



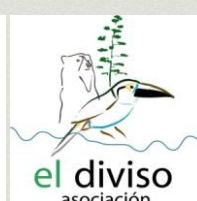
**Delimitación y Declaratoria de un *Área Natural Protegida* en la parte alta de las subcuencas de los Ríos de Oro y Manco, Municipios de Piedecuesta y Tona, Departamento de Santander, Colombia**

**Propuesta Parque Natural Regional  
Bosques Húmedos Andinos El Rasgón**

**DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE**



**Bucaramanga, Octubre del 2009**



**Delimitación y Declaratoria de un *Área Natural Protegida* en la parte alta de las subcuencas de los Ríos de Oro y Manco, Municipios de Piedecuesta y Tona, Santander, Colombia**

CON EL APOYO DE:

**CONSERVACIÓN INTERNACIONAL COLOMBIA**  
Región Andina



**DIRECCIÓN GENERAL**  
**SUBDIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO**  
*Apoyo Técnico Grupo Ordenamiento y Gestión del Territorio*



**PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PÚBLICOS. E.S.P.**  
Piedecuesta, Santander



**ORGANIZACIÓN EJECUTORA:**  
**ASOCIACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DEL ECOSISTEMA ANDINO - EL DIVISO**



**Bucaramanga, Octubre del 2009**

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I ASPECTOS NORMATIVOS</b>	<b>9</b>
<b>1.1 OBJETIVO</b>	<b>10</b>
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>1.3 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL</b>	<b>11</b>
1.3.1 FUNCIONES GENERALES CDMB	11
1.3.2 FUNCIONES DEL MUNICIPIO	11
<b>CAPÍTULO II ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>13</b>
<b>2.1 ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>14</b>
2.1.1 ANTECEDENTES	15
2.1.2 EL ÁREA DE ESTUDIO EN LA PERSPECTIVA DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL (POA) Y TERRITORIAL (POT).	16
2.1.2.1 El Plan de Ordenamiento Ambiental (POA) de la subcuenca del río de Oro	16
2.1.2.2 El área de estudio en la perspectiva del Plan de Ordenamiento Ambiental (POA) de la subcuenca del río Umpalá	18
2.1.2.3 El área de estudio en el Plan de Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Piedecuesta	18
2.1.2.4 El área de estudio en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Tona	19
2.1.3 CONDICIONES DE COBERTURA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	21
<b>CAPÍTULO III ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>22</b>
<b>3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO “BOSQUES ANDINOS EL RASGÓN”</b>	<b>23</b>
<b>3.2 TOPOGRAFÍA</b>	<b>23</b>
<b>3.3 MICROCUENCAS</b>	<b>24</b>
3.3.1 MICROCUENCA RÍO MANCO	24
3.3.1.1 Área de Drenaje Quebrada Honda	24
3.3.1.2 Oferta hídrica de la microcuenca del río Manco en el área de estudio	24
3.3.2 MICROCUENCA RÍO DE ORO ALTO	26
3.3.2.1 Área de Drenaje Quebrada El Rasgón	26
3.3.2.2 Área de Drenaje Quebrada Sevilla	26
3.3.2.3 Oferta hídrica de la microcuenca alta del río de Oro en el área de estudio	26
<b>3.4 CLIMA</b>	<b>27</b>
3.4.1 TEMPERATURA	27
3.4.2 PRECIPITACIÓN	27
3.4.3 HUMEDAD DEL AIRE	29
3.4.4 EVAPORACIÓN	29
3.4.5 VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO	29
3.4.6 RADIACIÓN SOLAR	30
<b>3.5 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>30</b>
<b>3.6 GEOLOGÍA</b>	<b>32</b>
3.6.1 ESTRATIGRAFÍA	32
3.6.1.1 Precámbrico (Hace 650 – 540 millones de años)	34
3.6.1.2 Cámbrico – Ordovícico (545 – 440 m.a)	34
3.6.1.3 Triásico – Jurásico (250 – 142 m.a)	35
3.6.1.4 Cretácico (142 – 65 m.a)	36
3.6.1.5 Cuaternario	37
3.6.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	37
3.6.2.1 Macizo de Santander	38
3.6.2.2 Falla del Río de Oro	38
3.6.2.3 Falla del Picacho	38
3.6.2.4 Falla de Sevilla	39

	Pág.
3.6.3 POTENCIAL DE YACIMIENTOS MINEROS	39
3.6.3.1 Materiales de arrastre	39
3.6.3.2 Calizas	39
3.6.3.3 Granitos	39
3.6.4 POTENCIAL DE AGUA SUBTERRÁNEA	39
<b>3.7 GEOMORFOLOGÍA</b>	<b>39</b>
3.7.1 MORFOMETRÍA	40
3.7.2 UNIDADES MORFOGENÉTICAS	41
3.7.3 PROCESOS MORFODINÁMICOS	43
<b>3.8 SUELOS</b>	<b>43</b>
3.8.1 CONSOCIACIÓN AFLORAMIENTO ROCOSO (PCgr)	43
3.8.2 ASOCIACIÓN TYPIC DYSTRUDEPTS Y ANDIC DYSTRUDEPTS (Fase SRg)	43
3.8.3 CONSOCIACIÓN TYPIC UDIFLUVENTS (Fib)	45
3.8.4 CONSOCIACIÓN LITHIC HAPLUDOLLS (PKd)	45
3.8.5 ASOCIACIÓN TYPIC DYSTRUDEPTS Y ANDIC DYSTRUDEPTS (Fase FRg)	45
<b>3.9 CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA Y GRUPOS DE USO Y MANEJO DE LOS SUELOS</b>	<b>46</b>
3.9.1 TIERRAS DE LA CLASE IV	46
3.9.2 TIERRAS DE LA CLASE VII	48
<b>3.10 ASPECTOS BIÓTICOS</b>	<b>49</b>
3.10.1 VEGETACIÓN	49
3.10.1.1 Páramo	49
3.10.1.2 Subpáramo	52
3.10.1.3 Bosques Alto Andinos	52
3.10.1.4 Comunidades azonales presentes sobre los filos cordilleranos	52
3.10.1.5 Bosques del orobioma andino	53
3.10.1.5.1 Robledales: Quercus humboldtii	53
3.10.1.5.2 Bosques mixtos subandinos	55
3.10.1.5.3 Bosque ripario	57
3.10.2 FAUNA	59
3.10.2.1 Avifauna	59
3.10.2.1.1 Especies Amenazadas y casi amenazadas en el área de estudio	59
3.10.2.1.2 Especies endémicas y casi endémicas	64
3.10.2.1.3 Distribución altitudinal de las especies de interés	64
3.10.2.1.4 Fragmentación del paisaje y especies de interés	65
3.10.2.2 Mastozoofauna	66
3.10.2.2.1 Mamíferos del páramo en el área de estudio	66
3.10.2.2.2 Mamíferos del bosque en el área de estudio	67
3.10.2.3 Herpetofauna	68
3.10.2.4 Entomofauna	70
3.10.2.4.1 Lepidopteros: mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera)	70
3.10.2.4.2 Mariposas como bioindicadores	71
3.10.2.4.3 Contribuciones al conocimiento de las mariposas neotropicales	72
3.10.2.4.4 Escarabajos coprófagos	73
<b>CAPÍTULO IV ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>74</b>
<b>4.1 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA</b>	<b>75</b>
4.1.1 SISTEMA SOCIAL	75
4.1.1.1 Dinámica de poblamiento del área de estudio	75
4.1.1.2 Población	77
4.1.1.2.1 Distribución geográfica	77
4.1.1.2.2 Densidad	78
4.1.1.2.3 Distribución de la población	78
4.1.2 ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD	80
4.1.3 SERVICIOS SOCIALES Y EQUIPAMIENTO	87
4.1.3.1 Educación	87

	Pág.
4.1.3.2 Salud	87
4.1.3.3 Vivienda	89
4.1.3.3.1 Tipología de la vivienda	89
4.1.3.3.2 Servicios asociados a la vivienda	89
4.1.4 RECREACIÓN, CULTURA Y DEPORTES	91
4.1.5 VALORES CULTURALES FRENTE A LA NATURALEZA	91
4.1.6 INFRAESTRUCTURA VIAL	92
4.1.7 PRESENCIA INSTITUCIONAL	93
4.1.8 SERVICIO DE MERCADEO Y SITIOS DE ACOPIO	94
4.1.9 SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA	94
<b>4.2 ORGANIZACIÓN COMUNITARIA</b>	<b>94</b>
4.2.1 JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL	94
4.2.2 OTRAS ORGANIZACIONES DE BASE	94
<b>4.3 SISTEMA ECONÓMICO</b>	<b>95</b>
4.3.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	95
4.3.1.1 Actividad Agrícola	95
4.3.1.1.1 Procesos tecnológicos asociados a la producción agrícola	95
4.3.1.1.2 Cultivos permanentes y semipermanentes de mora	96
4.3.1.2 Actividad Pecuaria	97
4.3.1.2.1 Procesos tecnológicos asociados a la producción pecuaria	97
4.3.1.2.2 La avicultura	98
4.3.1.2.3 La piscicultura	98
4.3.1.3 Acopio producción agropecuaria	98
4.3.2 EL SECTOR MINERO	98
<b>CAPÍTULO V EVALUACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>99</b>
<b>5.1 USO DE LOS SUELOS</b>	<b>100</b>
5.1.1 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO	100
5.1.2 EL USO POTENCIAL MAYOR DE LOS SUELOS	104
5.1.2.1 Metodología de Trabajo	104
5.1.2.2 Categorías del Uso Potencial Mayor	106
5.1.2.2.1 Tierras de Protección Absoluta	106
5.1.2.2.2 Tierras Agroforestales	108
5.1.2.2.3 Tierras de Bosque Protector	108
<b>5.2 EVALUACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO EN EL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>108</b>
5.2.1 TIERRAS EN USO ADECUADO	109
5.2.2 TIERRAS EN USO INADECUADO	109
5.2.3 ANÁLISIS DE LOS CONFLICTOS DE USO EN EL ÁREA DE ESTUDIO	109
<b>5.3 PROPUESTA IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA PILOTO A PROTEGER</b>	<b>111</b>
<b>CAPÍTULO VI FORMULACIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN ÁREA DE CONSERVACIÓN EN LOS BOSQUES HÚMEDOS EL RASGÓN</b>	<b>112</b>
<b>6.1 CONDICIONES ECOLÓGICAS Y NATURALES</b>	<b>113</b>
6.1.1 CRITERIOS DE FUNCIONALIDAD AMBIENTAL	114
6.1.2 CRITERIOS DE FACTIBILIDAD DE MANEJO	115
6.1.2.1 Sector del río de Oro	115
6.1.2.2 Sector de San Isidro, río Manco	115
<b>6.2 CRITERIOS DE DELIMITACIÓN</b>	<b>116</b>
6.2.1 CRITERIOS FÍSICOS	116
6.2.2 CRITERIOS BIÓTICOS	117
6.2.2.1 Objetivo de Conservación del Área Propuesta	117
6.2.2.2 Objetivos Específicos del Área de Conservación	117
6.2.2.3 Objetos de Conservación	118
6.2.3 CRITERIOS PEDIALES	122
<b>6.3 USO DEL SUELO Y CONFLICTOS DE USO EN EL ÁREA PROTEGIDA</b>	<b>127</b>

	Pág.
<b>6.4 OPORTUNIDADES PARA LA CONSERVACIÓN EN EL ÁREA PROTEGIDA PROPUESTA</b>	<b>128</b>
<b>6.5 DESCRIPCIÓN DE LOS LÍMITES DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN PROPUESTA</b>	<b>129</b>
<b>CAPÍTULO VII ZONIFICACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>132</b>
<b>7.1 ZONIFICACIÓN PARA EL ÁREA PROTEGIDA</b>	<b>133</b>
7.1.1 DEFINICIÓN DE LOS USOS	134
7.1.2 REGLAMENTACIÓN DE USOS	135
7.1.2.1 Zona de Preservación del Páramo Morro Bravo	136
7.1.2.2 Zona de Preservación del Bosque Natural Andino y Alto Andino	136
7.1.2.3 Zona de Restauración Ecológica del Páramo Morro Bravo	138
7.1.2.4 Zona de Restauración Ecológica-Áreas Degradadas del Bosque Andino – Alto Andino	139
7.1.2.5 Zona General de Uso Público: Centro Experimental El Rasgón	<b>140</b>
<b>7.2 ZONA DE AMORTIGUACIÓN</b>	<b>142</b>
7.2.1 ZONA DE PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE RELICTOS DE BOSQUES NATURALES	144
7.2.1.1 Zona de Preservación de Relictos de Bosques Naturales	14
7.2.1.2 Zona de Restauración Ecológica de Áreas Fragmentadas de Bosques Naturales	144
7.2.2 ZONA DE PRODUCCIÓN CON RESTRICCIONES	145
7.2.2.1 Zona de Producción con Restricciones del Río de Oro Alto	145
7.2.2.2 Zona de Producción con Restricciones del Río Manco Alto	145
7.2.2.3 Zona de Producción con Restricciones de Llano Adentro	145
7.2.2.4 Zona de Producción con Restricciones Agrícola – Forestal Sector El Rasgón	146
7.2.2.5 Zona de Producción con Restricciones Silvopastoril	146
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>148</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>158</b>
<b>ANEXO 1.</b> Listado de plantas colectadas en el área de conservación propuesta para el municipio de Piedecuesta	158
<b>ANEXO 2.</b> Listado de especies vegetales vasculares registradas en en el área de conservación propuesta para el municipio de Piedecuesta.	161
<b>ANEXO 3.</b> Listado preliminar de las aves presentes en el área de conservación propuesta para el municipio de Piedecuesta	166
<b>ANEXO 4.</b> Lista de mamíferos en el área de conservación propuesta para el municipio de Piedecuesta	169

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 2.1.</b> Imagen de satélite del área de estudio para la delimitación de un área protegida en las microcuencas altas de los ríos de Oro y Manco, municipios de Tona y Piedecuesta.	14
<b>Figura 2.2.</b> Propuesta de Ordenamiento para un SIRAP en la Unidad Biogeográfica de Santurbán, donde está incluido el municipio de Piedecuesta (Corponor – CDMB, 1999).	15
<b>Figura 2.3.</b> Mapa de Áreas Propuestas para ser Protegidas en el P.O.A subcuenca del río de Oro (CDMB, 2002)	17
<b>Figura 2.4.</b> Mapa de Áreas Protegidas de la Subcuenca del río Umpalá (CDMB - CAS, 2003)	19
<b>Figura 2.5.</b> Mapa de Zonificación del Municipio de Piedecuesta (PBOT de Piedecuesta, 2003)	20
<b>Figura 2.6.</b> Condición de la cobertura vegetal para el área de estudio en el municipio de Piedecuesta	21
<b>Figura 3.1.</b> Ubicación geográfica del área de estudio	23
<b>Figura 3.2.</b> Mapa Hidrológico del área de estudio	25
<b>Figura 3.3.</b> Mapa de Isoyetas e Isotermas para el área de estudio	28
<b>Figura 3.4.</b> Clima diagrama para las estaciones El Picacho y El Rasgón	29
<b>Figura 3.5.</b> Clima diagrama para las estaciones de El Tope (Subcuenca del río Umpala) y La Granja	29
<b>Figura 3.6.</b> Mapa climático para el área de estudio	31
<b>Figura 3.7.</b> Balance hídrico en tres regiones del área de estudio	30
<b>Figura 3.8.</b> Mapa geológico para el área de estudio	33
<b>Figura 3.9.</b> Mapa Geomorfológico para el área de estudio	42
<b>Figura 3.10.</b> Mapa de suelos para el área de estudio	44
<b>Figura 3.11.</b> Mapa Agrológico para el área de estudio	47
<b>Figura 3.12.</b> Condición de la cobertura vegetal en el área de estudio	50
<b>Figura 4.1.</b> Mapa veredal del área de estudio	79
<b>Figura 4.2.</b> Proporción de la P.E.A y menores de 10 años para las veredas del área de estudio	80
<b>Figura 4.3.</b> Mapa predial veredal	81
<b>Figura 4.4.</b> Distribución General de la Extensión Predial por Tamaño y Veredas	82
<b>Figura 4.5.</b> Distribución de los predios de acuerdo con su régimen de tenencia	83
<b>Figura 4.6.</b> Distribución predial por rangos de superficie en el área de estudio	85
<b>Figura 4.7.</b> Formas de tenencia de la tierra en el área de estudio	86
<b>Figura 5.1.</b> Uso actual del suelo en el área de estudio	101
<b>Figura 5.2.</b> Uso potencial para el área de estudio	107
<b>Figura 5.3.</b> Mapa de conflictos de uso en el área de estudio	110
<b>Figura 6.1.</b> Tendencia de los caudales promedio multianuales m <sup>3</sup> /seg, para la microcuenca alta del río Manco	114
<b>Figura 6.2.</b> Tendencia de los caudales promedio multianuales m <sup>3</sup> /seg, para la microcuenca de la quebrada La Honda	114
<b>Figura 6.3.</b> Mapa de microcuencas en el área de conservación propuesta	119
<b>Figura 6.4.</b> Condición de la cobertura vegetal en el área de conservación propuesta	121
<b>Figura 6.5.</b> Mapa predial por vereda para el área de conservación propuesta	123
<b>Figura 6.6.</b> Proporciones de predios y áreas por vereda en el área de conservación propuesta	124
<b>Figura 6.7.</b> Proporciones de predios y áreas por intervalo de tamaño en el área de conservación propuesta	125
<b>Figura 6.8.</b> Localización de predios por superficie ocupada en el área de conservación propuesta	126
<b>Figura 6.9.</b> Localización de los predios estatales en el área de conservación propuesta	127
<b>Figura 6.10.</b> Uso del suelo en el área de conservación propuesta	128
<b>Figura 6.11.</b> Mapa base general del área de conservación propuesta	130
<b>Figura 7.1.</b> Mapa de zonificación propuesta para el área de conservación	135
<b>Figura 7.2.</b> Mapa de zonificación propuesta para la zona de amortiguación del Parque Natural Regional	143

## LISTA DE TABLAS

	Pág
<b>Tabla 2.1.</b> Tipos de cobertura en el área de estudio (2003)	21
<b>Tabla 3.1.</b> Ubicación veredal de las microcuencas incluidas el área de estudio	24
<b>Tabla 3.2.</b> Rendimiento Hídrico en la microcuenca del río Manco	26
<b>Tabla 3.3.</b> Valores de Caudal Microcuenca río de Oro en el área de estudio	27
<b>Tabla 3.4.</b> Valores mensuales multianuales para la temperatura ambiental en el área de estudio	27
<b>Tabla 3.5.</b> Resumen de los parámetros meteorológicos para la clasificación climática en el área de estudio	30
<b>Tabla 3.6.</b> Geoformas presentes en el área de estudio	41
<b>Tabla 3.7.</b> Listado de plantas presentes en el área de estudio bajo algún grado de amenaza	58
<b>Tabla 3.8.</b> Especies de rango restringido reportadas para el área de estudio entre los 1700 y 3100 m	64
<b>Tabla 3.9.</b> Especies de interés en área de estudio (Tomado de Renjifo et al. 2002, Stiles 1998)	65
<b>Tabla 3.10.</b> Especies amenazadas y casi amenazadas reportadas para el área de estudio entre los 1700 y 3100 m	65
<b>Tabla 3.11.</b> Lista de especies de anfibios registrados en el área de estudio	69
<b>Tabla 3.12.</b> Especies de mariposas bioindicadoras de las unidades de vegetación encontradas en la zona cercana a las microcuencas de los ríos de Oro y Manco.	71
<b>Tabla 3.13.</b> Géneros de escarabajos coprófagos encontrados en el área de estudio	73
<b>Tabla 4.1.</b> Población en el Área Metropolitana de Bucaramanga, año 2005	77
<b>Tabla 4.2.</b> Población de Piedecuesta entre 1951 y 2000	77
<b>Tabla 4.3.</b> Veredas IGAC y veredas sociales para el área de estudio	78
<b>Tabla 4.4.</b> Densidad de población por vereda en el área de estudio	78
<b>Tabla 4.5.</b> Distribución veredal de la población para el área de estudio	80
<b>Tabla 4.6.</b> Distribución de los predios por rangos de superficie	82
<b>Tabla 4.7.</b> Resumen de las características de propiedad de los predios del área de estudio	84
<b>Tabla 4.8.</b> Tamaños, áreas, cantidad y porcentajes de predios	84
<b>Tabla 4.9.</b> Tamaño de predios por veredas, año 2007	86
<b>Tabla 4.10.</b> Inventario predial por vereda en el área de estudio	86
<b>Tabla 4.11.</b> Infraestructura escolar y población atendida en el área de estudio para el año 2007	87
<b>Tabla 4.12.</b> Contenidos temáticos impartidos por el Centro educativo Rural del Oriente, año 2001	87
<b>Tabla 4.13.</b> Infraestructura de salud para las veredas del área de estudio	88
<b>Tabla 4.14.</b> Tipología de la vivienda rural en el área de estudio	89
<b>Tabla 4.15.</b> Relación de viviendas y servicios reportados al Sisben, año 2006	90
<b>Tabla 4.16.</b> Vías Terciarias al interior del área de conservación propuesta	92
<b>Tabla 4.17.</b> Algunos de los caminos veredales al interior del área de conservación propuesta	93
<b>Tabla 4.18.</b> Juntas de acción comunal presentes en el área de estudio	94
<b>Tabla 4.19.</b> Sistema de producción Agrícola	96
<b>Tabla 4.20.</b> Sistema de Producción de la Ganadería (2007)	98
<b>Tabla 6.1.</b> Criterios Ecológicos y Naturales, calificación para la propuesta de área de conservación	113
<b>Tabla 6.2.</b> Criterios de funcionalidad ambiental, calificación para el área de conservación	114
<b>Tabla 6.3.</b> Criterios de factibilidad de manejo, calificación para el área de conservación	115
<b>Tabla 6.4.</b> Resumen de las características de los predios propiedad privada y públicos	122
<b>Tabla 6.5.</b> Inventario predial por vereda en el área de conservación propuesta	124
<b>Tabla 6.6.</b> Distribución de los predios por rangos de superficie, área ocupada y vereda en el área de conservación propuesta.	124
<b>Tabla 6.7.</b> Tamaño de áreas y porcentaje de ocupación por rango de tamaño de predios para el área de conservación propuesta.	125
<b>Tabla 6.8.</b> Coordenadas de los Límites del Área de Conservación Propuesta	129



## LISTA DE FOTOS

	Pág
<b>Foto 3.1.</b> Ejemplares de Frailejón ( <i>Espeltia</i> sp) en el páramo de Morrobravo a los 3500 m.s.n.m	51
<b>Foto 3.2.</b> Bosque de <i>Polylepis cuadriflora</i> en la vereda Llano Adentro en el municipio de Tona a los 3300 m.s.n.m	51
<b>Foto 3.3.</b> Comunidad azonal en el filo del Rasgón	53
<b>Foto 3.4.</b> Individuo de Roble <i>Quercus humboldtii</i> , en bosque andino en la parte alta de la quebrada El Rasgón a los 3200 m.s.n.m.	54
<b>Foto 3.5.</b> Aspecto del sotobosque en el bosque andino mixto	56
<b>Foto 3.6.</b> Ejemplar macho de <i>Podocarpus oleifolius</i> especie en categoría UICN LR/lc presente en el área de estudio	57
<b>Foto 3.7.</b> Ejemplar de cóndor andino <i>Vultur gryphus</i>	59
<b>Foto 3.8.</b> Ejemplar de cotorra de montaña <i>Hapalopsittaca amazonina</i>	60
<b>Foto 3.9.</b> Ejemplar de Chango de montaña, <i>Macrogelaiu subalaris</i>	61
<b>Foto 3.10.</b> Ejemplar de Pava negra o Gualilo <i>Aburria aburria</i>	62
<b>Foto 3.11.</b> Ejemplar de colibrí Paramero cobrizo, <i>Eriocnemis cupreiventris</i>	62
<b>Foto 3.12.</b> Ejemplar tucán de montaña Terlaque de montaña ( <i>Andigena nigrorostris</i> )	63
<b>Foto 3.13.</b> Ejemplar de Arañero pechigris, <i>Basileuterus cinereicollis</i>	63
<b>Foto 3.14.</b> Tres especies casi endémicas de Colombia presentes en El Rasgón	64
<b>Foto 3.15.</b> Especies de Murciélagos (chiroptera) registradas en el área de estudio	67
<b>Foto 3.16.</b> Fotografías de los ejemplares de mamíferos registrados en el área de estudio	68
<b>Foto 3.17.</b> Rana de lluvia de Veloza	70
<b>Foto 3.18.</b> Ejemplares de mariposas del área de conservación	72
<b>Foto 5.1.</b> Vistas generales de los cultivos de mora en las colinas y sobre la vega de los ríos de Oro y Manco	100
<b>Foto 5.2.</b> Vista general de los potreros en las partes altas de la vega de los ríos dentro del bosque andino	102
<b>Foto 5.3.</b> Vistas generales de la explotación pecuaria en la parte alta de la microcuenca del río de Oro	102
<b>Foto 5.4.</b> Vista general de los potreros del sector oriental del área propuesta de conservación, en el sector del Picacho	103
<b>Foto 5.5.</b> Vista general de una truchifactoria sobre el río de Oro	103
<b>Foto 5.6.</b> Musgos y líquenes en las ramas de los robles, en la parte alta del río Manco	111
<b>Foto 6.1.</b> Cruce de la quebrada Aguadulce con el río de Oro a los 2500 m.s.n.m	116
<b>Foto 6.2.</b> Depósitos de agua en la zona del páramo de Morro Bravo a los 3700 m.s.n.m	116
<b>Foto 6.3.</b> Escarcha sobre hojas del <i>Polylepis cuadriflora</i> a los 3.400 m.s.n.m en el sector de Llano adentro, municipio de Tona.	120
<b>Foto 6.4.</b> Características vegetación del sistema azonal del filo El Rasgón	120
<b>Foto 6.5.</b> Especies de flora amenazada	120

## INTRODUCCIÓN

Una estrategia de conservación de la naturaleza basada en el establecimiento de áreas protegidas es coherente, más aún cuando las tasas actuales de crecimiento humano señalan la necesidad de asegurar los recursos necesarios para el sostenimiento de nuevas y más nutridas generaciones. De otro lado, los efectos sobre la biosfera por parte de las actividades humanas que aseguran su sobrevivencia, están generando cambios que no serán perceptibles en nuestra escala de tiempo y menos aún a nuestra escala geográfica. En este sentido si conservamos algunas porciones del territorio en condiciones adecuadas para la producción de agua, la captación de CO<sub>2</sub> y el mantenimiento de los procesos ecológicos, entre otros, es posible que se pueda asegurar recursos vitales como agua y aire limpio a las generaciones humanas venideras y a la vez, frenar un poco, las actuales tasas de cambio ambiental que indudablemente afectarán todo el globo terrestre y no solo las pequeñas regiones donde se realizan.

