunto de condiciones atmosféricas y telúricas que caracterizan a una región dada.

COEFICIENTE DE MEZCLA: Se expresa como la proporción entre el número de especies encontradas por el total de árboles inventariados, el resultado obtenido es un número fraccionario que representa el promedio de individuos de cada especie dentro del tipo de bosque, es una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques y proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla.

CR: Críticamente amenazado; se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.

CUENCA: Se entiende por cuenca a aquella depresión o forma geográfica que hace que el territorio vaya perdiendo altura a medida que se acerca al nivel del mar. Las cuencas



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

hidrográficas son aquellas que hacen que el agua que proviene de las montañas o del deshielo, descienda por la depresión hasta llegar al mar. En algunos casos, la cuenca puede no alcanzar el nivel del mar si se trata de un valle encerrado por montañas, en cuyo caso la formación acuífera será una laguna o lago.

D. A. P.: Diámetro a la Altura del Pecho (1.30 m).

DD: Datos insuficientes; Un taxón pertenece a la categoría "datos insuficientes" cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción, con base en la distribución y/o el estado de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado y su biología ser bien conocida, pero carecer de datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos insuficientes no es por tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren que una clasificación de amenaza pudiera ser apropiada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre datos insuficientes y una condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita si ha transcurrido un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, entonces la condición de amenazado puede estar bien justificada.

DENSIDAD: Término usado frecuentemente en ecología vegetal para indicar el número de individuos (árboles) por unidades de área (hectárea).

DISTRIBUCIÓN BIOGEOGRÁFICA: Altura sobre el nivel del mar en la que se encuentra el organismo.

DOMINANCIA: Es el grado de cobertura de las especies como expresión del espacio ocupado por ellas, define la sumatoria de las áreas basales de la misma especie presente dentro de cada unidad de muestreo expresada en metros cuadrados.

DOSEL: Cubierta más o menos continua que forman, juntándose las copas de los árboles en un bosque o selva, particularmente las del estrato superior, si el monte es pluriestrato. Porcentaje de espacio cubierto por el follaje.

ECOLOGÍA. Es la ciencia que estudia las relaciones entre los seres vivos con el medio ambiente en el que habitan.

ECOSISTEMA. Sistema natural resultante de la reunión de elementos en mutua interacción, compuesto por organismos vivos y el ambiente físico en que se desarrollan

EN: En peligro Cites I, se considera que esta enfrentado a un riesgo muy alta de extinción en estado silvestre.

ENDEMICO: Una especie o taxón biológico que se halla exclusivamente en determinado bioma.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ

ESPECIE: Se refiere a cada uno de los grupos en que se dividen los géneros, es decir, la limitación de lo genérico en un ámbito morfológicamente concreto. En biología, una especie es la unidad básica de la clasificación biológica. Una especie se define a menudo como grupo de organismos capaces de entrecruzar y de producir descendencia fértil.

ESTRUCTURA DIAMÉTRICA: Distribución de los árboles de un rodal o bosque en clases diamétricas de amplitud definida.

ESTRUCTURA HORIZONTAL: Determina la distribución espacial de las especies en el bosque, permitiendo conocer el grado en que se agrupan o se dispersan y la cantidad de individuos existentes por unidad de superficie, para lo cual existen indicadores que permiten su medición.

ESTRUCTURA VÉRTICAL: Es la característica en cuanto a su distribución de las especies en capas o estratos entre el suelo y el dosel, dando como resultado la gran variabilidad en el número de individuos de una especie ubicados a cualquier nivel dentro del bosque.

EW: Extinto en estado silvestre; Un taxón está *Extinto en estado silvestre* cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está "extinto" en estado silvestre cuando exploraciones de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las búsquedas deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

EX: Extinto; Un taxón está extinto cuando no queda duda alguna que el último individuo ha muerto. Se presume que un taxón está "extinto" cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las búsquedas deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

FAUNA: Conjunto de especies animales que habitan una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un sistema determinado.

FENOLOGÍA: Series y ciclo de cambios en la ecofisiología y apariencia de una comunidad vegetal, no directamente relacionada con los cambios sucesionales cuyos hitos más frecuentes son: florecencia, fructificación, dispersión, defoliación, foliación y muerte de biomasa epigea.

FRECUENCIA: Característica estructural de los bosques que mide la dispersión media o regularidad de la distribución de cada especie en el terreno.

GEOLOGIA: La geología es el estudio de la tierra y de los fenómenos que en ella acaecen.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

GEOMORFOLOGIA: Es la ciencia que estudia las formas del relieve terrestre; pues, según las partículas que componen el término, "geo" es tierra, "morfo" es forma y "logía" es tratado o estudio.

HÁBITAT: Ambiente natural o lugar característico y específico adecuado para que la vida de un determinado organismo se desarrolle y prolifere. Corresponde al lugar donde vive o se encuentra un organismo.

HELIÓFILO: Plantas que prefieren las posiciones bien iluminadas. Son heliófilas facultativas si toleran la luz, y heliófilas estrictas si solo pueden desarrollarse bajo la radiación directa del sol.

HERBÁCEO: Biótipo no leñoso. Órgano vegetal no lignificado.

IV. Incluye todas las especies que cualquiera de las partes manifieste se halla sometida a reglamentación dentro de su jurisdicción, con el objeto de prevenir ó restringir su explotación y que necesitan la cooperación de otras partes en el control de su comercio.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI): Indicador ecológico utilizado para conocer el grado de participación o dominancia de una especie en la comunidad vegetal. Se expresa por la suma de la abundancia, frecuencia y dominancia relativas.

INVENTARIO FORESTAL: Herramienta empleada para estimar cuantitativamente y cualitativamente las existencias de individuos o poblaciones de especies, de productos maderables o no maderables existentes en una unidad de superficie de un bosque determinado.

LC: Precaución menor Cites III; Un taxón está en la categoría de "precaución menor" cuando habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías "en peligro crítico", "en peligro vulnerable" o "casi amenazado". Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

MATORRAL: Formación arbustiva natural compuesta de arbustos y árboles que hacen parte de la transición de precursores leñosos.

MUESTREO COMPLETAMENTE AL AZAR: Es el método que consiste en la diferenciación y delimitación de la población en unidades o subunidades con características específicas, de acuerdo a parámetros cuantitativos y cualitativos, dentro de una población. El objetivo del muestreo al azar es tomar unidades homogéneas, en las cuales su objetivo es tener una muy buena calidad de la muestra, y así poder disminuir el grado de variabilidad de la población total, para obtener un mínimo de error de muestreo al menor costo.

NE: No evaluada; Un taxón se considera "no evaluado" cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

NICHO ECOLÓGICO: Estado funcional de un organismo en su comunidad.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

NT: Casi amenazado Cites II, Un taxón está en la categoría de "casi amenazado", cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para "en peligro crítico, "en peligro o vulnerable", pero está cercano a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga en un futuro cercano.

OMNÍVORO: Animales que se nutre con cualquier tipo de alimentos orgánicos, sean de origen animal o vegetal.

OPISTOGLIFA: Serpientes que presentan algunos dientes más grandes en la zona posterior de la mandíbula superior. Estos dientes presentan en su exterior un canal longitudinal.

PÁRAMO Y SUBPÁRAMO. Son aquellas áreas ecológicas y bioclimáticas referidas a regiones montañosas por encima del límite superior del bosque alto andino.

RESERVAS FAUNÍSTICAS: representan las áreas que se reservan y alinderan con fines de conservación, investigación y manejo de la fauna silvestre. Comprenden los territorios faunísticos, las reservas y cotos de caza.

RIPARIO: Zona aledaña a cursos de agua, en la cual se desarrolla vegetación que se encuentra muy degradada y dispersa.

SINCLINAL: Arqueamiento hacia abajo de estratos. Es un tipo de pliegue que se caracteriza porque su núcleo está ocupado por las rocas más recientes de la serie plegada

SINECOLOGÍA: Esta se ocupa de las relaciones entre los miembros de una misma especie y entre ellos y otros organismos.

TAXONOMÍA: términos que se refiere a la clasificación e identificación de especies.