Por esta razón, es importante disminuir la tasa de apertura de nuevas áreas de cultivo o pastoreo y usar de un modo racional los recursos, así como la energía eléctrica y los combustibles fósiles; no ensuciar tanto, disminuir la producción de basuras y desarrollar prácticas ambientales acordes con las condiciones actuales de cambio, para lo cual, el estado, debería generar mecanismos de compensación, que aseguren una distribución equitativa de los beneficios derivados de la comercialización de los recursos de la naturaleza.

Para planificadores económicos y funcionarios de los organismos ambientales, al igual que para el común de la gente, la necesidad de conservar el ambiente es urgente, pero difieren grandemente de los mecanismos para ello. En el primer caso, la sola definición de los aspectos económicos ambientales debería bastar para que los recursos sean protegidos, en el segundo caso, la sola declaratoria de áreas para conservación sería suficiente, pero para el tercer caso, la búsqueda de estrategias de conservación debe incluir el derecho que tienen las comunidades rurales de disfrutar directamente de los beneficios que producen la conservación de los ambientes naturales, como es el caso del agua principalmente.

En esta medida, si la comunidad campesina solicita la participación equitativa de los beneficios económicos derivados de la venta de los servicios ambientales, que se les está pidiendo conservar, como es el caso del agua, esto debería ponerse en la práctica ya que se les está pidiendo sostenibilidad en sus prácticas y es necesario demostrarles que esa sostenibilidad también está referida al aspecto económico.



# CAPÍTULO I

## ASPECTOS NORMATIVOS



*Hablando con la comunidad*

## 1.1 OBJETIVO

Establecer la viabilidad de declarar un **Área Natural Protegida** en la microcuenca alta de los ríos de Oro y Manco, como estrategia para garantizar en forma permanente la prestación de los bienes y servicios ambientales que de ella se derivan.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Las propuestas mundiales de protección a la naturaleza plantean la necesidad de definir geográfica y legalmente áreas naturales para la preservación y conservación de los recursos naturales, a partir de los cuales se aseguren los bienes y servicios ambientales, como fines últimos de la conservación. Del mismo modo, en Colombia, la idea de establecer áreas para la conservación está definida desde la perspectiva de asegurar las condiciones naturales de las regiones para el uso de las generaciones humanas subsiguientes.

El área donde se localizan las microcuencas altas de los ríos de Oro y Manco, aún se encuentra con una cobertura boscosa importante y alcanza a cubrir unas 7.600 ha. Con ella se está asegurando la oferta de agua a la cabecera municipal de Piedecuesta, así como a la zona rural de su influencia, y se espera en un futuro no muy lejano, que debido al crecimiento urbano del área metropolitana de Bucaramanga y al consecuente aumento de la demanda por este líquido, se puedan mantener el caudal y la calidad adecuados, así como la cantidad requerida de agua para consumo humano que permita satisfacer las necesidades de las nuevas y más nutridas generaciones.

En estos bosques se mantienen actualmente, condiciones ambientales que permiten la sobrevivencia de un gran número de especies animales y vegetales, algunas de las cuales se encuentran bajo algún nivel de amenaza para su sobrevivencia. Tal es el caso de las palmas del piso andino, las cuales mantienen un número importante de especies de insectos, aves y mamíferos; del chango de montaña (*Macrogelaius subalaris*), ave endémica de la región central de la Cordillera Oriental colombiana y del oso andino, *Tremarctos ornatus*, especie que ha sido tomada como focal o emblemática para la conservación, debido al amplio rango de hábitat que requiere para sobrevivir.

Por otro lado, las áreas de bosque presentes ayudan al sostenimiento de una producción agrícola importante, especialmente en lo relacionado con los frutales que se producen en las zonas de cultivo aledañas. Tal es el caso de la producción de mora de las veredas Cristales (incluye la vereda social La Loma), Sevilla y Planadas, que se ve favorecida por la presencia de organismos polinizadores como las abejas de las tribus Trigona, Melipona y Bombicinae. Los bosques vecinos también aseguran los recursos genéticos, que en el futuro, ayudarán al establecimiento de programas de producción limpia, al permitir la sobrevivencia de un gran número de aves necesarias para mantenimiento de los procesos ecológicos de la región como el mecanismo predador presa, la polinización en general y la dispersión de semillas, entre otros, que en su conjunto asegurarán la sobrevivencia del bosque.

Las entidades del Estado encargadas de la conservación de los recursos naturales, como la CDMB, el municipio de Piedecuesta, la empresa Piedecuestana de Servicios Públicos y la Gobernación de Santander, han invertido en la conservación del área boscosa, comprando predios, que en este momento alcanzan a sumar 1891,26 ha cuyos fines institucionales, son la conservación de los ecosistemas boscosos de la región de estudio.

Por su parte la CDMB, ha asegurado en 4 predios para la conservación, un área de 2.270,8 ha equivalente al 26,32% del área de estudio, en las cuales, además de la función de proteger, se brinda capacitación ambiental a través del centro experimental El Rasgón, donde también se adelantan procesos de investigación.

Por otra parte, el municipio de Piedecuesta y la empresa municipal de servicios públicos Piedecuestana de Servicios Públicos, han adquirido siete predios en la región con el fin de asegurar la protección de la parte alta de las microcuencas de los ríos de Oro y Manco para proteger las áreas abastecimiento hídrico; la extensión de los predios adquiridos es de 241,9 ha.

La empresa Piedecuestana de Servicios Públicos se encuentra adelantando procesos de revegetalización con especies nativas, especialmente con “sietecapas” (*Polilepys cuadrijuga*) en 40 ha de la finca El Uval, así como el aislamiento de parches de frailejón en 2 ha del predio Cumbres Borrascosas y de nacimientos de aguas en 40 ha del predio Llano de Adentro, vereda de Parra y Juan Rodríguez del municipio de Tona.

### 1.3 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

#### 1.3.1 FUNCIONES GENERALES CDMB

Es función de la CDMB, la identificación, delimitación, adquisición y/o aplicación de incentivos, administración y manejo de áreas de importancia ambiental de "interés público" en las microcuencas abastecedoras de acueductos y ecosistemas estratégicos locales, por la presencia, entre otros, de relictos de vegetación y/o bosques que aún conservan una estructura forestal y arbórea poco intervenida, en especial aquellas que se encuentran asociadas a:

- El centro experimental El Rasgón, en Piedecuesta
- Rondas de cauces y nacimientos de fuentes hídricas de la parte alta de este sistema montañoso

Por otro lado, dentro de las funciones de la CDMB están la de asesorar, capacitar y diseñar estrategias con la entidad territorial pertinente, frente al cumplimiento e integración de los instrumentos de planificación y gestión que le rigen, de acuerdo a lo establecido en la Ley 99/93, Ley 388 de 1997, sus decretos Reglamentarios, la Ley 507 de 1999, el Decreto 4002 de 2004, el Decreto 1200 de 2004, la Ley 902 de 2004, Ley 1021 de 2006.

En el 2006 la CDMB define las determinantes ambientales para la elaboración, ajuste o modificación de los planes, planes básicos y esquemas de ordenamiento territorial municipal de su área de jurisdicción, en sus etapas de adopción, modificaciones y revisiones. Es así como, en este documento se señalan las directrices generales para suelos rurales de protección y de especial significancia ambiental, los cuales, corresponden a suelos que por sus características físicas y ambientales requieren categorías de manejo y administración especiales, que permitan asegurar su preservación y uso sostenible.

#### 1.3.2 FUNCIONES DEL MUNICIPIO

Las funciones del municipio están reglamentadas inicialmente por la Constitución Política de Colombia y en lo ambiental por la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997. Estas funciones pueden definirse como:

- Reglamentar los usos del suelo y, dentro de los límites que fije la ley, vigilar y controlar las actividades relacionadas con la construcción y enajenación de inmuebles destinados a vivienda (C.P. Art. 313 numeral 7).
- Dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio (C.P. Art. 313 numeral 9).
- Promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables; elaborar los planes, programas y proyectos ambientales municipales articulados a los planes, programas y proyectos ambientales regionales, departamentales y nacionales (Ley 99/93, Art. 65).
- Adoptar los planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental y de los recursos naturales renovables, que hayan sido discutidos y aprobados a nivel regional, conforme a las normas de planificación ambiental de que trata Ley 99/93 (Ley 99/93, Art. 65).
- Participar en la elaboración de planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental y de los recursos naturales renovables a nivel departamental (Ley 99/93, Art. 65).



## CAPÍTULO II

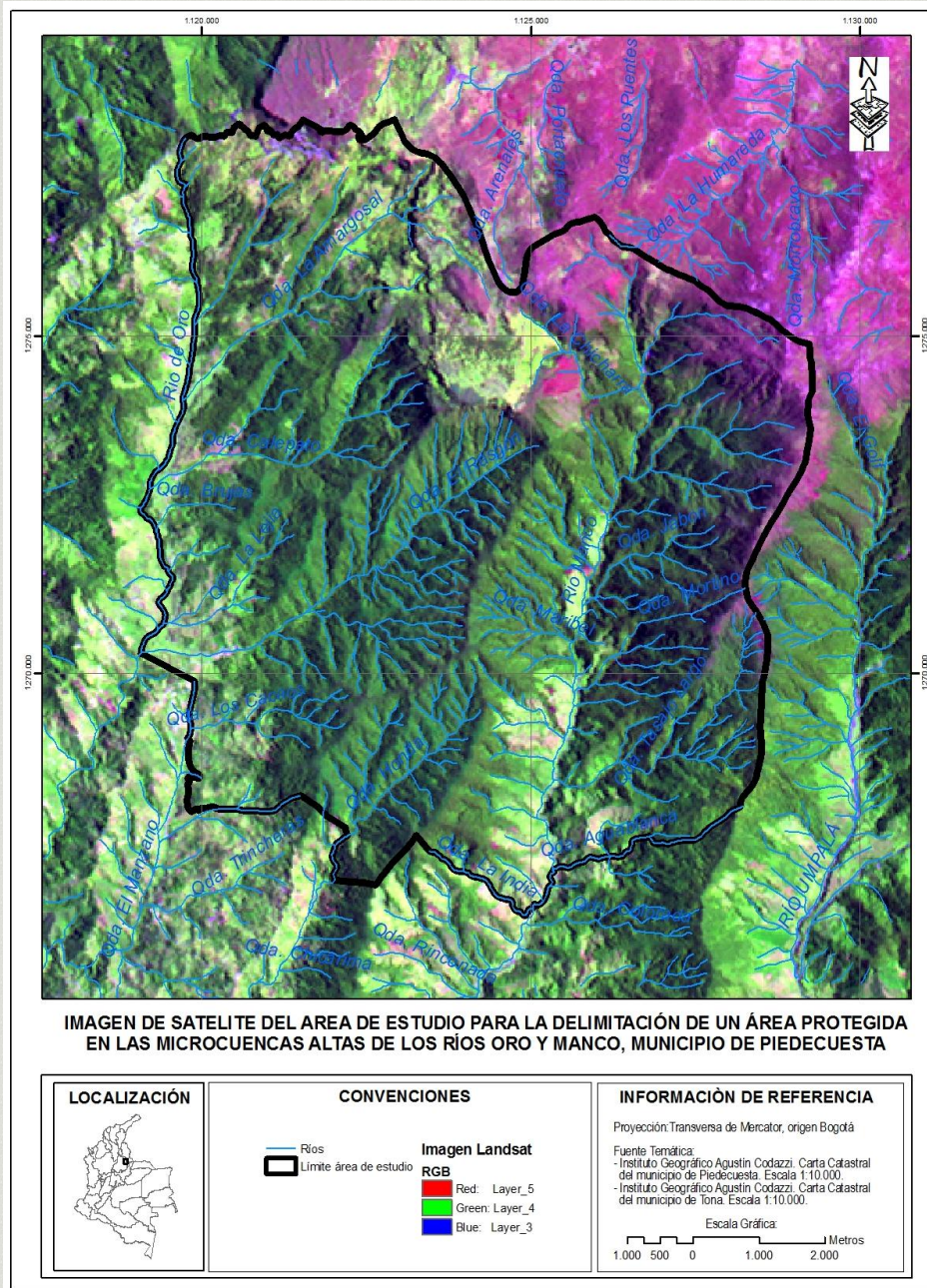
### ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO



*Microcuenca alta del Río Manco*

## 2.1 ÁREA DE ESTUDIO

El “**área de estudio**” para la presente propuesta de declaratoria se localiza en las microcuencas de los ríos de Oro y Manco (municipios de Piedecuesta y Tona), comprendida por una parte de la microcuenca alta del río de Oro que ocupa 4.343,4 ha en las cuales se localizan los drenajes de las quebradas El Rasgón y Sevilla, entre los 2.000 m.s.n.m y los 3.500 m.s.n.m, en los municipios de Tona y Piedecuesta; y por la microcuenca alta del río Manco que ocupa una extensión de 4.284,3 ha, en la cual se encuentra los drenajes de las quebradas La Honda y Tasajo Largo, entre los 2.200 m.s.n.m y 3.900 m.s.n.m en el municipio de Piedecuesta. La extensión total del área de estudio es de 8.627,7 ha de las cuales el 50.3 % corresponden al río de Oro, mientras el restante 49,7 % son del río Manco (Figura 2.1).



**Figura 2.1.** Imagen de satélite del área de estudio para la delimitación de un área protegida en las microcuencas altas de los ríos de Oro y Manco, municipios de Tona y Piedecuesta.

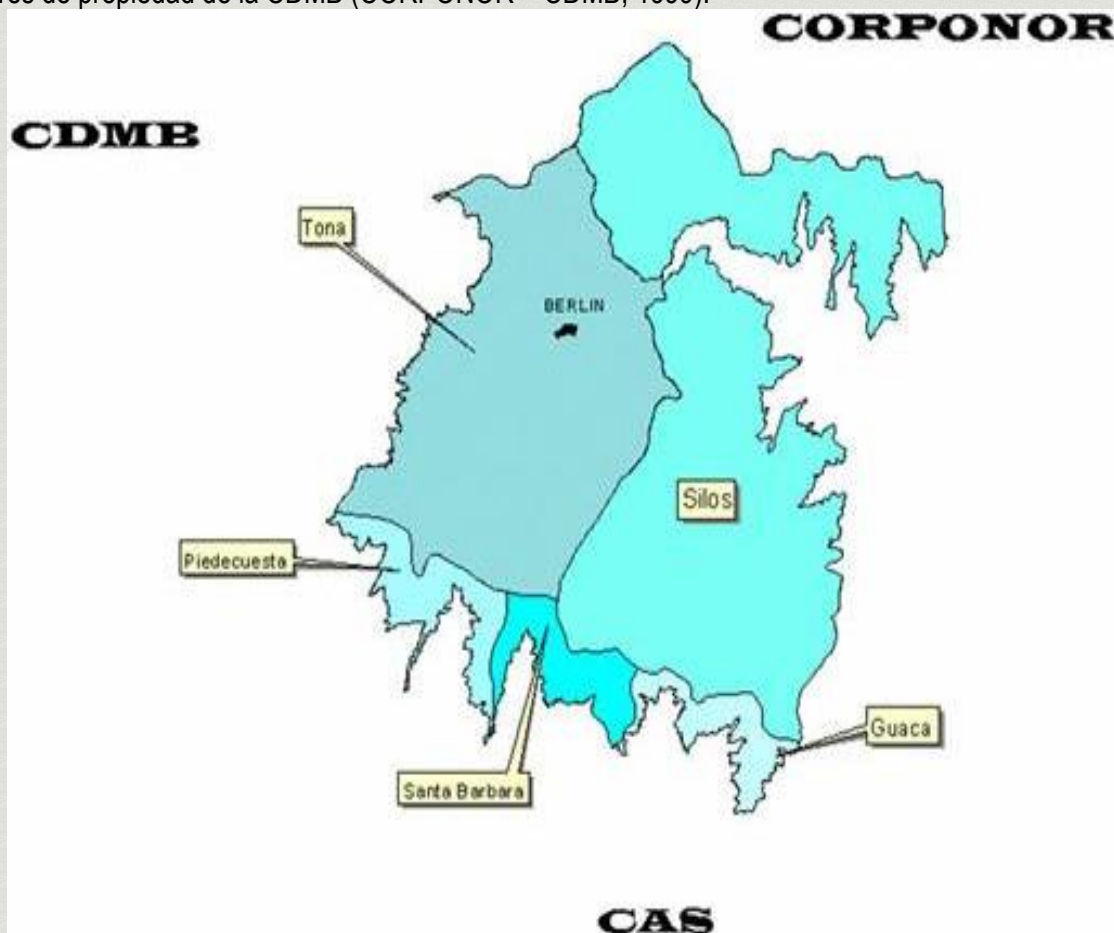


## 2.1.1 ANTECEDENTES

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga–CDMB definió en 1999 la necesidad de proteger algunos ecosistemas que se encuentran en su jurisdicción, los cuales fueron denominados “ecosistemas estratégicos, proveedores de bienes y servicios ambientales trascendentales para la vida humana, como las fuentes de agua”. Estos ecosistemas se definieron como prioritarios para establecer alternativas de conservación y protección.

Biocolombia (2000) señala a su vez que la información disponible sobre este sector aún no es de todo satisfactoria, siendo posible esperar cierto número de endemismos; del mismo modo, señala que existe una considerable biodiversidad, la cual amerita su conservación para el manejo adecuado de cuencas y microcuencas. Para la región objeto de estudio, Biocolombia propone la categoría de manejo de “**Parque Regional Natural**”.

Aunque posteriormente se “*establece*” una **Unidad Biogeográfica de Santurbán**, esta no cuenta con una clara definición, en altura ni en extensión. En este caso, no es claro si los bosques y páramos del municipio de Piedecuesta hacen parte de esta unidad, aunque de acuerdo con la idea original ésta se define hasta los límites con Boyacá incluyendo importantes áreas de páramo y bosques andinos y altoandinos. Es en esta área que se estableció como prioritario, un programa de monitoreo de la biodiversidad en algunas áreas como El Rasgón en el municipio de Piedecuesta y El Diviso en el municipio de Floridablanca, ambos sectores de propiedad de la CDMB (CORPONOR – CDMB, 1999).



**Figura 2.2.** Propuesta de Ordenamiento para un SIRAP en la Unidad Biogeográfica de Santurbán, donde está incluido el municipio de Piedecuesta (Corponor – CDMB, 1999).

En este sentido, se desarrolló el proyecto zonificación ambiental territorial escala 1:100.000 de los páramos, subpáramos y bosques altoandinos del Nororiente Colombiano en el año 2002, en el cual se presenta una propuesta de ordenamiento con fines de conservación y manejo sostenible (Figura 2.2; CDMB, 2004).

Durante los años 2001 y 2002, cuando junto con el departamento de Norte de Santander y en convenio con la Corporación para la Defensa de la Frontera Nororiental (CORPONOR), se materializó el convenio para el “Desarrollo de Estrategias de Conservación, Restauración y Manejo Sostenible de los Páramos, Subpáramos y Selvas Andinas del Nororiente Colombiano”, ENOR, que se orientó al ordenamiento y a la generación de una propuesta de manejo para la Unidad Biogeográfica de Santurbán. En el marco de este convenio, se desarrolló el estudio “caracterización y zonificación ambiental de los ecosistemas compartidos de páramo, subpáramo y bosque alto andino de la unidad biogeográfica de Santurbán (JAGR-CORPONOR, 2002), que deja por fuera la región de los páramos del municipio de Piedecuesta, así como sus áreas de bosque circundantes; éstas áreas habían sido previstas, incluso hasta el municipio de Guaca, para establecer áreas de conservación dentro del complejo Biogeográfico.

Como producto de este convenio de orden regional, se establecieron algunas áreas de especial interés para la conformación de un **Sistema Regional de Áreas Protegidas**, entre las cuales se incluyen bosques aún presentes en los municipios de la Jurisdicción de la CDMB, como Piedecuesta, Florida, Tona, Charta, Suratá, etc, donde estaría la zona del presente estudio. En los mismos años, el Instituto Von Humboldt realizó un primer proyecto dirigido hacia la identificación de áreas para establecer niveles de protección en la Unidad Biogeográfica de Santurbán; éste proyecto obtuvo información sobre la flora y la fauna representativa de algunos sectores.

Desde el 2001, la CDMB ha venido adelantando el proyecto “diseño y aplicación de un plan de ordenamiento ambiental del territorio Nororiental Santandereano”, en el marco del cual se han realizado estudios integrales por microcuencas que se orientan hacia la formulación de acciones que han permitido el ordenamiento y manejo del territorio, de acuerdo con el decreto 1729 de 2002 de cuencas en ordenación. Dentro de los trabajos realizados con estos criterios para Santurbán (JAGR-CORPONOR, 2002), que fueron tenidos en cuenta para la formulación de la actual propuesta, se encuentran: el Plan de Ordenamiento Ambiental (POA) de la subcuenca del río de Oro (CDMB, 2004); y el Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial (POAT) de la subcuenca del río Umpalá en los municipios de Santa Bárbara y Piedecuesta, desarrollado en convenio con la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS (CDMB - CAS, 2003).

## 2.1.2 EL ÁREA DE ESTUDIO EN LA PERSPECTIVA DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL (POA) Y TERRITORIAL (POT).

### 2.1.2.1 El Plan de Ordenamiento Ambiental (POA) de la subcuenca del río de Oro.

La CDMB (2004) señala que toda la subcuenca presenta coberturas de rastrojos altos y bosques naturales secundarios que cubre 18.743 ha, de las cuales un gran porcentaje se encuentra en la parte alta de la subcuenca, conformando una gran mancha que cumple funciones como corredor andino cuyo uso debería orientarse a la **protección** de la oferta de agua, así como a la **conservación** de la biodiversidad presente. En la figura 2.3, se muestra la propuesta de áreas protegidas localizadas en la parte alta de la subcuenca del río de Oro.