TIPO DE BOSQUE: Comunidad natural de árboles y otras especies vegetales asociadas, de composición botánica y con una fisonomía (estructura) definida, que crece en condiciones ecológicas uniformes y cuya composición de especies se mantiene relativamente estable en el transcurso del tiempo.

V. Todas las especies en peligro de extinción que son ó pueden ser afectadas por el comercio. Comercio bajo reglamentación.

VI. Todas las especies que si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a ésta situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio de las especies al que se refiere el subpárrafo precedente.

UMBRÓFILO: Plantas amantes de la sombra, que se desarrollan mejor protegidas de la radiación directa del sol.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

VU: Vulnerable Cites I, se considera que esta enfrentado a un riesgo alta de extinción en estado silvestre.

ZOOCRÍA: Es la cría de animales bajo condiciones controladas por parte del hombre, la zoocría puede ser utilizada para recuperar especies en peligro de extinción o para fines comerciales. Cuando se va a realizar una zoocría con fines comerciales, por lo general hay que llenar una serie de requisitos legales dependiendo del país donde te encuentres.



BIBLIORAFIA

ACOSTA, A. R. 2000. Ranas, Salamandras y Caecilas (tetrapode: Amphibia) de Colombia. Biota de Colombia. 1 (3): 289-319.

ACOSTA, A. R. 2008. Lista de los Anfibios de Colombia. [en línea]. (Versión octubre 2008). Unidad de Ecología y Sistemática UNESIS, Museo Javeriano de Historia Lorenzo Uribe S.J. Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. <<http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Ciencias/unesis/secciones/herpetologia/pages/Lista%20de%20los%20anfibios%20de%20Colombia.htm> >[Consulta: 3 de abril de 2011].

ALBERICO M., A.; C. J. CADENA; Y. MUÑOZ. 2000. Mamíferos (Synapsida Theria) de Colombia. Biota Colombiana 1 (1) 43-75.

ALCALDÍA MUNICIPAL DE GACHALÁ. 2011. Bases del Sisben.

ALCALDÍA MUNICIPAL DE GACHALÁ. 2011. Esquema de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 015 de 2000 del Concejo Municipal.

BIRDNATURE. 2002. North American Migration Flyways.
<http://www.birdnature.com/flyways.html>.

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. 2010. Plan de Desarrollo Turístico de la Provincia del Guavio, Bogotá D.C.

CARRILLO, N. Y. 2006. Oxyura jamaicensis Gmelin, 1789.
<http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=287&method=displayAAI>.

CORPOGUAVIO 2004. PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA APORTANTE DEL RÍO GUAVIO. Fases Diagnóstico, Prospectiva y Formulación.

CORPOGUAVIO 1998. Zonificación Ambiental Jurisdicción Corpoguavio. Gachalá. Cundinamarca. p. 374.

CORPOGUAVIO, 1998. Zonificación Ambiental Jurisdicción Corpoguavio.

CORPOGUAVIO. 2007. Plan de acción justado para el periodo de transición 2007-2011. Cap. I. p. 25.

CORPOGUAVIO. 2010 (a) Programa de conservación y uso de sustentable de bienes ambientales. 2010. Plan de manejo ambiental de los páramos de la jurisdicción de Corpoguavio. pp. 10, 13, 23, 24.

CORPOGUAVIO. 2010 (b). Programa de conservación y uso de sustentable de bienes ambientales. Serie de ecosistemas estratégicos Inventarios de humedales jurisdicción Corpoguavio. pp. 24, 25.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. 2011. Censo de Población año 2005, proyección 2011.

EMMONS L. 1990. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. The University of Chicago Press. Chicago and London.

ESPINAL L.S. & E. MONTENEGRO, 1963. Formaciones vegetales de Colombia.

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. 2002. Municipio de Gachalá

ETTER, A. Introducción a la ecología del paisaje: Un marco de integración para los levantamientos rurales. IGAC. 1990.

GENTRY, A. H. 1982. Patterns of Neotropical plant diversity. Evolutionary Biology 15:1-84.

GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. 2011. Página web www.cundinamarca.gov.co/

GUTIERREZ, H. J. 2001. Aproximación a un modelo para la evaluación de la vulnerabilidad de las coberturas vegetales de Colombia ante un posible cambio climático utilizando sig. Tesis Maestría Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Instituto de Estudios Ambientales (IDEA).