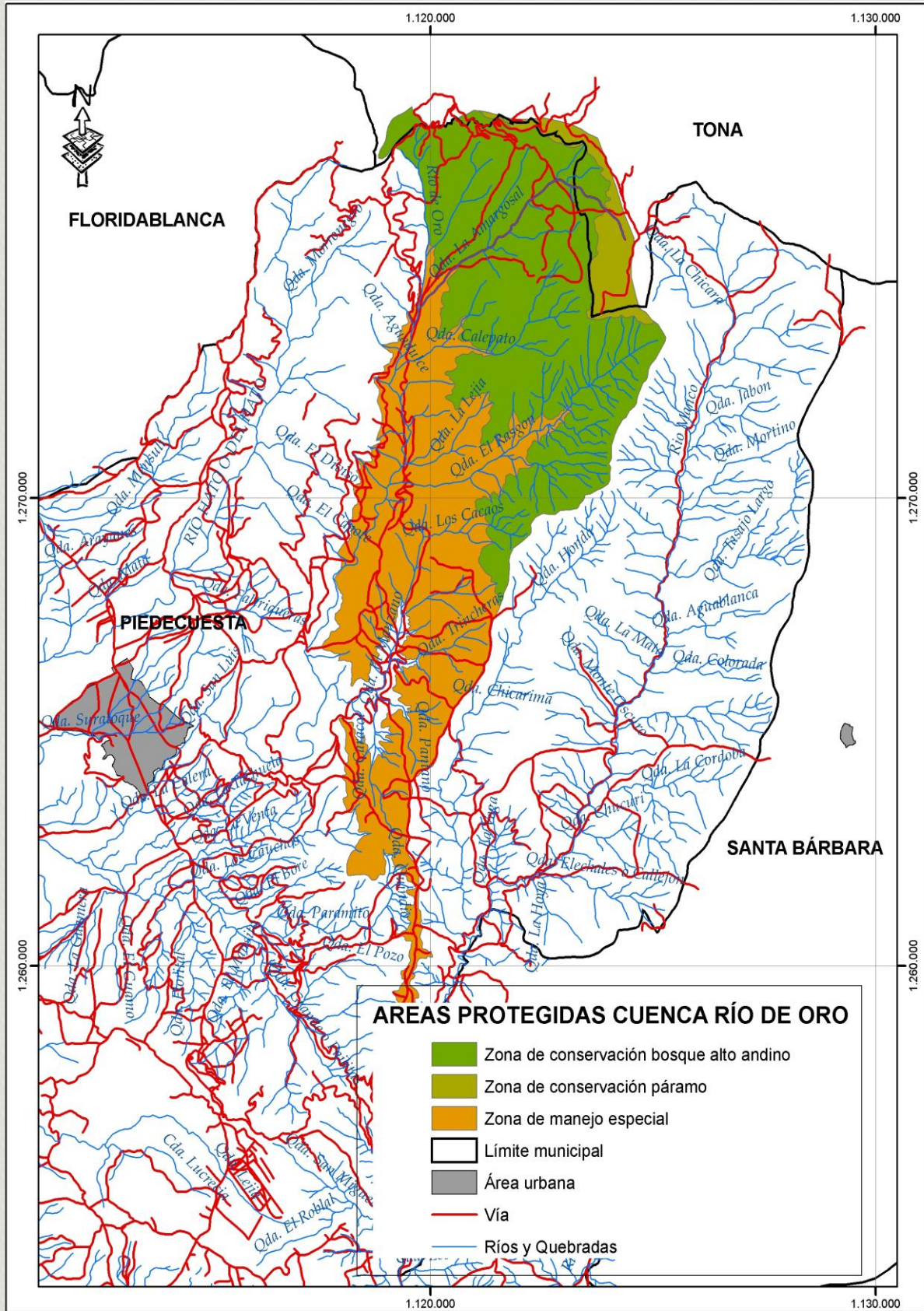


Figura 2.3. Mapa de Áreas Propuestas para ser Protegidas en el P.O.A subcuenca del río de Oro (CDMB, 2002)

En este estudio, la parte alta de la microcuenca es la que mantiene las áreas consagradas a la conservación y protección de la diversidad biológica, los recursos naturales y paisajísticos, y la que permite el mantenimiento de la estructura y funcionalidad ecológica de los ecosistemas naturales locales identificados: éstas áreas comprenden 9.860,3 hectáreas correspondientes al 68.9% del total del área de estudio en general. La zonificación ambiental propuesta para este sector, señala de acuerdo con el uso adecuado del suelo: las **áreas específicas para protección y conservación** correspondientes a las tierras para bosques protectores que se encuentran en las veredas Las Vegas (Vereda social Santa Rita), Cristales (incluye la vereda social La Loma) y Sevilla; y los terrenos localizados en la parte alta de la microcuenca Oro Alto (zona de páramo), que ofrece formas especiales de vegetación natural, como pajonales y matorrales secos, condicionando el desarrollo de actividades antrópicas.

**2.1.2.2 El área de estudio en la perspectiva del Plan de Ordenamiento Ambiental (POA) de la subcuenca del río Umpalá.** La parte de la subcuenca del río Umpalá que se localiza en el área de estudio y por lo tanto en la jurisdicción de la CDMB, corresponde a la parte alta de la microcuenca del río Manco en el cual se localiza una importante mancha de bosques naturales (CDMB - CAS, 2003), que son denominados "**Tierras para la protección y conservación**" la cual se extiende de manera continua hasta mucho más al sur del área de estudio, en el municipio de Guaca; estas tierras están propuestas como áreas de conservación con tres diferentes categorías:

- **Áreas de reserva forestal** (Protectora, Protectora-productora)
- **Territorios Faunísticos**
- **Ecosistema de especial protección**, que se sobreponen e incluyen los bosques primarios y secundarios y las áreas de páramo presentes en la subcuenca.

Los suelos definidos en la "propuesta de zonificación de uso de suelos rurales y reglamentación de uso" del POA del río Umpalá se localizan en el denominado "**Ecosistema estratégico de alta montaña: páramo y bosque alto andino**" (CDMB - CAS, 2003); en la Figura 2.4 se presenta la localización de estas propuestas de conservación.

Con respecto a los bosques andinos, el estudio del POA del río Umpalá señala que es necesario elaborar una propuesta normativa de carácter local (proyectos de acuerdo en todos los municipios) en la cual se adopten categorías especiales de protección, recuperación y manejo y se precisen esquemas de co-administración y financiación para su conservación y/o uso sostenible de acuerdo con la normatividad existente, y que comprende suelos de aptitud forestal protectora, de alta biodiversidad y capacidad forestal protectora – productora a protectora principalmente (CDMB – CAS, op cit.).

El Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Piedecuesta (2003) y el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Tona (2003), señalan también la importancia del establecimiento de áreas protegidas en la parte alta de las microcuencas de los ríos de Oro y Manco.

**2.1.2.3 El área de estudio en el Plan de Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Piedecuesta.** En el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Piedecuesta (2003), el área de estudio está definida como "suelos de protección y de importancia ambiental" los cuales están constituidos por áreas que por sus características geográficas, paisajísticas, ambientales y por formar parte de las zonas de utilidad pública, merecen ser conservados o recuperados y protegidos.

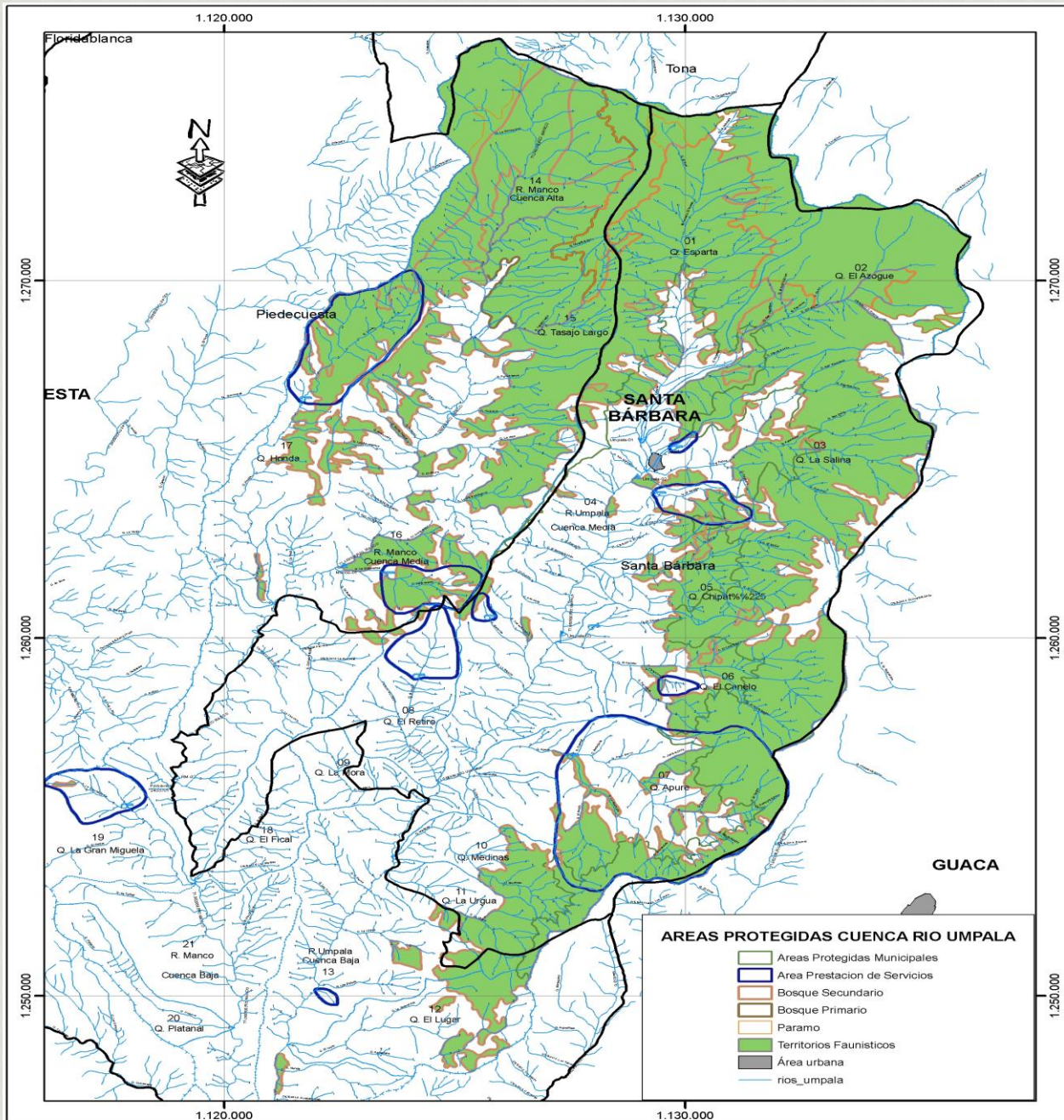


Figura 2.4. Mapa de Áreas Protegidas de la Subcuenca del Río Umpalá (CDMB - CAS, 2003)

Estos suelos, correspondientes al “Ecosistema Estratégico de Alta Montaña: Sub-páramo y Bosque Alto-Andino”, se localizan (Figura 2.5) al oriente del área de estudio en la parte alta de las veredas Planadas, San Isidro, Las Vegas (Santa Rita), Sevilla, Cristales (incluye la vereda social La Loma) y La Nevera (PBOT de Piedecuesta, 2003); en este caso, las veredas que tienen una mayor superficie con ecosistemas de alta montaña en el municipio de Piedecuesta son: San Isidro con 2700 ha, Cristales con 880 ha, Planadas con 570 ha y La Loma ( vereda social) con 552 ha.

2.1.2.4 El área de estudio en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Tona. El documento del EOT del municipio de Tona, señala como “Suelos de protección y de importancia

**ambiental**” a las zonas de páramo y de amortiguación del páramo que se encuentran dentro del área de estudio. En el primer caso, las áreas localizadas en el sector de Llano Adentro son denominadas “microcuencas o áreas de drenaje de acueductos”, ya que son áreas de nacimiento de las fuentes abastecedoras del acueducto metropolitano de Bucaramanga (microcuenca alta del río de Oro).

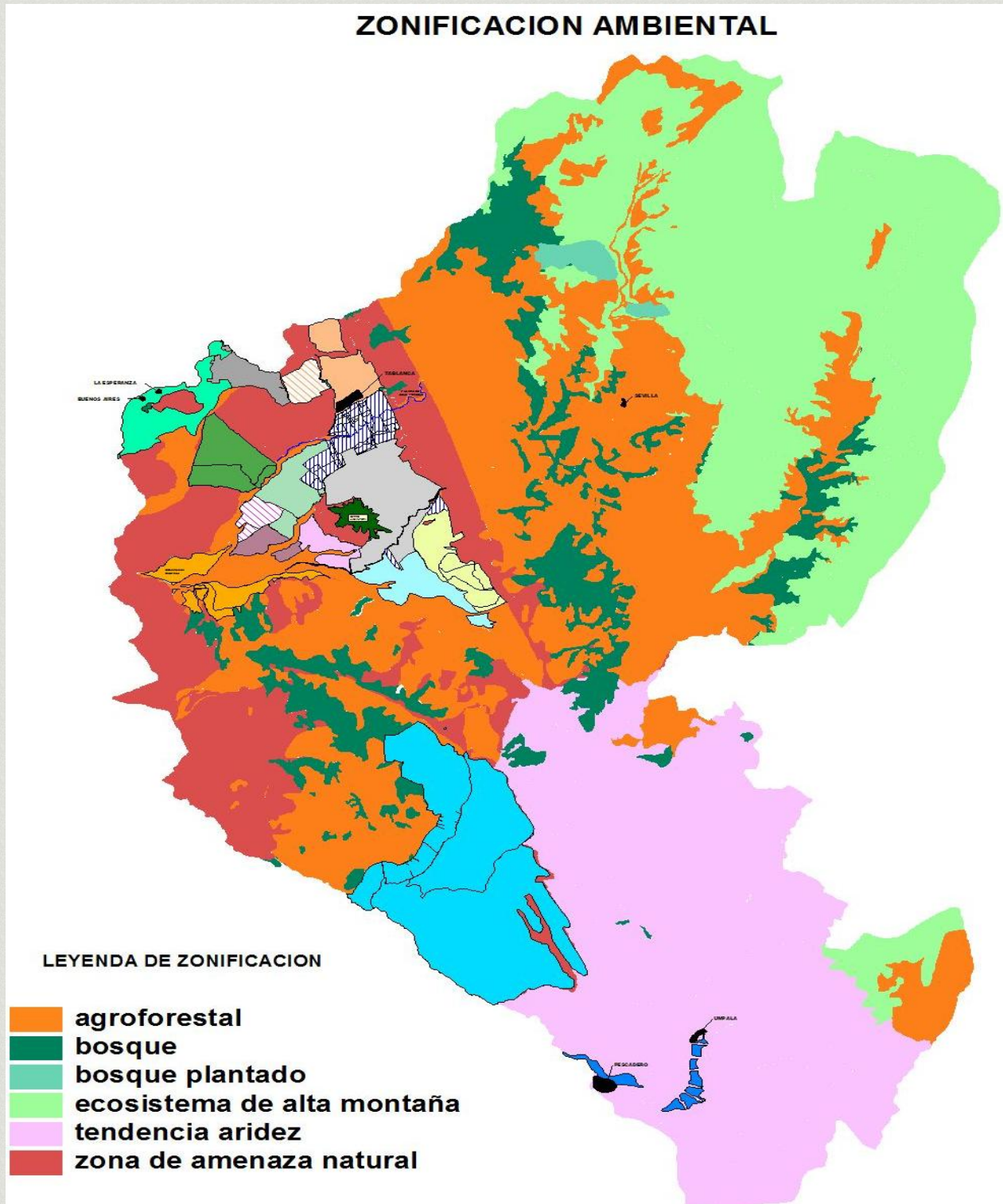


Figura 2.5. Mapa de Zonificación del Municipio de Piedecuesta (PBOT de Piedecuesta, 2003)

Este documento menciona además, que los sectores correspondientes al área de estudio se deberían mantener como “áreas forestales protectoras” y que su uso principal debería ser el de restauración ecológica para la conservación y protección de los recursos naturales renovables. Sin embargo, éste documento no hace ninguna mención al establecimiento de áreas con algún criterio claro de conservación.

### 2.1.3 CONDICIONES DE COBERTURA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en la parte alta de los municipios de Piedecuesta y Tona, en las microcuencas altas de los ríos de Oro y Manco, donde se localizan las áreas de bosques naturales, conformados por bosques primarios y secundarios, los cuales se localizan específicamente en los nacimientos de los ríos de Manco y las quebradas El Rasgón y La Honda, principalmente (CDBM, 2003; Figura 2.6).

Sin embargo, durante el desarrollo del presente estudio, se pudo verificar que el área de estudio también incluye ambientes de ecosistema de páramo propiamente dicho, localizados al occidente en el límite con el municipio de Tona y en el filo de Santa Bárbara, los cuales aunque son estrechos cinturones, muestran condiciones particulares importantes y corresponden al 1,6 % del territorio municipal. En los filos de las serranías presentes en el área de estudio, se encuentran además, estrechos ambientes de hábitat azonales singulares y que serán descritos en el aparte de vegetación; éstas azonalidades, las cuales muestran una fuerte singularidad, están incluidas en las áreas del bosque primario y/o bosque natural de rastrojos altos.

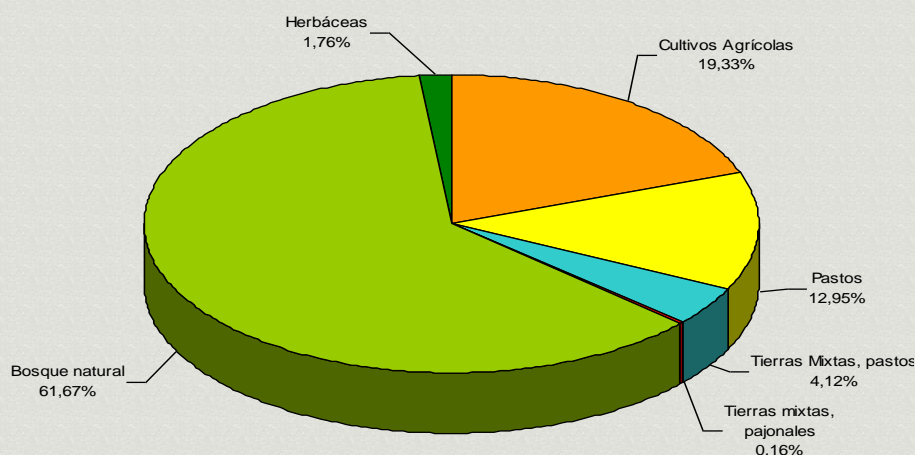


Figura 2.6. Condición de la cobertura vegetal para el área de estudio en el municipio de Piedecuesta

La cobertura del bosque ocupa la mayor extensión en el municipio, precedido de las áreas de cultivos y pastos (Tabla 2.1).

Tabla 2.1. Tipos de cobertura en el área de estudio (2003)

Cobertura	Extensión	%
Cultivos agrícolas	3.302,8	19,33
Pastos	2.213,1	12,95
Tierras Mixtas, pastos	704,2	4,12
Tierras Mixtas, pajonales	28,1	0,16
Bosque Natural	10.535,8	61,67
Herbáceas	301,3	1,76
<b>Total</b>	<b>17.085,3</b>	<b>100,00</b>

Tomado del PBOT municipio de Piedecuesta (2003) y EOT municipio de Tona (2003)



## CAPITULO III

### ÁREA DE ESTUDIO: DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO

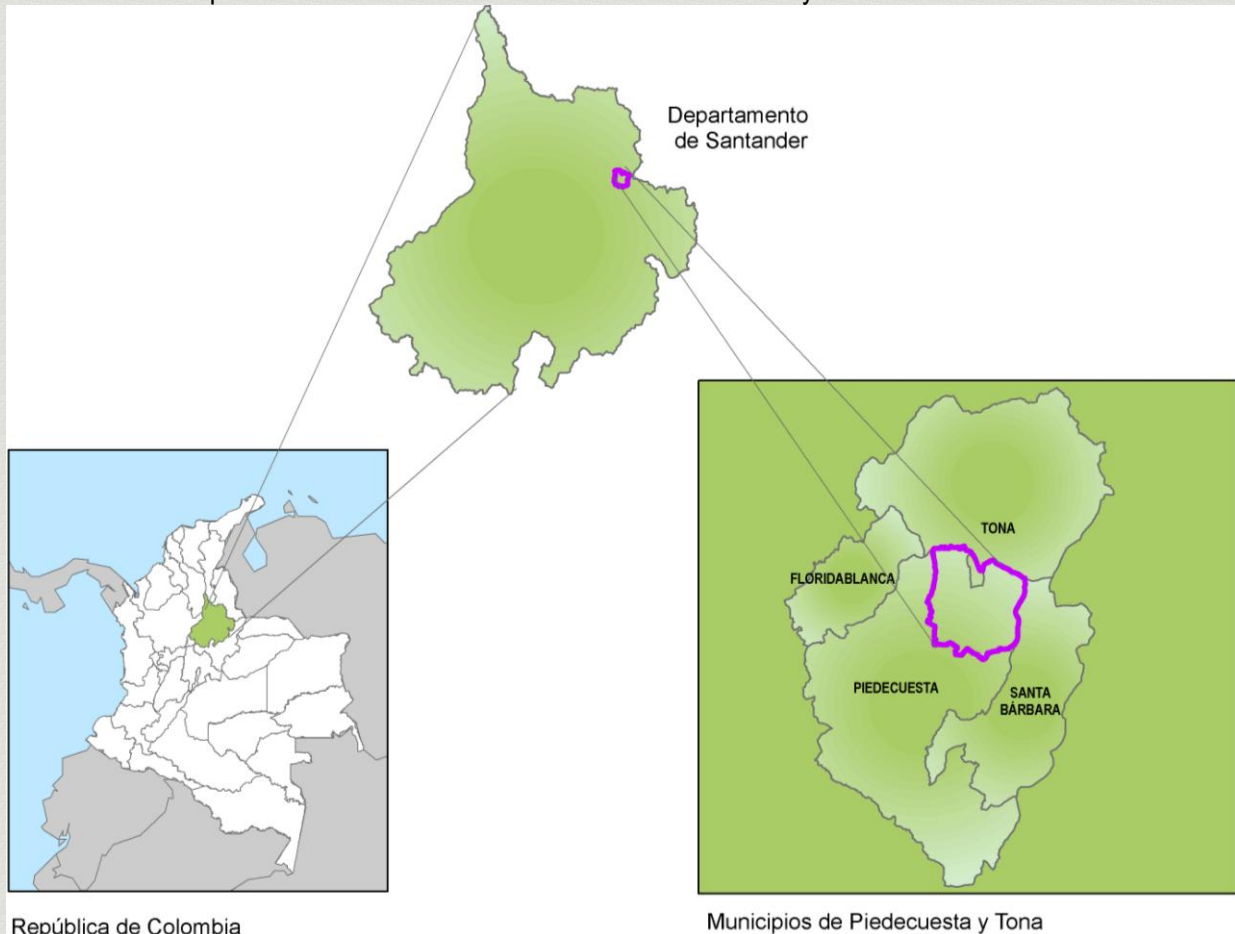


*Frailejones en medio del bosque alto andino, microcuenca alta del río Manco*



### 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO “BOSQUES ANDINOS EL RASGÓN”

El área de estudio se localiza al oriente del municipio de Piedecuesta y al sur del municipio de Tona (Figura 3.1), localizados al nororiente de Colombia y de Santander respectivamente, entre los 2000 m.s.n.m a 3900 m.s.n.m haciendo parte de las microcuencas altas de los ríos de Oro y Manco.



**Figura 3.1.** Ubicación geográfica del área de estudio

En ambas microcuencas se incluyen pisos térmicos cuyo clima va de templado a muy frío, con temperaturas que varían entre 7.9°C y 17°C de promedio anual y precipitaciones totales anuales promedio que varían entre 1.190 mm y 1.538 mm, determinando ambientes que van desde clima semihúmedo a los 1900 m.s.n.m, a súper húmedo a los 3310 m.s.n.m. En la Tabla 3.5 se resumen las características climáticas del área, a partir de las estaciones meteorológicas localizadas en ella o en su cercanía inmediata.

### 3.2 TOPOGRAFÍA

Es un área perteneciente al complejo ecológico del macizo de Santurbán, que aún conserva algunos relictos boscosos gracias a su topografía abrupta. Se trata de un paisaje montañoso, con grandes desniveles, surcado por una red de drenaje dendrítica a subdendrítica, densa y profunda, con cimas e interfluvios estrechos y valles en V de fondo sinuoso que se desprende al occidente del eje principal de la cordillera y presenta numerosos ramales de primero y segundo orden que decrecen en diferentes direcciones; las cimas e interfluvios son crestados, en tanto que las laderas son medianas a largas y con fuerte declive en la mayoría de los casos y en algunos muestra fuertes deslizamientos.

### 3.3 MICROCUENCAS

Las microcuencas que se encuentran en el área de estudio se relacionan en la Tabla 3.1 y en la Figura 3.2.

**Tabla 3.1.** Ubicación veredal de las microcuencas incluidas el área de estudio

No.	Microcuenca	Código IDEAM	Veredas
1	Río Manco	2403 106	Llano Adentro, Cristales, Sevilla y San Isidro
2	Quebrada Honda	2403 106110	Planadas
3	Oro Alto	2319 9901	Las Vegas, Cristales y Llano Adentro
4	Quebrada El Rasgón	2319 927	Cristales, Sevilla, San Isidro y Llano Adentro
5	Quebrada Sevilla	2319 945	Sevilla

#### 3.3.1 MICROCUENCA RÍO MANCO

El río Manco nace en la loma Los Puentes a 3550 m.s.n.m, en jurisdicción del municipio de Piedecuesta, drena con dirección NE – SW; con pendientes, en su nacimiento de hasta el 56.2%, disminuyendo en su desembocadura al 3,1% a los 1500 m.s.n.m a lo largo de 39,72 km.

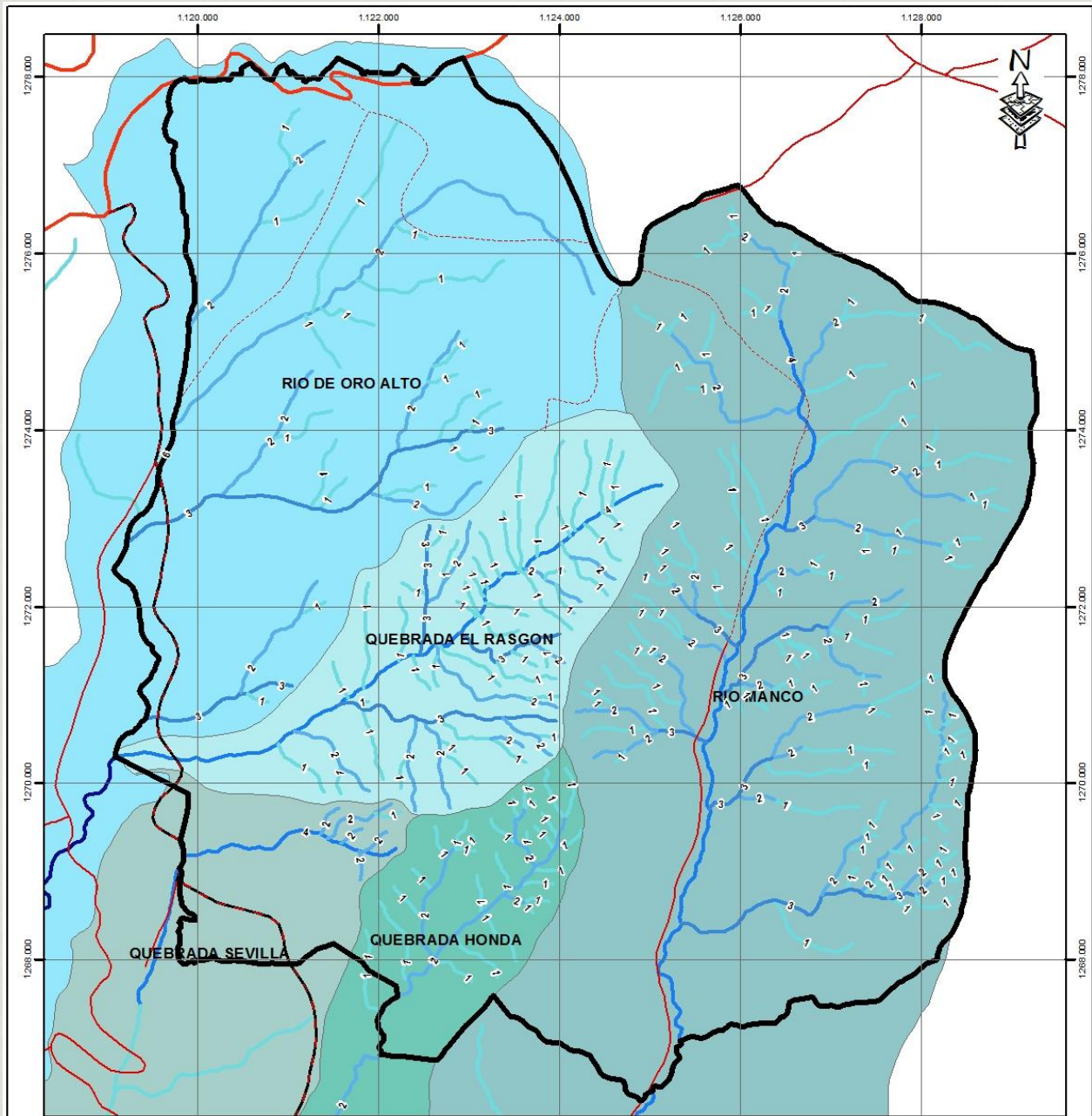
En el área de estudio, el río Manco atraviesa un valle estrecho encañonado por la Cuchilla El Rasgón por el occidente y la Cuchilla La Chicharra por el oriente; en este tramo, hasta la desembocadura de la quebrada La India a los 2000 m.s.n.m, la microcuenca presenta el drenaje ligeramente más desarrollado y con laderas de mayor longitud sobre la vertiente oriental, entre los que se encuentran la quebrada Mortiño como su principal tributario y las quebradas Tasajo Largo, Aguablanca y La India donde se encuentra el límite del área de estudio. En el tramo entre las quebradas El Mortiño y La India, el río recorre un valle un poco más amplio, delimitado por las cuchillas Monte Oscuro al occidente, Tasajo y Trincheras por el oriente.

La longitud total del río Manco en el área de estudio, recorre 15 km y corresponde con el área mínima de rendimiento hídrico (AMRH) denominado “río Manco - cuenca alta” de acuerdo con el POA del río Umpalá (CDMB – CAS, 2003).

La microcuenca del río Manco cubre en el área de estudio, una extensión de 3.777,3 ha, las cuales se encuentran cubiertas principalmente por bosques primarios.

**3.3.1.1 Área de Drenaje Quebrada Honda.** La quebrada Honda hace parte de la microcuenca del río Manco, pero solamente su parte alta correspondiente a 507 ha, se localizan en el área de estudio (CDMB – CAS, 2003); esta parte de la microcuenca se encuentra cubierta por bosque primario.

**3.3.1.2 Oferta hídrica de la microcuenca del río Manco en el área de estudio.** A nivel regional, el rendimiento hídrico de la parte media de la microcuenca del río Manco es de 20,6 lt/seg/km<sup>2</sup>, valor que se considera moderadamente alto al compararse con microcuencas con condiciones topográficas, edáficas y climatológicas similares en el territorio colombiano (CDMB-CAS, 2003). Teniendo en cuenta que para el área de estudio se definieron tres UMRH: la parte alta de la microcuenca, la quebrada Tasajo Largo y la parte alta del área de drenaje de la quebrada Honda, las cuales conforman un área de 42,83 km<sup>2</sup>, con un rendimiento de 20,63 lts/seg/km<sup>2</sup> (Tabla 3.2).



ÁREA DE ESTUDIO PARA PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA EN LOS MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA

MAPA HIDROLÓGICO

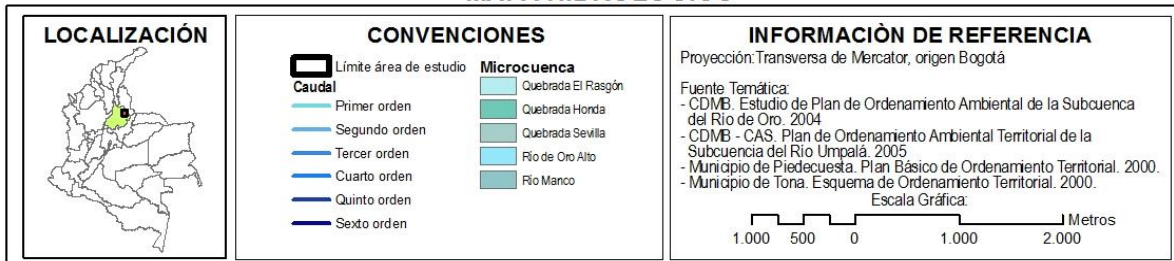


Figura 3.2. Mapa Hidrológico del área de estudio

**Tabla.3.2.** Rendimiento Hídrico en la microcuenca del río Manco

Área Mínima de Rendimiento Hídrico	Área (km <sup>2</sup> )	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Rendimiento (lts/seg/km <sup>2</sup> )
Río Manco – cuenca alta	32,47	0,761	23,43
Quebrada Tasajo Largo	5,29	0,084	15,87
Quebrada Honda	5,07	0,039	7,72
<b>Total</b>	<b>42,83</b>	<b>0,884</b>	<b>20,63</b>

(Tomado del POA Umpalá; CDMB - CAS, 2003).

Este comportamiento está relacionado con el alto nivel de cobertura natural en que se encuentran éstas áreas, la cual demuestran que la presencia de bosques está determinando la oferta de agua en el área de estudio, relacionado con los criterios de funcionalidad ambiental y de delimitación del área propuesta.

### 3.3.2 MICROCUENCA RÍO DE ORO ALTO

La microcuenca del río de Oro cubre el centro del territorio del municipio de Piedecuesta desde el norte y drena hacia el suroccidente, donde los ambientes presentes en esta microcuenca incluyen páramo, bosque alto-andino, andino y subandino (CDMB, 2002). El río de Oro nace a los 3500 m.s.n.m en jurisdicción del municipio de Tona, con aportes de cauces conocidos como La Máquina, La Lamoza, Cola de pato y La Lejía entre otros, corresponde a la vertiente más alta del eje principal del río de Oro, colector de un sinnúmero de corrientes donde se destacan zonas de recepción de aguas con bosque de niebla. La parte de esta microcuenca que está incluida en el área de estudio comprende las áreas de drenaje de Oro Alto, El Rasgón y la parte alta de Sevilla, cubriendo una extensión de 4343,4 ha, las cuales presentan aportes importantes de agua, producto de la condensación que propicia la regulación del caudal (CDMB, 2002).

**3.3.2.1 Área de Drenaje Quebrada El Rasgón.** La quebrada El Rasgón está localizada en jurisdicción de las veredas Cristales, Sevilla, San Isidro y Llano Adentro en la zona central del área de estudio, donde predominan los bosques andinos primarios, cubriendo una extensión de 1229,2 ha, el cual representa el 28,3% del área de estudio. Los bosques presentes ocupan el 95% del total del área de drenaje, mientras que el restante 5% son cultivos principalmente, aunque también se presenta ganadería y reforestación (CDMB, 2002).

**3.3.2.2 Área de Drenaje Quebrada Sevilla.** Se encuentra en jurisdicción de la vereda Sevilla, en el área de estudio ocupa 404,93 ha que representan el 9,32%, de los cuales sólo la parte alta, correspondiente a los nacimientos, está cubierto de bosques (CDMB, op cit.).

**3.3.2.3 Oferta hídrica de la microcuenca alta del río de Oro en el área de estudio.** La microcuenca comprende las veredas Las Vegas, Cristales, San Isidro y Sevilla en el municipio de Piedecuesta y Llano Adentro en el municipio de Tona. Sobresale como fuentes receptoras de agua, las quebradas La Máquina y La Amargosa, las cuales tienen su origen en la divisoria de aguas con la quebrada Arenales en el páramo de Tona.

Los valores de caudal de la microcuenca del río de Oro (Tabla 3.3; CDMB, op cit), señalan que la parte alta de la misma, así como la quebrada El Rasgón, que se localizan dentro del área de estudio producen un caudal medio de 2,71 m<sup>3</sup>/seg, lo que da un rendimiento de 68,71 lts/seg/km<sup>2</sup>, haciendo de ésta microcuenca como de alto rendimiento.

Tabla 3.3. Valores de Caudal Microcuenca río de Oro en el área de estudio

Área Mínima de Rendimiento Hídrico	Área (km <sup>2</sup> )	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Rendimiento (lts/seg/km <sup>2</sup> )
Río de Oro – cuenca alta	27,09	1,726	63,69
Quebrada El Rasgón	12,29	0,98	79,73
<b>Total</b>	<b>39,38</b>	<b>2,706</b>	<b>68,71</b>

Tomado del POA río de Oro (CDMB, 2002)

### 3.4 CLIMA

Para el área de estudio, la variación del estado del tiempo se caracteriza por la distribución de la lluvia de forma armónica de doble onda, con periodos secos y lluviosos más o menos definidos. Los periodos secos se presentan durante enero, febrero y parcialmente marzo y junio, mientras que abril, mayo, septiembre y octubre son los periodos lluviosos; diciembre, siempre es seco y frío. En la Figura 3.3, se presenta el mapa de isoyetas e isotermas para el área de estudio. La topografía del área y de su zona de influencia propicia la formación de microclimas, con características muy particulares y totalmente independientes, la mayoría de las precipitaciones son de carácter convectivo y orográfico (CDMB, 2002).

#### 3.4.1 TEMPERATURA

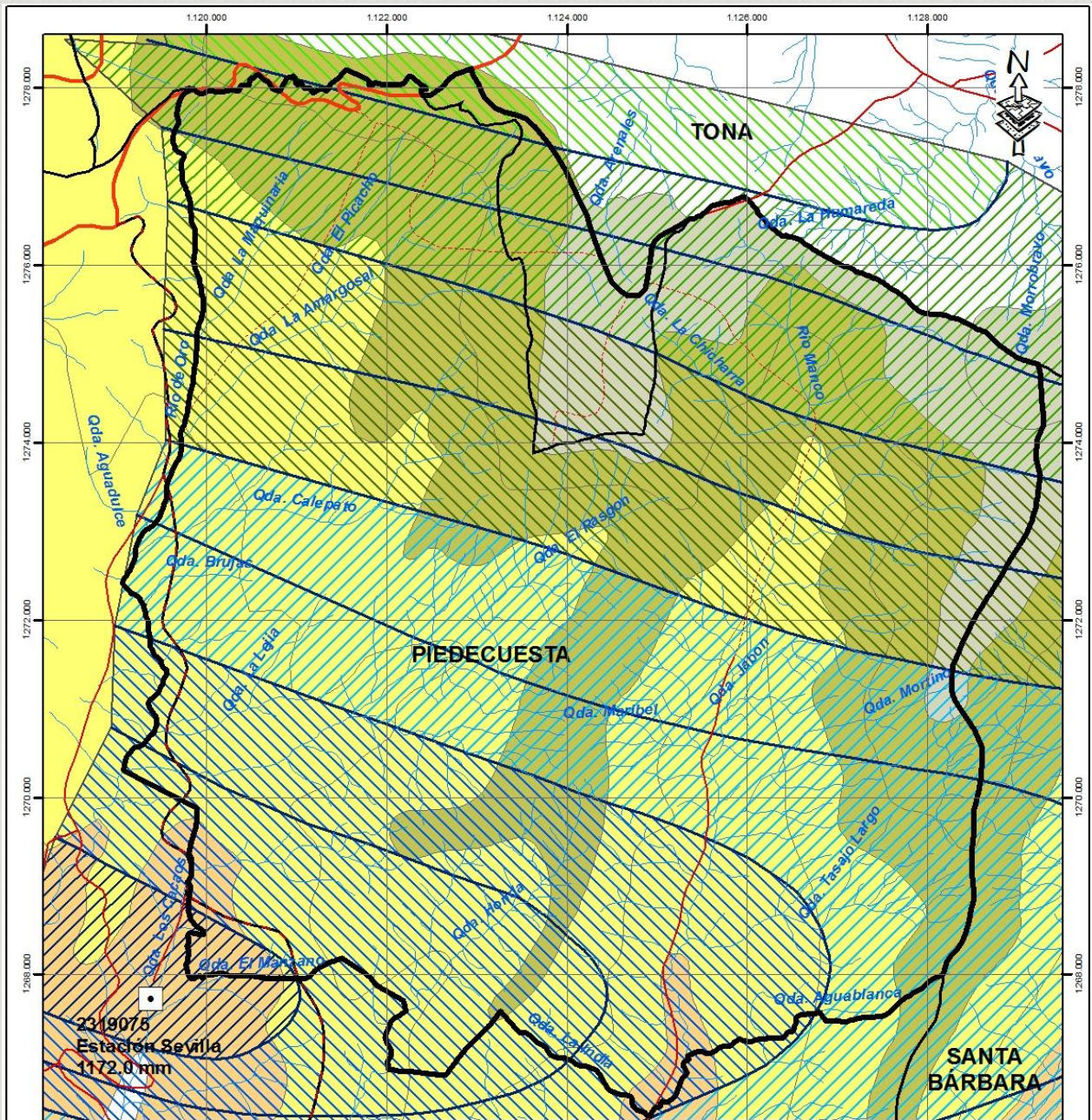
De acuerdo a las temperaturas promedio mensuales registradas en las estaciones El Picacho y El Rasgón localizadas en el área de estudio (Tabla 3.4), señalan que los meses más fríos son enero, julio y diciembre; es importante anotar que aunque en la estación El Picacho la temperatura promedio es de 10,63°C en las noches se han registrado valores mensuales por debajo del promedio llegando hasta -0.64°C.

Tabla 3.4. Valores mensuales multianuales para la temperatura ambiental en el área de estudio

Estación Mes	Picacho	Rasgón	Sevilla	El Tope	La Granja
Enero	10.6	14.8	17.1	17	23.4
Febrero	10.8	15.2	17.3	17.2	23.6
Marzo	11	15.5	17.5	17.4	23.8
Abril	11	16	17.5	17.3	23.6
Mayo	11	15.7	17.3	17.2	23.4
Junio	10.7	15.4	16.9	17.1	23.5
Julio	10.1	15	17.2	16.7	23.3
Agosto	10.4	15.1	17.2	16.9	23.4
Septiembre	10.6	15.4	17	16.9	23.2
Octubre	10.5	15.3	16.9	16.6	22.7
Noviembre	10.8	14.9	16.9	16.8	22.8
Diciembre	10.1	14.9	17.1	16.5	22.9
<b>Promedio</b>	<b>10.63</b>	<b>15.27</b>	<b>17.16</b>	<b>16.97</b>	<b>23.30</b>

#### 3.4.2 PRECIPITACIÓN

El régimen de lluvias registrado en el área de estudio, señala un comportamiento bimodal, con dos temporadas lluviosas al año: la primera se extiende desde mediados de marzo a mitad del junio y la segunda de mitad de julio hasta mediados de noviembre; los periodos secos se presentan entre junio y agosto, menos severo que entre diciembre y enero. No se registra para ninguna estación temporadas con déficit de agua (Figuras 3.4 y 3.5).



ÁREA DE ESTUDIO PARA PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA EN LOS MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA  
 MAPA DE ISOTERMAS E ISOYETAS

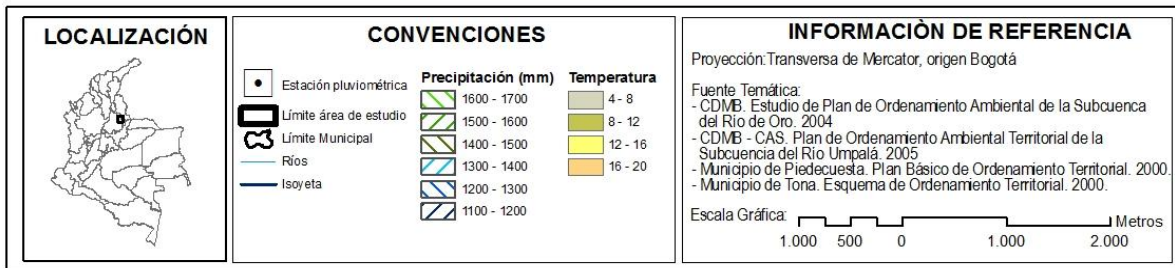


Figura 3.3. Mapa de Isoyetas e Isotermas para el área de estudio

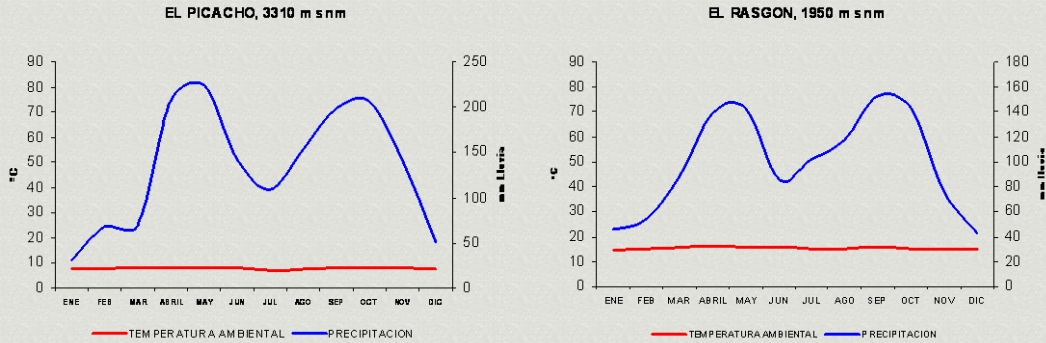


Figura 3.4. Clima diagrama para las estaciones El Picacho y El Rasgón

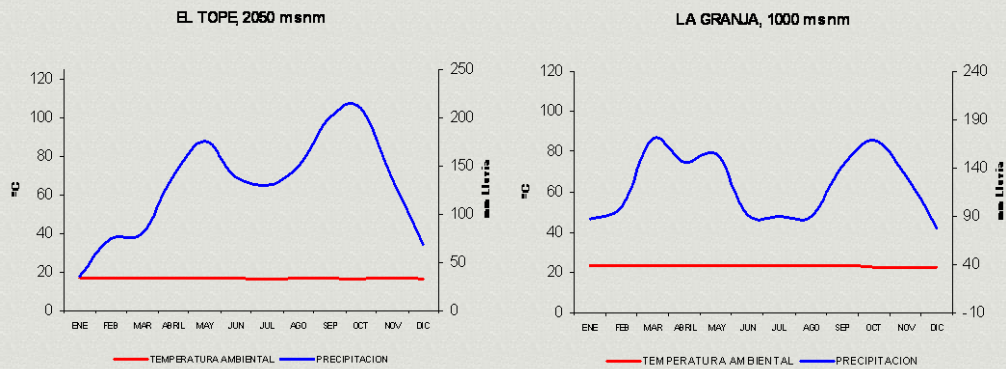


Figura 3.5. Clima diagrama para las estaciones de El Tope (Subcuenca del río Umpala) y La Granja

### 3.4.3 HUMEDAD DEL AIRE

La variación de la humedad relativa en la zona está en relación con el comportamiento temporal y estacional de la temperatura ambiente, siendo una relación inversa. La humedad relativa promedio mensual oscila entre el 79 y 88 %, donde el área de conservación presenta valores de humedad relativa superiores al 80% durante todo el año (CDMB, 2002).

### 3.4.4 EVAPORACIÓN

La evaporación promedio anual calculada para el área de conservación propuesta es de 1212 mm, con un comportamiento bimodal, inverso al de la precipitación, con valores máximos en enero y marzo (115.9 mm), meses que corresponden al primer período seco del año; y mínimos en junio y noviembre, con valores cercanos a los 90 mm, correspondientes a los meses más húmedos del año (CDMB, 2002).

### 3.4.5 VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO

Los valores medios mensuales para el área de estudio son relativamente bajos y oscilan entre 1.4 m/seg y 1.8 m/seg con poca oscilación a lo largo del año y máximos en septiembre (1.9 m/seg) y julio (1.8 m/seg), respectivamente. La dirección de los vientos tienen una clara influencia en el clima del área de estudio y especialmente en el transporte de la nubosidad proveniente del valle del Magdalena Medio, en dirección noreste, hacia la parte alta de los valles de los ríos de Oro y Manco; en éste último caso el valor anual promedio es de 1.8 m/seg y la dirección predominante es Norte (CDMB – CAS, 2003).