HILTY, S. Y BROWN. W. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press. New Jersey.p. 836

IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1992. Mapa Indicativo de Zonificación de Áreas Forestales de Colombia. Memoria explicativa. 78p. Santafé de Bogotá Colombia.

IGAC-INDERENA-CONIF, 1984. Bosques de Colombia. Memoria explicativa, Bogotá. D.E. 206 pág.

INDERENA Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, 1994. Lineamientos y estrategias de Política para el Desarrollo Forestal Sostenible. Bogotá, Colombia.

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. 2006. Manual de Métodos para el Desarrollo de inventarios de Biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA). Bogotá, Colombia. 236 p.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI (IGAC). 1976. Zonas de Vida o formaciones vegetales de Colombia. Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico. Bogotá, Colombia.

LAMPRECHT, H. Silvicultura en los trópicos. GTZ. República Federal Alemana. 1990.

LYNCH, J. D. & J. M. RENJIFO. 2001. Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores: Alcaldía Mayor de Bogotá. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Bogotá, Colombia.

MALDONADO- OCAMPO, J.A.; ORTEGA LARA, A.; USMA O., J.S.; GALVIS V., G.; VILLA NAVARRO, F.A.; VÁSQUEZ G., L.; PRADA PEDREROS, S. Y ARDILA R., C.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá, D.C. Colombia. p. p. 42-43.

MATTEUCCI, S. & COLMA, A., 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C.

MCCULLY PATRICK. 2004. Ríos Silenciados: Ecología y Política de las Grandes Represas, Proteger Ediciones, Argentina.

MCMULLAN M.; TH. DONEGAN; A. QUEVEDO. 2010. Field Guide to the Birds of Colombia. Fundación ProAves. Bogotá. D.C Colombia.

MELO, O. Y VARGAS R., Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Universidad del Tolima, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA. Ibagué, 2003.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL.2009. Anuario Estadístico 2009 del Sector Agropecuario.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2010. Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales. . Viceministerio de Ambiente. Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales. Bogotá D.C. 71 pp. 16-17

MORALES A.L.; F. SÁNCHEZ; K. POVEDA; A. CADENA. 2004. Mamíferos Terrestres y Voladores de Colombia. Guía de Campo. Bogotá, Colombia.

ORGANIZACIÓN DE LS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN –FAO. 1992. Avances en el Manejo y Aprovechamiento Acuícola de Embalses en América Latina y el Caribe, Enrico Varsi Editores, México D.F.

Páginas Web consultadas

http://www.humboldt.org.co/conservacion/plantas_amenazadas.htm

<http://gachala-cundinamarca.gov.co/index.shtml>

PLAN DE DESARROLLO. 2008-2016. Municipio de Gachalá

RANGEL, J. y VELASQUEZ, A. Métodos de estudio de la vegetación. En Rangel J., Lowy C & Aguilar M (Eds.) Colombia Diversidad Biótica II. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, IDEAM, Ministerio de Medio Ambiente, Bogotá Colombia, 1997.

República de Colombia Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Penal. 2002. Proceso No. 18569, Bogotá D.C. Junio 2002

RODRÍGUEZ M.; J. V. ALBERICO; F. TRUJILLO; J. JORGENSON. 2006. Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.

SALAMÁN, PAUL, DONEGAN THOMAS Y CARO. D. 2009. Listado de las aves de Colombia 2009. En: Conservación Colombiana. vol. 1, no.8, p.89.



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE
ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE GACHALÁ**

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE Y CORPORACIÓN SUNA HISCA. 2003. Sistema Estructurante Componente Biofísico Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes. Cap. Componente Biofísico. Fauna-Anfibios y Reptiles. p. 18-19.

SIBLEY, A. 2000. The Sibley guide to de birds. New York: National Audubon Society, 2000. p.128.

VILLARREAL H., M. ÁLVAREZ, S. CÓRDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. OSPINA, A. M. UMAÑA. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda edición. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. Colombia

WILSON. D.; D. A. REEDER. 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. Third Edition. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. USA.