### 3.4.6 RADIACIÓN SOLAR

El promedio anual de Brillo solar en la estación El Rasgón es de 1700 horas. Los meses de noviembre, diciembre y enero presentan los mayores valores de insolación, debido a la disminución de la nubosidad (CDMB, 2002).

### 3.5 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

En el área de estudio se presentan climas que varían desde el muy frío moderadamente húmedo hasta el templado semihúmedo, presentándose los valores más altos de humedad en las partes medias altas de las microcuencas, tanto en la vereda Cristales como en la vereda San Isidro del municipio de Piedecuesta (muy frío y frío moderadamente húmedo); esta área se caracteriza por poca deficiencia de agua (Tabla 3.5 y Figura 3.6).

En la clasificación climática de Thornwaite, los índices son deducidos a partir de elementos del clima; mientras que el modelo climático de Caldas, identifica cinco pisos térmicos en función de la temperatura y la altura, muy adecuado para regiones montañosas como en la que se localiza el área de estudio.

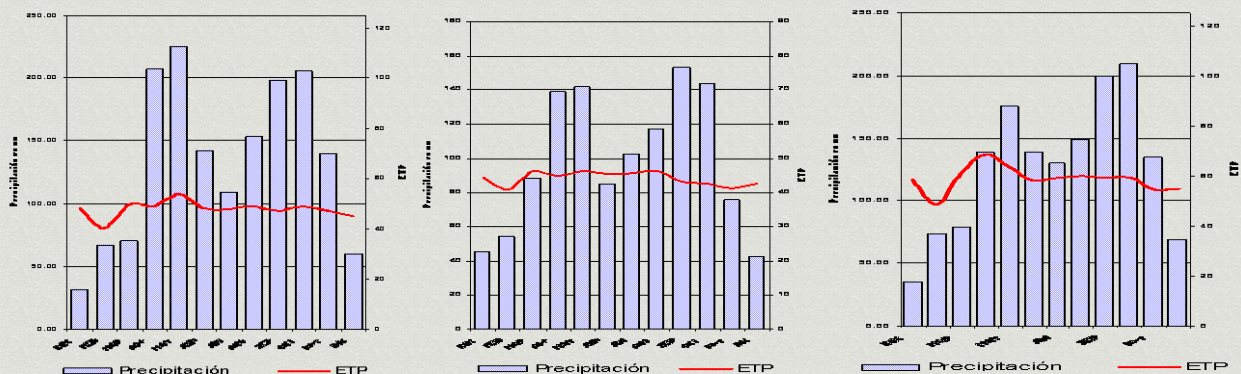
**Tabla 3.5.** Resumen de los parámetros meteorológicos para la clasificación climática en el área de estudio

Código	Nombre Estación	Localización			Temp. Media (T)	Prec. Media (P)	EPT Anual	Exc	Def	Factor Humedad (Im)	Índice Humedad (Ih)	Índice Aridez	ETP 3 meses	Conc. Estival (CE)
		Lat. N	Long. W	Altura m.s.n.m										
2319030	Picacho	07°07'	72°58'	3310	7,9	1538	556,7	912	0,1	163,9	163,9	0,02	142,4	25,6
00050	Rasgón	07°02'	73°00'	1950	15,3	1190	705,1	414	1,7	58,5	58,7	0,2	186	26,4
1172	Sevilla	07°01'	73°03'	1900	17,2	1240	765,1	8,5	7,8	0,5	1,1	1	197,9	25,9
2319070	La Granja	07°00'	73°05'	1000	23,1	1461	1122	252	5,2	22,2	22,5	0,5	282,9	25,2
2403033	Tope	06°56'	72°56'	2050	17,01	1533	894	159	57	13,99	17,83	6,39	148,4	16,6

Adaptado de CDMB - CAS, 2003

### BALANCE HÍDRICO

El análisis de balance hídrico para la zona de estudio, señala que en las épocas de baja precipitación (época seca) se presenta déficit hídrico moderado. De esta forma, en la estación El Picacho, a los 3310 m.s.n.m (Figura 3.7a) se señalan tres meses de déficit hídrico y seis de retención de agua; 1400 metros más abajo, en la estación de Sevilla (1900 m.s.n.m, Figura 3.7b), la información parece señalar una situación más acentuada, que determina un proceso deficitario de agua de cinco meses, aunque es posible que esto se deba a la falta de datos consistentes. En la estación de la Granja, 2300 más abajo del Picacho, a los 1000 m.s.n.m (Figura 3.7c), la información señala que el déficit ya no existe y que al contrario, se puede hablar de escurrimiento y constitución de reservas; señalando excedente de agua en la región.



**Figura 3.7.** Balance hídrico en tres regiones del área de estudio, a) Estación El Picacho a los 3310 m.s.n.m; b) Estación Sevilla a los 1800 m.s.n.m; c) Estación La Granja a los 1000 m.s.n.m.



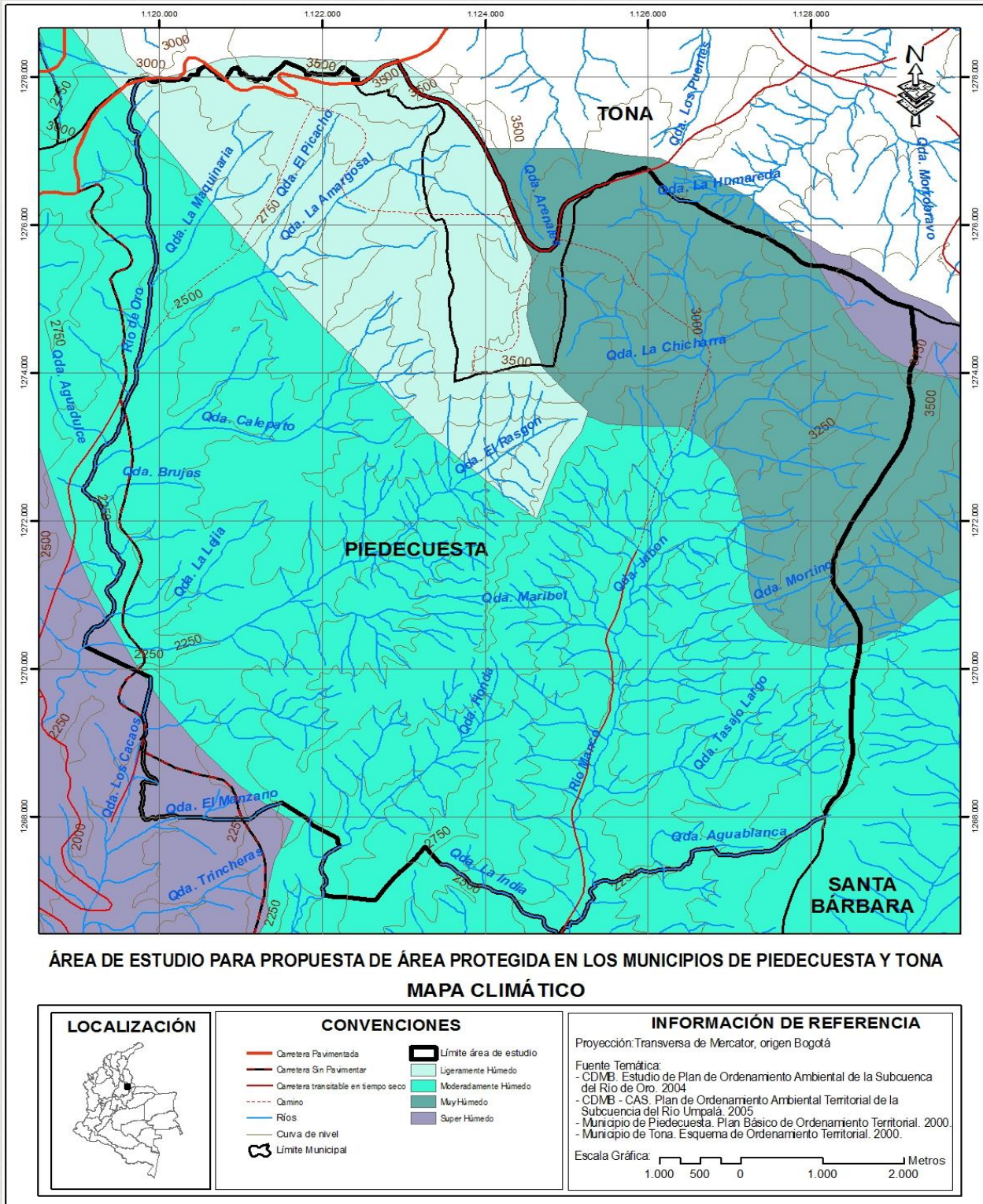


Figura 3.6. Mapa climático para el área de estudio

### 3.6 GEOLOGÍA

Los materiales geológicos encontrados en el área de la Cordillera Oriental (rocas, depósitos, suelos), y las formas del paisaje observadas actualmente obedecen a una secuencia de eventos que se vienen sucediendo desde el Precámbrico (945 millones de años, m.a). En este Periodo ocurrió metamorfismo y plutonismo regional para formar las rocas del Neis de Bucaramanga (PCb); posteriormente durante el Precámbrico Superior al Ordovícico ocurrió el levantamiento y posterior erosión de ésta unidad para dar origen a las rocas de la Formación Silgará (pDs); durante el Ordovícico Superior y Silúrico se presentó un nuevo proceso de metamorfismo regional y plutonismo, seguidamente se presenta un nuevo levantamiento de la corteza, erosión y depósitos sedimentarios correspondientes a la Formación Diamante, los cuales son erosionados y depositados, generando la Formación Bocas; posteriormente durante el Triásico y Jurásico, se presenta un evento de volcanismo e intrusión de grandes batolitos como el granito de Pescadero (JRgp), cuarzomonzonita de La Corcova (JRcl) y cuarzomonzonita de Santa Bárbara (JRCs); a los cuales le siguieron eventos erosivos y depósitos de las Formaciones Girón (Jg) y Jordán (Jj) en ambientes continentales sobre cuencas aluviales locales (CDMB, 2002).

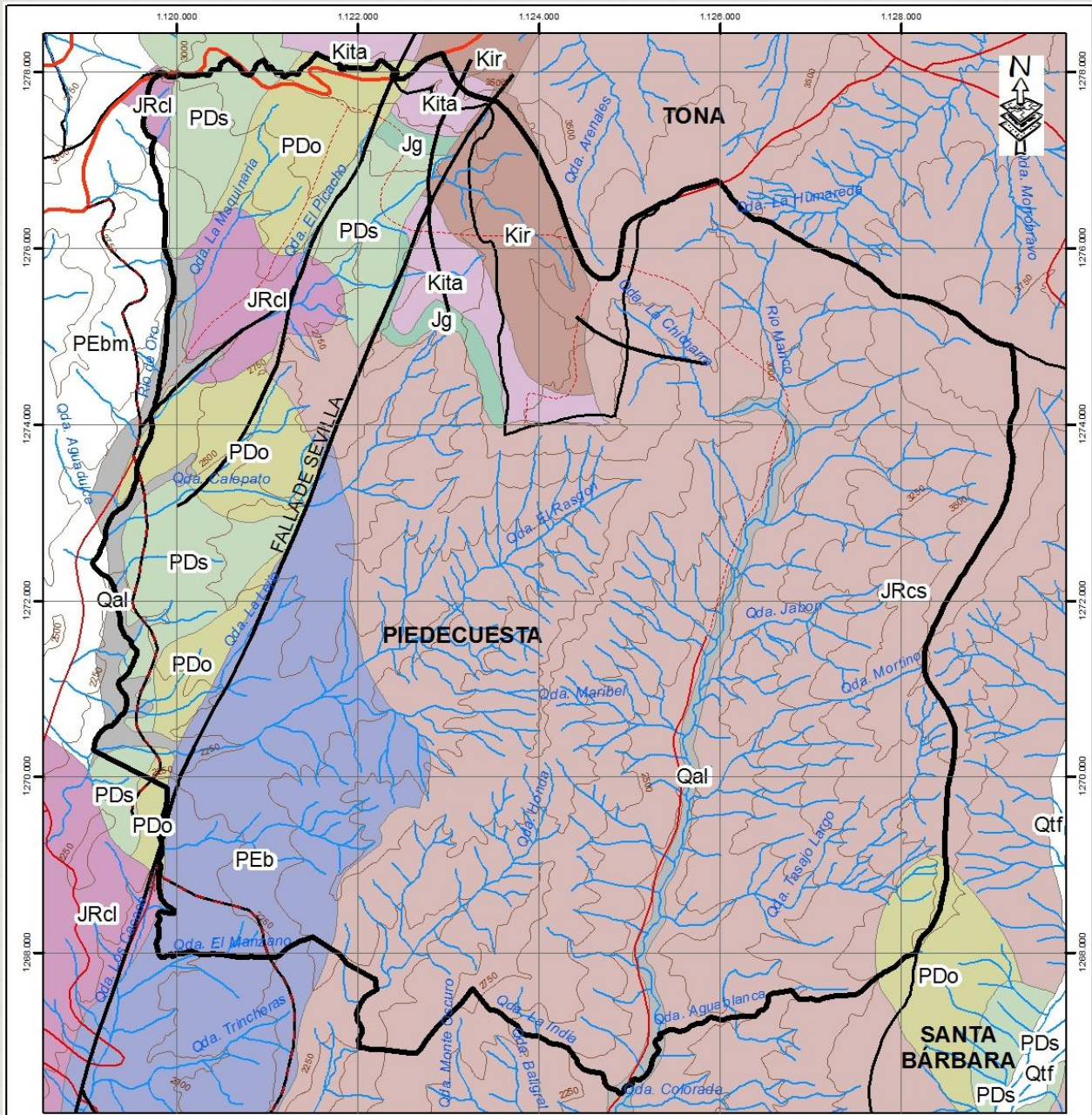
Durante el Cretácico (120m.a), comenzó el avance del mar hacia el continente y la mayor parte de lo que hoy es la Cordillera Oriental estuvo bajo el agua del mar, se depositaron los sedimentos que dieron origen a las Formaciones Tambor (Kita), Rosablanca (Kir), Paja (Kip), Tablazo (Kit), Simití (Kis) y otras; hasta que en el Cretácico superior y comienzos del Terciario (65m.a), los mares se retiraron hacia su posición actual, el Macizo de Santander empezó a levantarse al oriente de la Falla de Bucaramanga y comienza un proceso de erosión de las rocas antes formadas.

Posteriormente, durante el Oligoceno y Mioceno ocurrió la fase más drástica de levantamiento de la Cordillera Oriental, erosión de la mayor parte de las rocas sedimentarias del Cretácico del Macizo de Santander y finalmente durante el Plioceno y Pleistoceno ocurre una nueva fase de levantamiento, meteorización, erosión, transporte y depositación de sedimentos que comenzó a configurar el paisaje actual por el entallamiento de los principales ríos, erosión y depositación de sedimentos en las partes bajas y denudación y formación de montañas colinas, valles y las geoformas actuales (CDMB, op cit).

El paisaje que hoy observamos en el área de estudio, ha sido por lo tanto, generado por procesos conducidos por fuerzas internas de la corteza terrestre como levantamiento, fracturamiento, plegamiento e intrusión de masas de origen ígneo. Pero también por procesos externos que han ocurrido en las últimas edades geológicas, tales como la meteorización o descomposición lenta y debilitamiento de la roca por fracturamiento y por acción del clima; erosión por la lluvia, el agua de escorrentía, la acción de ríos y quebradas, que finalmente crearon zonas débiles por donde la mayor parte de las corrientes de agua han disectado la masa rocosa y han conformado el paisaje de valles, cañones, mesas y montañas que hoy observamos (CDMB, 2002).

#### 3.6.1 ESTRATIGRAFÍA

En las microcuencas de los ríos de Oro y Manco, se presentan rocas ígneo – metamórficas y sedimentarias con edades que van desde el Precámbrico hasta el Terciario; éstas unidades de roca se encuentran cubiertas parcialmente por depósitos cuaternarios de origen diverso. Las descripciones litoestratigráficas originales son tomadas de Ward, Goldsmith, Cruz & Restrepo (1973), con nomenclatura empleada para la Cordillera Oriental y el Valle del Magdalena Medio (Figura 3.8).



ÁREA DE ESTUDIO PARA PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA EN LOS MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA  
 MAPA GEOLÓGICO

LOCALIZACIÓN	CONVENCIONES	INFORMACIÓN DE REFERENCIA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li> Límite área de estudio</li> <li> Carretera Pavimentada</li> <li> Carretera Sin Pavimentar</li> <li> Carretera transitable en tiempo seco</li> <li> Camino</li> <li> Ríos</li> <li> Límite Municipal</li> <li> Curva de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> JRcl - Cuarzomonzonita La Corcova</li> <li> JRcs - Cuarzomonzonita de Sta Bárbara</li> <li> Jg - Formación Girón</li> <li> Kir - Formación Rosa Blanca</li> <li> Kita - Formación Tambor</li> <li> PDo - Otoneis</li> <li> PDS - Formación Silgara</li> <li> PEb - Neis de Bucaramanga</li> <li> Qal - Aluvial Reciente</li> </ul>	<p>Fuente Temática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CDMB. Estudio de Plan de Ordenamiento Ambiental de la Subcuenca del Río de Oro. 2004</li> <li>- CDMB - CAS. Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial de la Subcuenca del Río Umpalá. 2005</li> <li>- Municipio de Piedecuesta. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. 2000.</li> <li>- Municipio de Tona. Esquema de Ordenamiento Territorial. 2000.</li> </ul>
	<p>Escala Gráfica:</p> <p>1.000 500 0 1.000 2.000 Metros</p>		

Figura 3.8. Mapa geológico para el área de estudio

Los materiales geológicos del área estudiada que componen el Macizo Igneometamórfico de Santander van desde rocas metamórficas agrupadas dentro del Neis de Bucaramanga (PCb), Formación Silgará (pDs) y Ortoneis (pDo), los cuales se distribuyen en la parte alta y media de la microcuenca del río de Oro. Las rocas ígneas se encuentran distribuidas ampliamente sobre el Macizo de Santander y corresponden a cuerpos ígneos de edad mesozoica (Triásico-Jurásico) que intruyen a rocas metamórficas más antiguas (Silgará, Neises) o constituyen el basamento de la cobertura sedimentaria cretácica; las unidades ígneas se encuentran agrupadas en la cuarzomonzonita de Santa Bárbara (JRcs) y de La Corcova (JRcl). Las formaciones sedimentarias, las cuales se localizan en la parte alta y media (al occidente) del área de estudio, comprenden rocas mesozoicas de origen continental (Jg y Kita) y de origen marino (Kir) en la parte más alta del macizo a la altura del Picacho.

### 3.6.1.1 Precámbrico (Hace 650 – 540 millones de años)

#### Neis de Bucaramanga (PCb)

Nombre propuesto por Goldsmith y otros (1971 en Ward et al., 1973), para hacer referencia al conjunto de rocas cristalinas de edad Precámbrica que aflora al oriente del Área Metropolitana de Bucaramanga. Se localiza al oriente del sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta, siendo su límite occidental fallado en dirección N30°W; de acuerdo a Mancera y Salamanca (1993).

Esta unidad se encuentra constituyendo la parte Occidental del Macizo de Santander, presenta un relieve caracterizado por su elevada topografía, pendientes abruptas (entre 25° y 35°) y un patrón de drenaje subdendrítico y subparalelo. Consta de rocas metasedimentarias de alto grado de metamorfismo, con fábrica orientada y textura gruesa a media aunque localmente llega a ser fina; en el sector de Piedecuesta la foliación tiene orientación variable, indicativa de perturbaciones tectónicas severas, aunque con ligera tendencia hacia el noreste en la dirección del buzamiento de la foliación.

Dicha unidad está compuesta principalmente de neis biotítico y hornbléndico (anfibólico), y en menor proporción ortoneis cuarzo feldespático; incluyendo también zonas de migmatitas (Ward et al., 1973), siendo posible la existencia de rocas cataclásticas cerca a los planos de las fallas principales. Su distribución dentro de la subcuenca del río de Oro corresponde al piedemonte del Macizo de Santander; que abarca la parte media de las microcuencas Oro Alto, siguiendo dirección N-NW.

La meteorización afecta esta unidad y actúa más intensamente sobre las bandas biotíticas, desarrollando en general suelos residuales limoarenosos con espesores que varían gradualmente con respecto a la altitud y su cercanía con los drenajes que disectan este sector de la subcuenca. Sobre los cauces rocosos de los ríos de Oro, Frío y Lato se presentan afloramientos de roca moderadamente meteorizada mientras en los interfluvios y laderas altas el espesor de suelo residual puede ser considerable.

### 3.6.1.2 Cámbrico – Ordovícico (545 – 440 m.a)

#### Formación Silgará (pDs)

Toma el nombre de la quebrada Silgará al sur del río Cachirí, donde aflora en una franja de 15km de ancho (Ward, 1973); ésta formación es considerada de edad probable Cambro - Ordoviciense y está intruida por el Ortoneis dando una edad de 450 ± 80m.a (muestra de granito néisico, quebrada El Picacho, Norte de Santander).

Corresponde a una secuencia de rocas clásticas metamorfoseadas, compuesta por rocas metamórficas de grado bajo a medio, comprende esquistos micáceos, cuarcitas, filitas, pizarras, metareniscas y metaconglomerados y algunos mármoles, que afloran como relictos altamente denudados al oeste de la Falla de Bucaramanga, al sur de Piedecuesta dentro de la microcuenca Oro Alto. Se reconoce hacia la parte alta de la microcuenca Oro Alto, con alta fragmentación por las fallas de Picacho y Sevilla, donde por la alta pluviosidad y humedad se meteoriza muy fácilmente formando gruesos perfiles de suelo arcilloso a arcillolimoso de color amarillo a rojizo que desarrollan abundante cobertura vegetal.

Los esquistos de la Formación Silgará presentan un alto potencial para uso ornamental. Además, llevan frecuentemente minerales accesorios como: granate, utilizado en papel abrasivo o como gema barata; andalucita, cianita y sillimanita, utilizadas para bujías de encendido y cerámicas refractarias; mica muscovita usada en polvo para darle brillo al papel de colgadura y como lubricante mezclada con aceites, aislante de calor y como material incombustible. Adicionalmente, algunos niveles de esquistos se utilizan como enchapes para fachadas.

### **Ortoneis (pDo)**

Esta unidad formada por el metamorfismo de una roca ígnea, corresponde a un neis cuarzofeldespático de composición cuarzomonzonítica a granodiorítica; estas rocas son en general masivas, aunque aisladamente pueden presentar foliación y pequeños cuerpos hornbléndicos. Los análisis petrográficos describen estructuras relicticas de origen ígneo. Su grado de metamorfismo se considera que va de alto a medio grado, siendo por lo general intruido por cuerpos ígneos de edades jurásica y terciaria. Por correlaciones con las unidades adyacentes, el Ortoneis podría corresponder al Devónico Inferior u Ordovícico. Pudo sufrir metamorfismo durante o después de su emplazamiento.

Se puede encontrar en la parte alta de la microcuenca Oro Alto, en la zona del picacho, donde tiende a encontrarse altamente fracturado por las Fallas de Sevilla y Picacho. En el sector de la quebrada Aguablanca, se reconocieron masas pequeñas de ortonéis en contacto con la formación Silgará e intruidos ambos por la cuarzomonzonita de Santa Barbará; ésta relación sugiere que el ortonéis fue bastante continuo con anterioridad a la intrusión del cuarzo monzonita.

### **3.6.1.3 Triásico – Jurásico (250 – 142 m.a)**

La presencia de plutones y stocks de composición principalmente félsica a intermedia en el área de estudio, está relacionada dentro del denominado Grupo Plutónico de Santander (Ward, 1973). Las relaciones estratigráficas, edades radiométricas y semejanza dentro de los diferentes cuerpos presentes, indican que la mayoría de las rocas ígneas pertenecen a un solo intervalo plutónico datado del Jura–Triásico.

### **Cuarzomonzonita de la Corcova (JRcl)**

Roca equigranular de grano fino a medio de textura fanerítica y aspecto sacaroide, que conforma la masa principal del Plutón de La Corcova, intruidos en algún lapso de tiempo entre el Triásico y el Jurásico. Su composición es de cuarzo, feldespato, biotita uniformemente diseminada y trazas de muscovita; su color es gris cuando fresca pero meteoriza a gris claro y amarillento; en algunos perfiles de suelo residual se pueden encontrar testigos de este tipo de roca como núcleos frescos subredondeados de diferente tamaño, producidos por meteorización esferoidal. En el área de estudio se encuentra en la parte media de la microcuenca alta del Río de Oro en la parte baja del cerro El Picacho.

### **Cuarzomonzonita de Santa Bárbara (JRcs)**

Mineralógicamente esta unidad está constituida por una cuarzomonzonita biotítica, de color rosado naranja a gris violáceo, de grano grueso a muy grueso, inequigranular a subporfírica presentando fenocristales de feldespato y en algunos casos de plagioclasa, minerales que al descomponerse originan arcillas; que forma la masa principal del Batolito de Santa Bárbara y que toma el nombre de la población de Santa Bárbara. Existen variaciones locales a granito, granodiorita y esporádicamente a Tonalita.

La cuarzomonzonita de Santa Bárbara, se extiende desde las proximidades de Berlín, al norte de la cuenca, hacia el sur hasta la Falla de Bucaramanga cerca de la confluencia de los ríos Chicamocha, Manco y Umpalá, se localiza sobre la parte alta de la microcuenca Oro Alto y en toda la cuenca alta del río Manco, sobre la zona límite con el Páramo de Berlín. Su forma es lineal y sus bordes están fallados solamente en algunos sitios. Esta unidad de roca es afectada por meteorización esferoidal y desarrolla suelos residuales arenosos a arenolimoso espesos muy susceptibles a la acción de la erosión hídrica.

Las rocas de esta unidad presentan un uso potencial como fuente de agregados pétreos para la industria de la construcción, además como fuente de feldespatos y plagioclasas para la industria de la cerámica.

### **Formación Girón (Jg).**

Nombrada inicialmente por Hettner (1892) quién designó un conjunto grueso de areniscas conglomeradas y limolitas color marrón rojizo que están ampliamente expuestas al oeste de Bucaramanga y toman el nombre de la población de Girón.

Esta formación de origen continental consta de una secuencia espesa de arenisca conglomerática y conglomerado cuarzoso de color gris amarillento a pardo rojizo, masivo y lenticular, intercalados con capas de limolita pardo rojiza. El espesor de esta unidad varía considerablemente de un sitio a otro, desde unos pocos metros hasta 4.650m en el río Lebrija; sobre el macizo de Santander se estima alrededor de los 700m, sin embargo en el sector del Picacho este espesor puede ser menor y en el sector de las mesas de Ruitoque y Lebrija, supera los 2.000 m.

En la subcuenca del río de Oro aflora localmente en la parte alta de la microcuenca en el sector del Picacho, la cual se presenta en una delgada faja al oeste y norte del alto del Picacho, los contactos no fueron definidos, pero se infieren discordantes con la Formación Silgará y gradacional con la Formación Los Santos (Tambor); sobre esta unidad se localizan los reservorios más importantes de agua subterránea teniendo en cuenta los contrastes de permeabilidad de su litología.

Las rocas de esta unidad presentan un uso potencial como fuente de arcillas limosas para ladrillos y el material fracturado de los niveles conglomeráticos como recebo para vías.

#### **3.6.1.4 Cretácico (142 – 65 m.a)**

### **Formación Tambor (Kita)**

El nombre fue dado por Hedberg (1931), a una sucesión que aflora en el río Lebrija, sobre la vía del ferrocarril Bucaramanga a Puerto Wilches, entre los kilómetros 92 y 95. Cediell (1968) revisa el término “Formación Tambor” y sugiere como localidad tipo la Mesa de los Santos y propone sea denominada Formación Los Santos, y redefinida por Laverde (1985).

Constituye la base de la sedimentación cretácica en el área de Santander, es una secuencia de rocas sedimentarias de origen transicional entre continental y marino del Cretácico inferior. Está constituida en su parte superior por arenisca cuarzosa clara con capas conglomeráticas y en la parte inferior por limolita y arenisca pardo rojiza, con estratificación cruzada, en capas tabulares de espesores variables; estas facies han sido interpretadas como depósitos fluviales acumulados por corrientes trenzadas. Sobre el área del Macizo Santander alcanzan un espesor aproximado de 150m, mientras en el sector de la mesa de Ruitoque y Los Santos supera los 200m. Suprayace discordantemente a la Formación Girón e infrayace concordante a la Formación Rosablanca. Esta unidad se presenta sobre la parte alta de la microcuenca Oro Alto, Sector del Picacho.

### **Formación Rosablanca (Kir)**

Según un informe inédito de 1929 por O.C. Wheeler (Morales et al, 1959), la Formación Rosablanca tomó el nombre del Cerro Rosa Blanca; sin embargo, la sección tipo mejor estudiada es la del cañón del río Sogamoso, 1.5km aguas arriba de la localidad El Tablazo. Aunque ésta formación mide en la localidad tipo 425m, su espesor en el área de estudio es mucho más delgado y se estima no sobrepasa los 100m.

Esta formación corresponde a rocas sedimentarias calcáreas de origen marino del Cretácico Inferior, consta principalmente de caliza duras gris oscura, masiva, fosilífera e intercalaciones menores de lutita gris oscura. Esta formación aflora en la parte alta de la microcuenca Oro Alto, al sur del Picacho en las áreas del páramo de Llano adentro, conformando un paisaje pseudocárstico con desarrollo de dolinas y valles ciegos, formando fuertes escarpes y formas cársticas sobre zonas fracturadas; los suelos desarrollados por meteorización de esta litología es de tipo arcilloso a arcillolimoso, bastante profundo de color oscuro.

**3.6.1.5 Cuaternario.** Está representado por depósitos de origen diverso, los cuales no presentan litificación, dando como resultado un comportamiento heterogéneo. Los depósitos reportados en orden de importancia de acuerdo a su extensión en la subcuenca son depósitos fluvio-torrenciales, coluviales y glaciales.

### **Terrazas Bajas aluviales (Qtba o Qal)**

Los materiales predominantes en estos depósitos son los de tamaño gravas arenosas arenas con alto porcentaje de gravas, son pobremente gradadas (moderadamente seleccionadas), sin matriz, sueltas, con desarrollo incipiente de estratificación; su composición es predominantemente arenas con buen contenido de líticos y feldepatos; estos materiales son depositados en avenidas torrenciales y representan áreas sujetas a probable inundación.

Corresponden generalmente a los niveles de terrazas bajas, que en la actualidad corresponden a la planicie de inundación de las principales corrientes como la parte media del río de Oro y el Manco, quebrada Sevilla y en otras corrientes que atraviesan el valle de Piedecuesta. Las terrazas y los aluviones son fuentes permanentes de agregados y arenas, pero su limitada extensión no permiten una explotación generalizada.

### **3.6.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL**

El municipio de Piedecuesta está localizado en la parte norte de la Cordillera Oriental, en su área se pueden distinguir tres unidades morfoestructurales separadas por una estructura de fallamiento regional que limita una cuenca de depositación intramontana: la primera morfoestructura se encuentra localizada en el sector oeste y sur del área municipal y corresponde a una zona de Mesas y escarpes (mesa de Los

Santos y de Ruitoque), la segunda morfoestructura ubicada al sur, este y noreste del área municipal corresponde al sistema montañoso del flanco oeste del Macizo de Santander; al situarse en la parte alta de cualquiera de las dos anteriores se puede ver una tercera correspondiente a una depresión entre éstas correspondiente al valle de Menzulí, Guatiguará, río de Oro, Quebradagrande, un sector triangular deprimido y linear en sus extremos entre Floridablanca y los Curos que entra en contacto con la zona del macizo montañoso por la Falla de Bucaramanga (CDMB, 2002).

**3.6.2.1 Macizo de Santander.** El Macizo de Santander es una cadena montañosa alargada de dirección NW-SE de unos 700km de longitud y 100km de ancho aproximadamente, atraviesa el departamento de Santander en su extremo oriental y ha sido muy afectado por movimientos tectónicos durante el Terciario y Cuaternario, de ahí su relieve abrupto, se encuentra separado del sector de mesas por la Falla de Bucaramanga - Santa Marta, aún activa (CDMB, op cit.). En el municipio de Piedecuesta aflora solamente una parte del flanco occidental de este macizo y conforma el relieve montañoso al frente de la mesa de Los Santos, Piedecuesta, Florida y Bucaramanga mirando hacia el Oriente.

El Macizo de Santander con elevaciones relativas de hasta 2600 m, presenta relieve montañoso bastante quebrado con laderas de pendientes muy inclinadas a escarpadas, drenado y disectado por corrientes torrenciales cuyos valles en forma de V, forman cañones o gargantas; que muestra roca fresca solo en los sectores más escarpados, las laderas están cubiertas de un manto de alteración que evidencia también la influencia climática en su evolución y forma actual (CDMB, 2002).

El área protegida propuesta se localiza dentro de uno de los sectores de la Cordillera Oriental más afectados por la tectónica regional que sigue el modelo de esfuerzos tectónicos de basculamiento de bloques por fallas (Figura 13), permitiendo en algunos de los bloques hundidos la conservación de las rocas cretáceas preservándolas de la erosión.

En el Macizo de Santander es una provincia geológicamente compleja y tectónicamente dinámica, como parte de la cordillera Oriental de Colombia, su evolución esta relacionada a la interacción de las placas tectónicas Suramericana, Caribe y Nazca, donde se presentan fallas regionales menores de tipo normal, con dirección general hacia el Noreste, controlando algunos cursos de ríos que drenan el macizo. En general, la tectónica está determinada por una serie de fallas de gran longitud de tipo normal que muestran una dirección predominante NE- SW y NW-SE y que tienen asociadas fallas satélites en todas las direcciones al igual que una serie de lineamientos claramente apreciados y que se reflejan en el grado de fracturamiento de las rocas aflorantes.

**3.6.2.2 Falla del Río de Oro.** Es una estructura rectilínea de aproximadamente 15km de longitud con desplazamiento vertical, que se desprende de la Falla de Sevilla al Noreste de Piedecuesta con dirección Norte, siguiendo el curso del río de Oro en su parte media y continúa con dirección Noreste hasta unirse con la Falla Tona; en este sector la falla delimita el sinclinal del Picacho por su lado Norte. Esta falla en su parte Sur pone en contacto rocas metamórficas de la Formación Silgará y el Ortoneis al Este con la Cuarzomonzonita de La Corcova al Oeste, para luego ser cubierta en la parte media del río de Oro por depósitos aluviales recientes.

**3.6.2.3 Falla del Picacho.** Falla normal, con un salto vertical de 400 – 500m con el bloque occidental levantado y una longitud aproximada de 10km. Se desprende de la parte sur de la Falla del río de Oro y hacia el norte termina en la Falla de Tona pasando por el sitio del Picacho sobre la carretera Bucaramanga – Cucutá, se extiende por la mitad del sinclinal del Picacho con dirección Noreste de forma paralela a la



Falla Sevilla, formando una serie de bloques fallados sobre rocas cretácicas en el sector del Picacho (CDMB, 2002).

**3.6.2.4 Falla de Sevilla.** Falla normal con una longitud aproximada de 20km, dirección N20°E y es paralela a la Falla del Picacho. Se desprende de la Falla de Bucaramanga, en el sector comprendido entre Los Curos y Piedecuesta y sigue el curso de la quebrada Sevilla. Más al Norte, sobre la margen izquierda del río de Oro, se evidencian saltos importantes de hasta 500m con el bloque Oeste levantado, afectando las calizas de la Formación Rosablanca y areniscas de la Formación Tambor. La falla se une a la Falla del río de Oro cerca al corregimiento de Sevilla y se prolonga pasando al oriente del sector El Picacho en donde se ramifica, terminando cerca de la quebrada La Cristalina, afluente del río Tona (CDMB, 2002).

### 3.6.3 POTENCIAL DE YACIMIENTOS MINEROS

El potencial de yacimientos mineros en la microcuenca se restringe a la presencia de materiales de arrastre usados en la industria de la construcción como agregados para fabricación de concreto y calizas usadas en la preparación de alimentos para la industria avícola y la fabricación de cal viva y apagada.

**3.6.3.1 Materiales de arrastre.** Existe algún potencial para este tipo de materiales sobre terrazas bajas y medias, sin embargo no se aprecian evidencias de explotaciones sobre las mismas por la destinación diferente a que están sujetas en la actualidad.

**3.6.3.2 Calizas.** Se presentan calizas de la Formación Rosablanca en espesor aproximado de 70m en el sector del Picacho en la parte alta de la microcuenca río de Oro, con algunas explotaciones debidamente registradas en los archivos de Minercol Ltda (CDMB, 2002), pero a pesar del espesor de la franja de esta formación no se encuentran más explotaciones de este mineral en toda la región.

**3.6.3.3 Granitos.** La información relacionada a las explotaciones de tipo minero desarrolladas en la cuenca del río Manco, señalan la exploración de este tipo de yacimiento presentes en el subsuelo de la microcuenca. El granito es una roca plutónica de grano grueso que se compone esencialmente de cuarzo, feldespato alcalino y mica. El contenido de sílice es de cerca del 70%. Es la roca intrusiva más común y abundante en la microcuenca Manco, donde existe en diversos colores siendo el más llamativo el rosado; esta explotación se encuentran inactiva (CDMB, 2002).

### 3.6.4 POTENCIAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

El potencial de aguas subterráneas está relacionado con la litología de cada una de las formaciones presentes, y a pesar que no existen datos de campo que permitan identificar el potencial de aguas subterráneas, ya que no se cuenta con resultados de pruebas de bombeo entre otros, el potencial de estas microcuencas se concentra sobre los niveles de terrazas de la zona baja.

## 3.7 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología estudia y describe las formas del terreno y sus procesos de desarrollo e investiga la relación entre estas formas, los procesos y su arreglo espacial en el tiempo (R. A. Van Zuidam & Cancelado, 1979).

Las diferentes geofomas del paisaje presentes en el área de estudio son el resultado de la interacción de factores de tipo geológico (litológicos y tectónicos), hidrológicos y procesos tanto antiguos como actuales

de erosión y movimientos en masa enmarcados en la variable tiempo. Otros factores como el clima (alta insolación y lluvias esporádicas torrenciales, evaporatranspiración) y la cobertura vegetal inciden en el modelamiento del relieve.

Por medio del análisis geomorfológico se pueden evaluar aspectos tan importantes como la génesis y evolución de los suelos y en general, tener un conocimiento acerca de los procesos erosivos que actualmente afectan la región estudiada. La metodología seguida para el estudio geomorfológico está basada en tres (3) aspectos básicos:

- ✓ Morfometría (inclinación de las laderas desde el punto de vista).
- ✓ Morfogénesis (unidades morfogenéticas)
- ✓ Morfodinámica (procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa)

### 3.7.1 MORFOMETRÍA

El área de estudio presenta predominantemente una topografía de pendientes empinadas, con divisorias de aguas agudas y fenómenos de erosión relativamente intensos. En este sentido se tomaron, de acuerdo con CDMB (2004) los siguientes criterios: rangos de pendiente, clase de pendiente, grados/porcentaje y los procesos característicos y condiciones del terreno para el mapa de geomorfología del área propuesta.

Los rangos de pendientes que se encuentran en el área de conservación propuesta fue tomado de los estudios de POA río de Oro y Umpalá. Sin embargo, estos estudios señalan que la fuente de definición de los intervalos de pendiente fue una modificación del trabajo de Van Zuidam R. (1988 en CDMB, 2002; CDMB – CAS, 2003; CDMB, 2002; CDMB – CAS, 2003).

Para el área de estudio, se definen pendientes en 7 intervalos que incluyen áreas relativamente planas hasta muy escarpadas. La definición de los rangos es como sigue:

Pendiente de 3 – 7 %: Terreno levemente inclinado y ligeramente ondulado, que se encuentra conformando las vegas de los ríos de Oro y Manco; estas áreas muestran movimientos en masa de diferentes clases y baja velocidad, especialmente soliflucción y fluvial (erosión laminar y surcos).

Pendientes del 7 - 12 %: Terreno inclinado y ondulado, las condiciones son similares al rango anterior con serias dificultades para explotación agrícola; en este rango, se habla de un severo peligro de erosión del suelo.

Pendientes de 12 – 25 %: Terreno fuertemente ondulado y fuertemente inclinado con movimientos en masa de todo tipo, especialmente soliflucción, reptación laminar y en surcos, ocasionalmente deslizamientos. En este sentido se señala que estos terrenos son imposibles de cultivar sin terraceo y difícilmente accesibles para tractores y otros vehículos. Estos terrenos presentan peligros de erosión del suelo y deslizamientos.

Pendientes de entre 25 - 50 %: Se define como fuertemente ondulado, ligeramente quebrado y ligeramente escarpado, con procesos denudacionales intensivos de diferentes clases (erosión bajo cubierta de bosque, reptación, deslizamiento) y posibilidades limitadas de arado, transitabilidad ardua, cultivo sólo en terrazas; en estos terrenos se señala el peligro extremo de erosión del suelo.

Pendientes entre 50 y 75%: La topografía se hace quebrada y escarpada y se encuentran afloramientos rocosos, procesos denudacionales intensos, depósitos de talus, imposibles para uso agrícola, por lo que los terrenos con estas características deberían considerarse para conservación y recuperación de bosque.

Pendientes de entre 75- 100% y mayores de 100%: Topografía escarpada y muy escarpada respectivamente, con afloramientos rocosos; se localizan principalmente en las cabeceras de los ríos de Oro y Manco, en las áreas de subpáramo y páramo.

### 3.7.2 UNIDADES MORFOGENÉTICAS

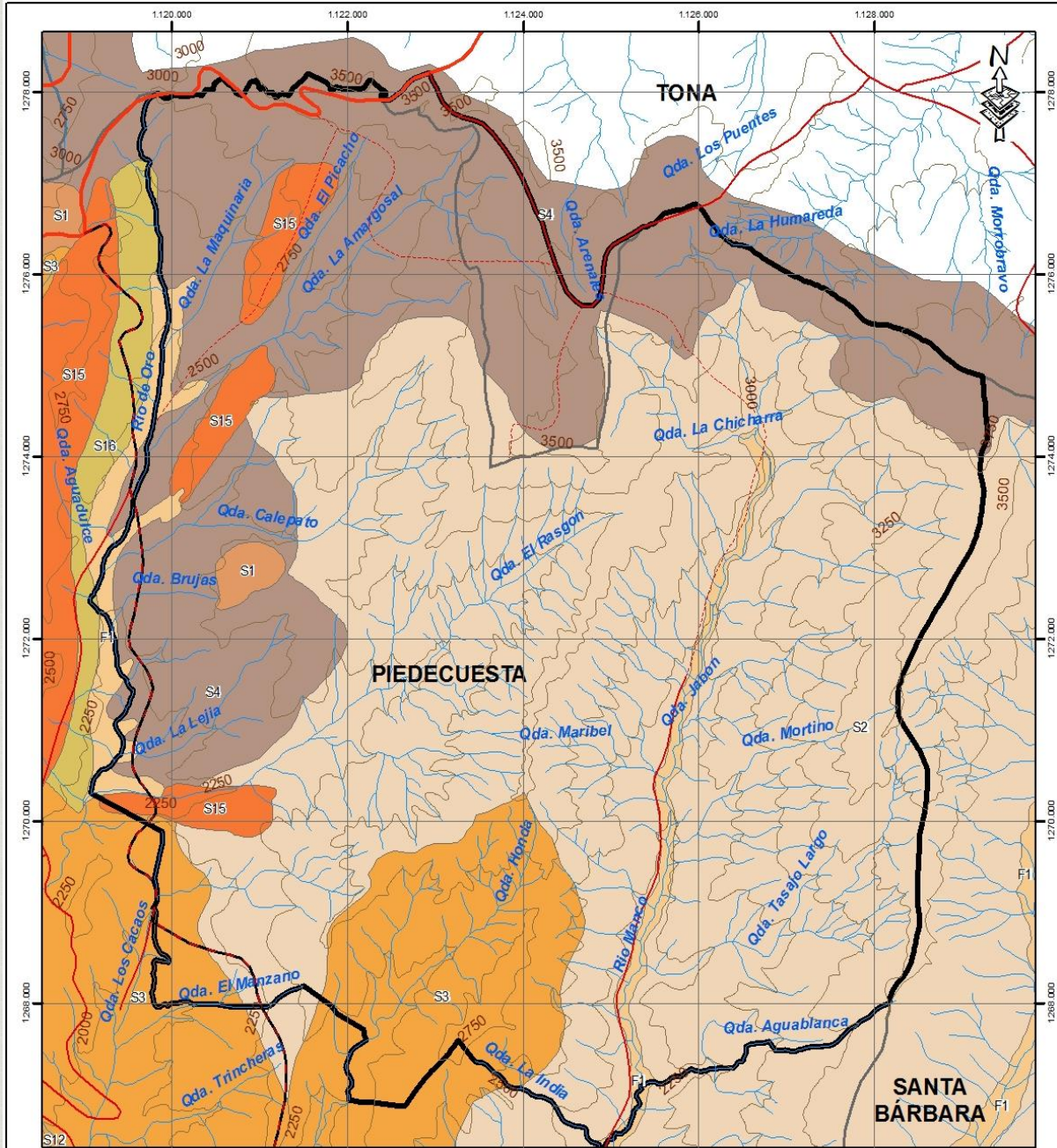
El origen geomorfológico de las diferentes unidades del terreno está relacionado a procesos exógenos o endógenos (internos en la tierra) dominantes, responsables de su existencia. Para las formas exógenas o externas, el origen principal en primera instancia se relaciona con el tipo de roca y el producto de meteorización residual (suelos), dando una forma de terreno característica.

La morfogénesis corresponde a la descripción de las formas del terreno por sus cualidades morfofenéticas, litológicas y morfométricas. Las unidades morfológicas se agrupan según su génesis en: formas de origen denudacional, formas de origen denudacional - estructural y formas de origen fluvial. La clasificación e identificación de estas unidades se hizo siguiendo los parámetros establecidos por el Internacional Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, según Van Zuidam & F. I. Cancelado (1979).

Según la clasificación del ITC de Holanda y la morfología del área de estudio se definieron las siguientes unidades resumidas en la siguiente tabla (Figura 3.9):

**Tabla 3.6.** Geoformas presentes en el área de estudio

Código	Unidad	Características Generales
<i>Formas de origen denudacional - estructural</i>		
S1	Topografía ondulante a rizada con sistemas de drenaje predominantemente relacionada a fracturas, fallas o patrones de esquistosidad.	Pendientes suaves a moderadamente empinadas y disectadas. Microcuenca Oro alto, sector quebradas Calepato y Brujas.
S2	Lomos y vertientes onduladas a rizadas con sistemas de drenaje predominantemente relacionados a afloramientos de rocas estratificadas.	Topografía con pendientes suaves a moderadamente empinadas con patrón lineal. Unidad de mayor extensión ubicada en la parte central y oriental en el sector de la microcuenca del río manco y la quebrada El Rasgón.
S3	Topografía rizada a colinada con sistemas de drenajes predominantemente relacionado a fracturas, fallas o patrones de esquistosidad.	Pendientes moderadamente empinadas a empinadas. Moderadamente a severamente disectadas. Zona SW en el sector de la microcuenca Oro alto, entre las quebradas Honda y Los Cacaos.
S4	Topografía de lomos y vertientes onduladas a rizadas con sistemas de drenaje predominantemente relacionados a afloramientos de rocas estratificadas.	Topografía con pendientes empinadas a muy empinadas con patrón lineal. Sector norte y oeste en la microcuenca Oro alto.
S15	Filos rocosos	Formas sobresalientes estrechas y alargadas orientadas por el rumbo de las rocas y/o limitadas por fallas. Áreas de poca extensión discontinuas en el sector oeste en la microcuenca Oro alto.
S16	Depresión estructural	Subcuencas afectadas por fallas y estratificación. Sector oeste en la microcuenca Oro alto.
<i>Formas De Origen Fluvial</i>		
F1	Lecho fluvial	Aproximadamente planos de topografía irregular, con variación de portada de agua y áreas de acumulación y erosión. Cauce ríos de Oro y Manco.



ÁREA DE ESTUDIO PARA PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA EN LOS MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA  
 MAPA GEOMORFOLÓGICO

LOCALIZACIÓN	CONVENCIONES	INFORMACIÓN DE REFERENCIA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carretera Pavimentada</li> <li>Carretera Sin Pavimentar</li> <li>Carretera transitable en tiempo seco</li> <li>Camino</li> <li>Ríos</li> <li>Curva de nivel</li> <li>Límite área de estudio</li> <li>Límite Municipal</li> </ul>	<p><b>Geomorfología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F1</li> <li>S1</li> <li>S15</li> <li>S2</li> <li>S3</li> <li>S4</li> </ul>
	<p>Proyección: Transversa de Mercator, origen Bogotá</p> <p>Fuente Temática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CDMB. Estudio de Plan de Ordenamiento Ambiental de la Subcuenca del Río de Oro. 2004</li> <li>- CDMB - CAS. Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial de la Subcuenca del Río Umpalá. 2005</li> <li>- Municipio de Piedecuesta. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. 2000.</li> <li>- Municipio de Tona. Esquema de Ordenamiento Territorial. 2000.</li> </ul> <p>Escala Gráfica: </p>	

Figura 3.9. Mapa Geomorfológico para el área de estudio

### 3.7.3 PROCESOS MORFODINÁMICOS

De manera contraria a como sucede en microcuencas andinas deforestadas, en la microcuenca Oro alto, donde la cobertura vegetal es abundante los procesos erosivos naturales no se ven acelerados ni potencializados por las pendientes, que en laderas desnudas propician altas velocidades en las aguas de escorrentía y cuyo vertimiento genera daños a los predios.

Sin embargo, en la parte alta de la microcuenca del río de Oro y en la microcuenca del río Manco, donde los suelos residuales tienden a presentar espesores considerables, el sobrepastoreo del ganado en zonas de recarga hídrica favorece la ocurrencia de terracetos y desgarres menores tanto sobre suelos residuales como de tipo coluvial (CDMB, 2002; CDMB – CAS, 2003).

## 3.8 SUELOS

La unidad cartográfica de suelos se define como la porción del paisaje que tiene características y cualidades similares de los suelos y cuyos límites son fijados por definiciones precisas. Los suelos que se encuentran en el área de estudio corresponden a las unidades de paisaje de Montaña de acuerdo con CDMB (2003) y CDMB – CAS (2003). A continuación se describen las unidades cartografiadas, presentando su ubicación y extensión dentro del área de estudio (Figura 3.10).

### 3.8.1 CONSOCIACIÓN AFLORAMIENTO ROCOSO (PCgr)

La unidad se localiza en la parte alta del área de estudio en las microcuencas del río de Oro y Manco, ocupa un área de 2.014,6 ha. Está por encima de los 3000 m.s.n.m, donde la temperatura promedio anual oscila de 8 a 10°C y la pluviosidad media anual supera los 1.400 mm, ubicando la unidad en un clima muy frío ligeramente húmedo (subpáramo).

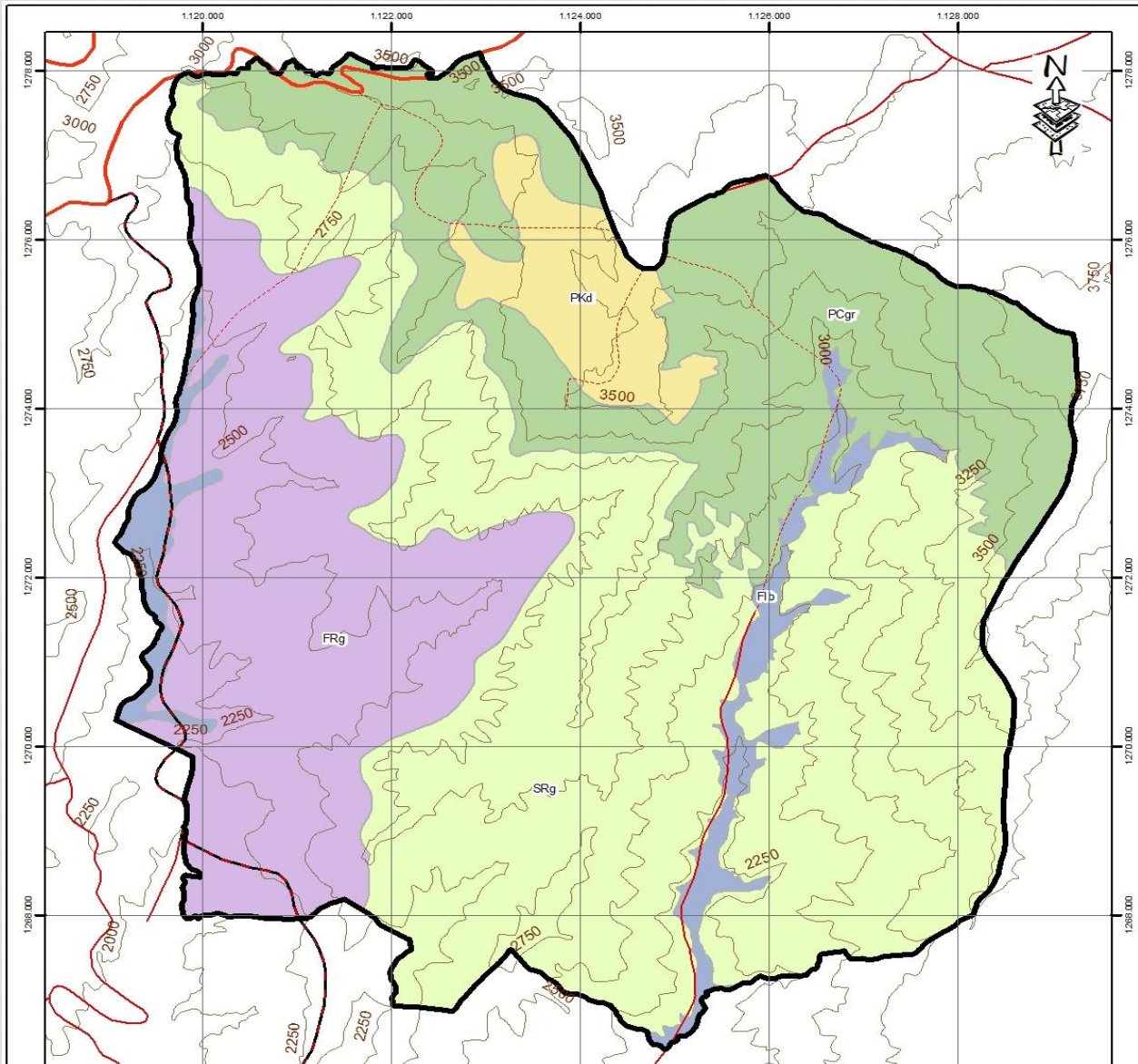
Esta unidad está integrada en su totalidad por afloramientos rocosos, donde la evolución del suelo que se alcanza a desarrollar en las áreas de menor pendiente no es significativa y representa áreas no cartografiadas. La litología de esta unidad esta conformada por areniscas y calizas, su topografía es escarpada con pendientes mayores del 75 %, el estrato de arenisca muy grueso.

### 3.8.2 ASOCIACIÓN TYPIC DYSTRUDEPTS Y ANDIC DYSTRUDEPTS (Fase SRg)

Los suelos que conforman la Fase SRg se encuentran en la parte alta de la microcuenca del río de Oro y en la del río Manco, ocupando una extensión de 4.023,5 ha, entre altitudes de 2700 a 3100 m.s.n.m, dentro de un clima muy frío ligeramente húmedo, caracterizado por una temperatura media anual inferior a 12°C y una precipitación media anual por encima de 1400 mm.

Los suelos que conforman la Fase SRg se presentan en un clima muy frío moderadamente húmedo de subpáramo, contiguo a la unidad FRg, con altitudes de 2700 a 2900 m.s.n.m; al igual que la unidad FRg se localizan en la parte alta de las microcuencas.

La litología de estos suelos pertenece al Neis de Bucaramanga conformado además por filitas, cuarcitas e intrusiones de cuarzomonzonita, de topografía fuertemente quebrada, con pendientes mayores del 75 % y de textura franco arcillo - arenosa, sobre arcillo - arenoso – gravillosa, fertilidad baja. En el río Manco estos suelos se encuentran igualmente en la franja denominada LC (CDMB, op cit. y CDMB – CAS, op cit.).



ÁREA DE ESTUDIO PARA PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA EN LOS MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA  
MAPA DE SUELOS

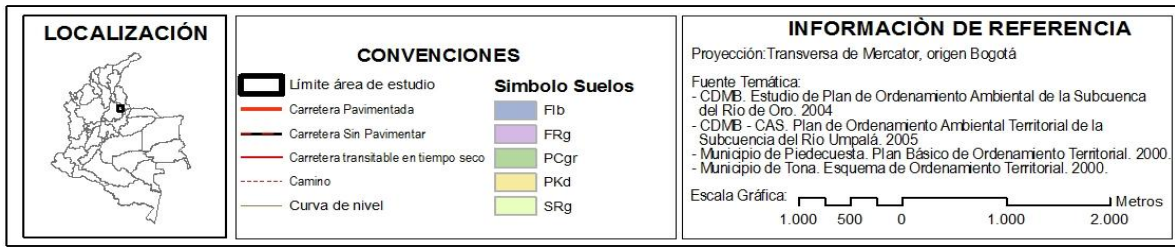


Figura 3.10. Mapa de suelos para el área de estudio

### 3.8.3 CONSOCIACIÓN TYPIC UDIFLUVENTS (Fib)

El clima donde se desarrolla este suelo es frío moderadamente húmedo, de relieve en vallecito y litología de depositos aluvio – coluviales, la topografía es plana a ligeramente inclinada, con pendientes del 1 al 7 % textura franco arenosa sobre franca, fertilidad media.

Se localiza en la parte media alta de vallecitos intermontanos, irrigado por el río Manco, Oro alto y las quebradas Santa Rita, Colepato, Brujas, Agua Dulce y La Lejía en la parte alta de la microcuenca, ocupando un área de sólo 353,7 ha (CDMB, op cit. y CDMB – CAS, op cit.).

La unidad cartográfica está integrada por los suelos Typic Udifluvents en un 90% con inclusiones de suelos Aeríc Fluvaquents en un 10%.

Los suelos Typic Udifluvents tienen un perfil de nomenclatura A - AC - C, caracterizado por un horizonte negro, con texturas franco arenosa y arenosa franca, el cual descansa sobre un horizonte transicional AC de color pardo rojizo oscuro, textura franca con abundantes fragmentos de roca; el horizonte C es amarillo parduzco y textura franca con abundantes fragmentos de roca. Son bien drenados, superficiales; moderadamente ácidos, pobres en calcio y magnesio y fertilidad natural media.

Los suelos Aeríc Fluvaquents tienen perfil de nomenclatura A – C; en donde el horizonte A es pardo grisáceo oscuro con moteos rojo amarillento y texturas franco arcillo limosa y franco limosa, el horizonte C es gris parduzco claro con moteos rojo amarillento y textura franco arcillo limosa. Son pobremente drenados, muy superficiales, limitados por nivel freático alto, moderadamente ácidos, bajos en calcio, magnesio y potasio, fertilidad media.

### 3.8.4 CONSOCIACIÓN LITHIC HAPLUDOLLS (PKd)

El clima donde se desarrolla este tipo de suelos es muy frío ligeramente húmedo con una precipitación promedio anual superior a los 1400 mm, en ecosistema de subpáramo. El relieve es de cuesta y la litología la conforman areniscas, lutitas y caliza con pendientes del 12 al 15 % de textura franco arcilloso arenoso, descansando sobre roca con fertilidad alta. Esta unidad se localiza en la parte alta de la microcuenca río de Oro alto a una altitud de 3300 metros y en la parte alta de la vereda San Isidro (CDMB, op cit. y CDMB – CAS, op cit.). Este tipo de suelo se localiza casi la totalidad en la vereda Llano Adentro en el municipio de Tona y ocupa una extensión de 398 ha, ocupadas por pastos y ganadería. La unidad está integrada por suelos Lithic Hapludolls en un 90% e inclusiones de Afloramientos Rocosos en un 10%.

Estos suelos se caracterizan por un perfil de suelo A - R; el horizonte A es de color negro, de textura franco arcillo arenosa, que descansa directamente sobre la roca. Son suelos en su mayoría bien drenados y en sectores localizados, de topografía plano cóncava, permanecen gran parte del año encharcados; la profundidad efectiva es muy superficial; la reacción es neutra, con alta saturación de bases; tienen altos contenidos de calcio, magnesio y fósforo. La fertilidad natural es alta (CDMB, 2002).

### 3.8.5 ASOCIACIÓN TYPIC DYSTRUDEPTS Y ANDIC DYSTRUDEPTS (Fase FRg)

Geográficamente los suelos que conforman la fase FRg de esta asociación se localizan en la parte media - alta de la microcuenca del río de Oro y del Manco, dentro de las veredas Cristales (incluye la vereda social La Loma), Las Vegas (Santa Rita) y San Isidro, con altitudes de 2000 a 2700 m.s.n.m, en un clima frío, moderadamente húmedo, donde la pluviosidad promedio anual oscila de 1200 a 1400 mm y la temperatura media anual es de 12 a 15°C, ocupando 1.837,7 ha. Pertenecen a la unidad estratigráfica Neis de

Bucaramanga conformado además por filitas, cuarcitas e intrusiones de cuarzomonzonita, de topografía fuertemente quebrada con pendientes mayores del 75 %, textura franco - arcilloarenoso sobre arcillo arenoso – gravilosa y fertilidad baja (CDMB, 2002; CDMB - CAS, 2003).

### 3.9 CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA Y GRUPOS DE USO Y MANEJO DE LOS SUELOS

La existencia de diferentes pisos térmicos y provincias de humedad, en el área de estudio, permite grandes posibilidades para las explotaciones agrícolas, pecuarias y forestales; sin embargo, para alcanzar estos objetivos es indispensable que los suelos tengan el uso y el manejo adecuados para hacerlos verdaderamente productivos (Figura 3.11; CDMB, 2002 y CDMB – CAS, 2003).

Los suelos aptos para cultivos lo son también para pastos, bosques, vida silvestre, etc. Los suelos que no se adaptan a cultivos son adecuados para pastos, bosque o vida silvestre; otros son adecuados solamente para pastos o vida silvestre; otros solamente para bosque o vida silvestre, recreo y/o nacimientos de agua. Para lograr éste propósito de las unidades cartográficas de suelos delimitadas, se utilizó la adaptación realizada para Colombia, por Mosquera, L. (1986) del Sistema de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, según el manual 210 del Servicio de Conservación de Suelos (CDMB, 2002).

Este sistema de agrupamiento comprende ocho clases, de las cuales en el área de estudio se presentan las Clases IV y VII, que requieren de prácticas intensivas de conservación y costos de operación muy elevados (CDMB, 2002).

La subclase es un agrupamiento de grupos de uso, que tienen factores similares de limitaciones y riesgos. Se reconocen cuatro subclases generales de limitaciones y se designa por una o varias letras minúsculas a continuación de la clase:

- e: Erosión
- h: Exceso de humedad e inundaciones
- s: Limitaciones en la zona radicular por obstáculos físicos y/o químicos
- c: Limitaciones climáticas por bajas temperaturas, exceso de nubosidad y por déficit o exceso de lluvias

De acuerdo con la clase y subclase, se establecen Grupos de Uso y Manejo, los cuales se constituyen con base en características externas (grado de pendiente, erosión, presencia de rocas en la superficie), características físico-químicas (textura, pH, saturación de aluminio, sales no solubles y sodio, arcillas impermeables, profundidad efectiva, drenaje natural, etc.), similar uso y manejo, capacidad productiva y a la vez que responda a las mismas recomendaciones (CDMB, 2002).

En el área de estudio se identificaron cuatro (4) grupos de uso y manejo; en el mapa de clases agrológicas se presenta la localización de estas unidades (Figura 3.11).

#### 3.9.1 TIERRAS DE LA CLASE IV

Los suelos de la clase IV tienen limitaciones muy severas que restringen la elección de cultivos y requieren un laboreo muy cuidadoso. Las restricciones en el uso para los suelos de la clase IV, son mayores que para los de la clase III, lo mismo que la elección de cultivos, es mucho más limitada; cuando estos suelos sostienen cultivos requieren cuidadosas prácticas de manejo y también de conservación, que son más difíciles de aplicar y de mantener. Los suelos en la clase IV pueden ser usados para cultivos propios de los climas cálidos, medios, fríos y muy fríos (subpáramo) dependiendo donde se encuentren, al igual que para pastos, bosques y vida silvestre (CET- CDMB, 2002) y su determinación de uso dependerá, por





consiguiente del grado de presión y del mismo poblamiento de los territorios donde se localicen, así como de las condiciones de vida de los habitantes que los requieran, dándose situaciones como suelos destinados a protección como a cultivos y pastoreo.

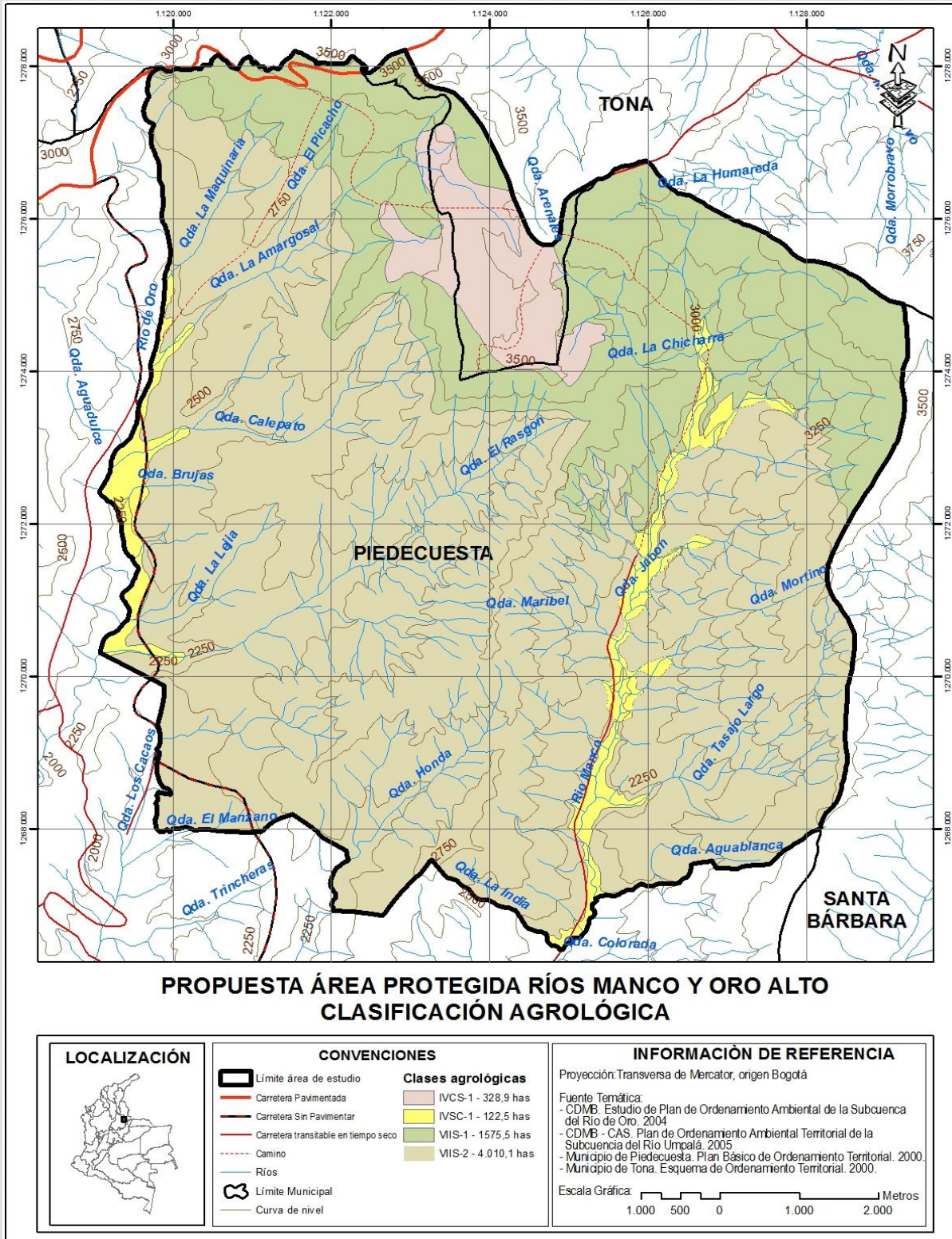


Figura 3.11. Mapa Agrológico para el área de estudio

### Grupo de manejo IVsc - 1

Pertenece la unidad de suelos Flb, ubicada en un relieve de vallecito intermontano, de poca extensión, dentro de las veredas Cristales y San Isidro; de topografía plana a ligeramente inclinada, con pendientes de 1 al 7%, en un clima frío moderadamente húmedo. Hay sectores donde hay acumulación de fragmentos de roca en superficie; son suelos muy superficiales a superficiales, limitados por nivel freático y por fragmentos de roca; de textura franca y franco arcillo limosa, tienen pH inferior a 6.0 y la fertilidad natural es moderada (CDMB, 2002).

Las heladas, la superficialidad de los suelos y la fertilidad moderada constituyen los principales factores limitantes del uso de estos suelos. En las explotaciones agrícolas es necesario controlar las aguas de escorrentía, evitar los cultivos limpios; controlar las malezas selectivamente, empleando prácticas culturales y matamalezas. En las explotaciones ganaderas debe evitarse el sobrepastoreo.

### Grupo de manejo IVcs – 1

Comprende la unidad de suelo PKd ubicada en relieve de cuesta dentro de la vereda Llano Adentro, con pendientes 12-25%, en clima muy frío (subpáramo), ligeramente húmedo; son suelos muy superficiales con textura franco arcillo arenosa sobre rocas de caliza y arenisca, tienen pH superior a 6.6 y la fertilidad es alta. Las bajas temperaturas (heladas) y la superficialidad de los suelos constituyen los principales limitantes para el uso y manejo de los suelos (CET- CDMB, 2002).

### 3.9.2 TIERRAS DE LA CLASE VII

Los suelos de la clase VII tienen limitaciones muy severas que no pueden ser corregidas y que los hacen inadecuados para uso y los restringen fundamentalmente a bosques o vida silvestre (CET- CDMB, 2002).

### Grupo de manejo VIIs - 1

Este grupo de manejo lo conforma la unidad de suelos PCgr que está distribuida en el paisaje de altiplanicie dentro de las veredas Cristales, Llano Adentro y San Isidro, correspondientes a los relieves de talud de derrubios, en donde la topografía es fuertemente inclinada, con pendientes mayores del 75%. Se encuentran afectados principalmente por acumulación de fragmentos de roca en superficie. El clima donde se encuentran estos suelos corresponde a ligeramente húmedo y súper húmedo.

Los suelos se caracterizan por ser moderadamente profundos y profundos, son bien drenados, son de textura media con altos contenidos de arena y gravilla. Tienen reacción ligeramente ácida y la fertilidad natural es moderada a alta. La alta concentración de fragmentos de roca en superficie y texturas con altos contenidos de arena y gravilla constituyen los limitantes para el uso y manejo de los suelos.

El uso recomendable es la vegetación natural de páramo y la reforestar con especies nativas que se adapten bien a las condiciones del medio.

### Grupo de manejo VIIs - 2

Pertenece a este grupo las unidades de suelos FRg y SRg ubicadas en un relieve de crestas ramificadas del paisaje de montaña, influenciados por climas muy fríos y fríos que varían de subhúmedo a

moderadamente húmedo, donde la precipitación pluvial promedio anual oscila entre 1.200 a 2.000 mm. La topografía es fuertemente escarpada, con pendientes superiores a 75%; las tierras están afectadas por procesos de movimientos en masa, especialmente deslizamientos y soliflucción.

Los suelos en su mayoría son profundos, limitados por roca metamórfica (neis) y/o ígneas (cuarzomonzonita), bien drenados, de textura variada, preferentemente arcillo arenosa gravillosa, tienen reacción muy fuertemente ácida y fertilidad baja.

Los suelos tienen limitaciones muy severas y continuas que no pueden ser corregidas: fuertes pendientes, susceptibilidad a la erosión y a fenómenos de remoción en masa.

Estos suelos se deben destinar a la conservación de la vegetación arbórea, a la reforestación con bosque y en los resaltes de las laderas sembrar frutales de tierra fría.

### 3.10 ASPECTOS BIÓTICOS

#### 3.10.1 VEGETACIÓN

La vegetación natural del área de estudio, se distribuye entre los 2000 y 3900 m de altitud, que corresponde a la franja de vegetación conocida como selva andina (bosque andino de Cuatrecasas), subpáramo y páramo propiamente dicho (Cuatrecasas, 1958).

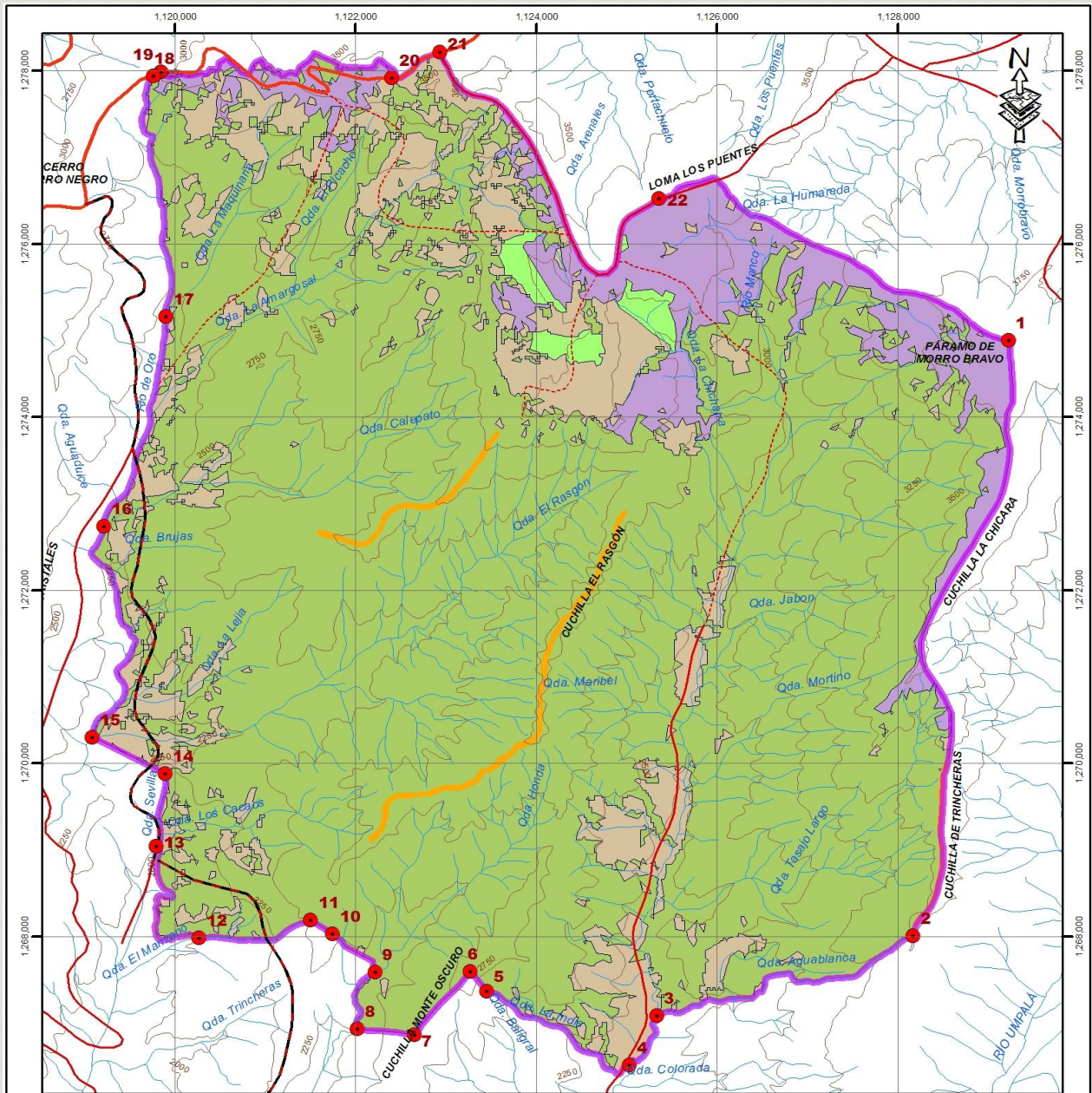
Para toda el área de estudio se pueden definir cinco grandes tipos de vegetación a lo largo del gradiente altitudinal, las cuales se muestran en el mapa de cobertura vegetal (Figura 3.12). La mayoría del área está bajo cobertura natural, principalmente de bosque andino, pero también se encuentran áreas de páramos, subpáramo y ambientes azonales localizados sobre algunos de los filos de las divisorias de aguas; de este modo, se puede decir que el bosque natural cubre 6790,1 ha, el páramo 664,1 ha, los matorrales del subpáramo 77,1 ha, las comunidades azonales 31,2 ha y las áreas de pastos y cultivos 1065,2 ha.

La variación altitudinal favorece la manifestación de la biodiversidad. Hasta el momento se han reconocido 360 sp de plantas superiores y 31 sp de Pteridophitas. A continuación se presenta una descripción de los ambientes reconocidos en el área de estudio:

**3.10.1.1 Páramo.** La intervención antrópica del páramo en el área de estudio es muy notoria, incluso en algunos sectores ha sido transformado totalmente en potreros para ganadería bovina con el agravante de tener una carretera que lo comunica directamente con los asentamientos humanos cercanos.

No obstante éstos inconvenientes, la composición florística exhibe una considerable riqueza vegetal y se encuentran cuatro tipos fisionómicos de vegetación propios de otros páramos colombianos (pajonales, frailejales, matorrales y algunos arbolitos achaparrados (Foto 3.1).

En las partes más planas son abundantes las macollas de *Calamagrostis effusa* (conocidas localmente como pajonales) y la especie *Orthrosanthus chimboracensis* que cubren gran parte del suelo al igual que los matorrales de *Arcytophyllum* sp, *Aragoa* sp y *Diplostephium* sp; por otro lado, en los sectores con mayor escarpe prevalecen especies como *Puya* sp, *Lycopodium* sp y el arbusto hemiparásito *Gaiadendron punctatum*.



**PROPUESTA ÁREA PROTEGIDA RÍOS MANCO Y ORO ALTO  
 COBERTURA VEGETAL**

LOCALIZACIÓN	CONVENCIONES	INFORMACIÓN DE REFERENCIA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> Punto de alinderamiento</li> <li><span style="color: red;">—</span> Carretera Pavimentada</li> <li><span style="color: brown;">—</span> Carretera Sin Pavimentar</li> <li><span style="color: red;">- - -</span> Carretera transitable en tiempo seco</li> <li><span style="color: black;">- - -</span> Camino</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Ríos</li> <li><span style="color: black;">—</span> Curva de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px dashed purple; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Limite Propuesto</li> </ul> <p><b>Cobertura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="background-color: #006400; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> BOSQUE - 6790,1 has</li> <li><span style="background-color: #90EE90; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> BOSQUE ACHARRADO O DEL SUBPÁRAMO - 77,1 has</li> <li><span style="background-color: #FFD700; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> COMUNIDAD AZONAL - 31,2 has</li> <li><span style="background-color: #8B4513; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> PASTOS - 1065,2 has</li> <li><span style="background-color: #800080; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> VEGETACIÓN DE PÁRAMO - 864,1 has</li> </ul>	<p>Proyección: Transversa de Mercator, origen Bogotá</p> <p>Fuente Temática:          - Asodiviso. Interpretación de Imagen de Satélite Landsat con correcciones en terreno.</p>
	<p>Escala Gráfica:</p>		

Figura 3.12. Condición de la cobertura vegetal en el área de estudio.



**Foto 3.1.** Ejemplares de Frailejón (*Espeletia* sp) en el páramo de Morrobravo a los 3500 m.s.n.m.

En el estrato rasante creciendo entre los pajonales son frecuentes formas de vida herbáceas que aunque no son muy notorias si son representativas de la riqueza paramuna, tal es el caso de *Castratella piloselloides*, *Acaena cylindristachya*, *Halenia asclepiadea*, *Castilleja* sp, y *Geranium* sp. El tipo fisionómico Frailejónal no es muy abundante aunque se encuentran dos especies: *Espeletia* sp y *Espeletiopsis* sp, ésta última más frecuente y de menor tamaño cubre por completo pequeños sectores.

Los árboles achaparrados del páramo están representados por la especie *Polylepis quadrijuga* (conocida en la región como “siete capas” debido al ritidoma que desprenden los tallos (Foto 3.2) se encontraron ubicados dentro de las áreas de páramo; son comunidades poco diversas y poco estratificadas con dominancia de individuos entre 4 y 5 metros. Esta especie se encuentra amenazada en todo el territorio nacional.



**Foto 3.2.** Bosque de *Polylepis cuadrijuga* en la vereda Llano Adentro en el municipio de Tona a los 3300 m.s.n.m; las manchas de este bosque se encuentran bastante reducidas y aisladas entre sí.

**3.10.1.2 Subpáramo.** Entre los 2900 aproximadamente hasta los 3300 m de altitud los elementos arbóreos alcanzan los 4-6 m de altura; el suelo está compuesto por palos y hojarasca con escaso espesor. La vegetación es bastante densa y presenta individuos emergentes de hasta 6 m de altura. Entre las especies más frecuentes están: *Miconia cf. buxifolia* y *Miconia velutina* (Melastomataceae), *Palicourea sp.* (Rubiaceae), *Schefflera bogotensis* (Araliaceae), *Hedyosmum parviflorum* (Chloranthaceae), *Cybianthus laurifolius* (Myrsinaceae), *Monnina aff. pilosa* (Polygalaceae), una especie de Rosaceae y *Ternstroemia meridionalis* (Theaceae); igualmente son muy abundantes especies de Ericaceae, Asteraceae y Loranthaceae.

**3.10.1.3 Bosques Alto Andinos.** Entre los 2700 a 2900 de altura, el bosque muestra una composición florística y estructural con elementos del bosque andino pero con sectores donde surgen elementos alto andinos; en estos ambientes, los bosques son multiestratificados con cuatro estratos: herbáceo, arbustivo, arbóreo y los individuos emergentes. Sin embargo, no todos los estratos presentan continuidad en términos de cobertura, por ejemplo el **estrato herbáceo** domina principalmente en los sitios con mayor declive allí son importantes las macollas de *Neurolepis sp* y los “chuscales” que tapizan por completo el suelo; mientras que en los sectores más planos como en la cima de los cerros, se encuentra gran cantidad de **sufrútices** y **arbustos** entre 3 y 4 metros formando un denso **sotobosque** con prevaencia de especies como *Psammisia sp*, *Vaccinium sp*, *Brunellia propinqua*, *Cybianthus sp*, *Clusia sp*, *Palicourea sp*, *Hedyosmum sp*, y *Paragynoxys sp*. En cuanto al estrato arbóreo que no es muy rico en especies sí presenta abundancia de individuos con alturas entre 5 y 8 metros: entre los elementos arbóreos más relevantes tenemos *Quercus humboldtii* (roble), *Oreopanax sp*, *Weinmannia sp* (llamada localmente encenillo) y *Miconia sp*. En el curso de la quebrada Santana, se encuentran individuos emergentes de *Quercus humboldtii* que en algunos casos superan los 20 metros; además de la importancia que tienen para la estructura del bosque es evidente la cantidad de epífitas asociadas, principalmente helechos, bromelias y orquídeas.

**3.10.1.4 Comunidades azonales presentes sobre los filos cordilleranos.** Las formaciones vegetales presentes sobre los suelos arenosos de los filos de la cordillera, las cuales se localizan específicamente sobre la divisoria de aguas entre las microcuencas Oro Alto y El Rasgón, y entre está última con la del Manco y Honda, con una pendiente moderadamente inclinada del 7 al 12% y reciben el impacto de las precipitaciones que se descargan en la zona, por efecto los vientos ascendentes del valle del Magdalena; éstas precipitaciones están favorecidas en gran medida por el relieve de las laderas subyacentes, pero también por las condiciones estructurales del dosel del bosque que de conjunto las favorecen. Las comunidades vegetales que crecen sobre estos ambientes corresponden a azonalidades ecosistémicas excepcionales, que por su composición y estructura constituye una unidad de vegetación rara y típica, que está circunscrita a una pequeña área donde las condiciones de suelo determinan su presencia. Una de las especies más importantes en estos ambientes es el frailejón *Tamania chardonii* (Foto 3.3b), la cual se encuentra en categoría de **Vulnerable** en los ecosistemas andinos colombinos.

La primera de estas comunidades está constituida por individuos de *Tillandsia spp* (Foto 3.3a), las cuales crecen directamente sobre el suelo, así como, ejemplares de *Bomárea sp*, *Polytrichium sp*, *Vallea sp*, *Marattia sp*, *Anthurium sp*, *Elaphoglossum sp*, *Polypodium spp*, *Shefflera*, y *Pasiflora sp*, rodeadas de arboles hasta de 15 metros, algunos de hojas coriáceas de lámina grande y otros de hojas pequeñas, el D.A.P oscila entre los 15 a 30 cm.

El estrato arbustivo es muy disperso y está formado por elementos leñosos, de tallos delgados y alturas hasta de 3 m con hojas de lamina media; el estrato herbáceo es igualmente disperso y alcanza alturas

hasta de 40 cm, con elementos de hojas pequeñas, donde el estrato de trepadoras presenta hojas anchas y es medianamente abundante. Los troncos de árboles y arbustos presentan una cobertura amplia de epífitas escumiformes y de elementos de hojas lanceoladas o arrosetadas, de flores vistosas y de distintos tamaños, algunos elementos presentan tallos y hojas suculentas.



**Foto 3.3.** Comunidad azonal en el filo del Rasgón, a) Obsérvese la abundancia de bromelias en el piso (*Tillandsia* sp) y lo presencia de *Clusia* sp.; b) Individuo de *Tamania chardonii*, especie críticamente amenazada presente en los fillos cordilleranos del área de estudio.

La segunda comunidad encontrada en estos ambientes corresponden al matorral tropical, claro, latifoliado sempervirente altoandino, de un estrato arbustivo con una altura de los fustes de 3 a 4 metros, de tallos leñosos erectos y completamente erguidos, con hojas semicoriáceas de lámina media, presenta un estrato subarbustivo de plantas leñosas y hojas meristemáticas o coriáceas pequeñas con ramas que se entrecruzan.

El estrato rasante es abundante, forma un manto completo sobre el suelo y está formado por elementos con hojas de forma de escama (escumiformes) y algunos elementos de tallos herbáceos y afilos; de manera dispersa aparecen elementos arrosetados de *Tillandsia* sp, en el estrato rasante con hojas lanceoladas que alcanzan una longitud hasta de 60 cm. Sobre las ramas y tallos de los arbustos y subarbustos, se presenta un estrato abundante de epífitas con elementos de hojas escumiformes o de hojas lanceoladas y arrosetadas de flores vistosas.

### 3.10.1.5 Bosques del orobioma andino

**3.10.1.5.1 Robledales: *Quercus humboldtii*.** Se localizan entre los 2000 y 2200 m de altitud sobre los fillos de las montañas y laderas cercanas a las quebradas. Algunos individuos alcanzan hasta los 30 m de altura; en el estrato herbáceo se presentan bromelias, bejucos (Ericaceae) y epífitas que conforman una cobertura densa en algunas partes. Las especies más frecuentes en este tipo de bosque son: *Quercus humboldtii* (roble); *Protium* sp. (mamón); *Clusia* (rampacho), una Ericaceae; *Miconia* sp. (Melastomataceae); *Psychotria acuminata*, *Ladenbergia* y *Psychotria aubletiana* y una especie de Myrsinaceae.

La dominancia de la especie *Quercus humboldtii* es absoluta (Foto 3.4). La composición de la vegetación está limitada a un reducido número de especies principalmente de hábitos herbáceos o arbustivos que logran crecer bajo la sombra de los enormes individuos de roble cuyo follaje al caer forma una densa capa de hojas (capote) que algunas veces dificulta la germinación de otras plántulas.



**Foto 3.4.** Individuo de Roble *Quercus humboldtii*, en bosque andino en la parte alta de la quebrada El Rasgón a los 3200 m.s.n.m; obsérvese, en el centro arriba, una “camareta” de oso andino. En este sector del bosque, el oso mató algunas reces en el 2005. Nótese la naturaleza de “súper húmedo” del ambiente.

Estructuralmente hablando, en este bosque se pueden distinguir claramente tres estratos de vegetación: **a) El herbáceo:** entre los 0 y 1.5 metros constituido principalmente por especies de la familia **Ericaceae** tal es el caso de *Dyesterigma* sp la cual cubre gran parte del suelo y forma espesos matorrales achaparrados con numerosos frutos (localmente conocidos como bichachas) que sirven de alimento a las aves o simplemente atraen insectos que a su vez son consumidos por los pequeños mamíferos; adicionalmente se encuentra otro grupo importante en éste estrato, las **orquídeas** de las cuales la más común es la especie *Sobralia* sp, que se caracteriza por tener una de las flores más grandes en ésta familia, lo que probablemente constituye una enorme oferta de alimento para los diferentes grupos de insectos polinizadores como hormigas, mariposas, abejas, avispa, etc.

Debido a su abundancia, otro de los componentes relevantes en éste estrato son los helechos representados principalmente por la especie *Polypodium* sp que al igual que las Ericaceae, presenta gran cantidad de individuos creciendo sobre el “colchón” de humus y los troncos en descomposición, aunque en la zona no se registran usos conocidos para los helechos, algunos autores mencionan la importancia de los mismos como refugio y criadero de la fauna rastrera o la retención de semillas para su dispersión (Mahecha-1997).

**b) El estrato arbustivo** es el más heterogéneo en cuanto a composición florística se refiere, abarca individuos entre 2 y 8 metros de altura incluidos dentro de varias familias vegetales (Asteraceae, Ericaceae, Clusiaceae, Myrsinaceae, Cyateaceae, Chloranthaceae, Poaceae, Melastomataceae, Cunnoniaceae, Rosaceae y Brunelliaceae entre otras). Es necesario aclarar que a pesar de la riqueza de familias vegetales la abundancia de individuos se concentra en unas pocas especies; tal es el caso de *Paragynoxys uribei* (Asteraceae) un arbusto de 4 metros aproximadamente cuyas semillas (parecidas a pelos) germinan exitosamente en la cuantiosa hojarasca. En segundo lugar se encuentra *Tibouchina grossa* (Melastomataceae) puede alcanzar 6 metros de altura y en épocas de floración se torna totalmente roja atrayendo gran cantidad de insectos y colibríes que encuentran aquí una buena oferta de néctar.



Al igual que en el estrato herbáceo la familia ericaceae es muy frecuente en el arbustivo y está representada por la especie *Psammisia* sp, un arbusto de aproximadamente 4 metros con flores tubulares conspicuamente rojizas y frecuentemente visitado por colibríes. Finalmente el estrato **arbóreo** está dominado totalmente por roble con individuos de 30 metros de altura y diámetros superiores a 40 cm. que concentran la mayor cantidad de biomasa y sus frutos (bellotas) son consumidos vorazmente por ardillas, osos, ratones etc. Además de ello, sus enormes tallos sirven de anclaje para gran cantidad de **epífitas y líquenes** en las que sobresalen por su abundancia *Racinaea tetrantha* (conocida en la región como “quiche”), y la hemiparasita *Aetanthus colombianus* las flores de ésta última constituyen una importante oferta de alimento principalmente de colibríes y otros insectos polinizadores.

En éste mismo sentido el hábito de crecimiento **escandente** de la especie *Bomárea* sp con su exuberante floración representa otra excelente oferta de alimento para la fauna silvestre, su consumo por parte de nectarívoros en climas de altura ya había sido documentado por Mahecha (1997).

3.10.1.5.2 Bosques mixtos subandinos. En las partes internas de los bosques, entre los 1800 y 2000 m de altitud los individuos arbóreos emergentes alcanza 18 m de altura, el dosel esta alrededor de los 12 m de altura; el estrato herbáceo tiene menor cobertura que la de los bosques con roble. Las especies más frecuentes es este bosque son: *Cornus peruviana*; *Clarisia biflora*; *Psychotria aubletiana*, *Psychotria* sp., *Faramea* sp., *Elaeagia karstenii*; *Miconia* sp., *Centronia insignis*, *Protium* sp., *Protium* sp., *Aniba cinnamomiflora* y *Aniba parviflora*.

La familia Asteraceae es una de las más abundantes con especies arbustivas de aproximadamente 4 metros como *Ageratina* sp y *Bacharis* sp que dominan el sotobosque formando densos agregados en los que comúnmente se posan las mariposas en horas de la mañana cuando empieza a salir el sol. Entre las plantas escandentes más prolíficas con abundante floración y fructificación se encuentra a *Bomárea* sp y *Fucsia* sp, ambas tienen las flores en posición péndula y con llamativas coloraciones lo que probablemente explique el constante vuelo de colibríes a su alrededor, igualmente son abundantes las plantas trepadoras de las familias Campanulaceae y Tropaeolaceae.

Otro de los hábitos de crecimiento más frecuente y abundante en éste bosque es el epifito, representado principalmente en especies como *Racinaea tetrantha* y *Peperomia* sp, al igual que la familia Orchidaceae (una de las más diversas) y algunas Gesneriáceas cuya diversidad confirma el papel fundamental que cumple el epifitismo en la importancia de los bosques andinos. Otro de los elementos más frecuentes del estrato herbáceo es *Gunnera bogotana* el cual crece copiosamente en los sectores más húmedos al borde de las quebradas.

Los “chuscales” también son importantes en la estructura del estrato herbáceo llegando a dominar totalmente en algunos tramos; así mismo, elementos florísticos menos evidentes pero no menos importantes como *Rumex* sp, *Hydrocotyle* sp, *Phytolacca* sp, y las numerosas begonias también contribuyen con su floración y fructificación a la oferta de alimento para fauna silvestre, conservación de aguas y en la relaciones estructurales de la vegetación.

El estrato arbóreo es el menos diverso y no presenta continuidad a través del bosque ripario, éste estrato está constituido principalmente por individuos de roble (*Quercus humboldti*), *Cordia* sp, mano de oso (*Oreopanax* sp), encenillo (*Weinmannia* sp), sietecueros (*Miconia* sp) y helechos arborecentes (*Sphaeropteris quinduensis*, Foto 3.5)



**Foto 3.5.** Aspecto del sotobosque en el bosque andino mixto; nótese lo denso de la vegetación aún en la época seca del año

Entre los 2300-2600 m de altitud, el bosque presenta individuos de 14-15 m de altura; el estrato herbáceo es denso y forma matorrales en algunas partes, con presencia de una especie de Poaceae, *Neurolepis* sp. (hoja larga); en el estrato arbustivo se presenta otra especie de carrizo, (*Chusquea fendleri*). Entre las especies más comunes a esta altitud se encuentran: *Habracanthus sanguineus* (frecuente en el estrato herbáceo) y *Aphelandra runcinata*; *Centronia insignis* y *Henriettella* cf. *trachyphylla*; *Psychotria aubletiana*, *Faramea* sp., *Palicourea* sp. y *Elaeagia karstenii* y *Renealmia* sp.

Los bosques entre los 2600 y 2900 m de altitud presentan árboles de 17 m de altura con dominancia en el sotobosque de cerbatana (*Chusquea fendleri*) y *Neurolepis* sp. (Hoja larga). Igualmente se observan ejemplares de palma de ramo (*Ceroxylum vogelianum*), de la cual se extraen las hojas tiernas para las festividades de Semana Santa. Entre las especies más frecuentes se encuentran: *Graffenrieda cucullata*, *Guettarda tournefortiopsis* y *Palicourea* sp. *Miconia cataratae* y *Miconia velutina*; *Gordonia fruticosa*; *Weinmannia balbisiana*, y encenillos (*Weinmannia pinnata* y *Weinmannia sorbifolia*).

En lo que concierne a la estructura vertical de la vegetación se identificaron cuatro estratos claros: Inferior, arbustivo, dosel y emergentes. En el estrato inferior se encuentran un gran número de plántulas empezando a emerger con menos de un metro de altura pertenecientes a especies de dosel y del estrato arbustivo, ello indica que la dinámica de regeneración natural del bosque se da normalmente y que en caso de ocurrir algún disturbio natural la sucesión vegetal ocurriría sin inconvenientes.

Entre los principales elementos del estrato arbóreo, se encuentran *Billia rosea*, *Sapium* sp, *Weinmannia* sp, *Miconia* sp, *Geissanthus* sp, *Palicourea* sp y *Psychotria* sp; en el estrato herbáceo propiamente dicho se encuentran elementos como *Neurolepis* sp, *Piper* sp, *Notopleura* sp, y *Besleria* sp, así mismo, son muy abundantes las epífitas (principalmente bromelias, anturios, peperomias y orquídeas) que junto a los musgos y líquenes constituyen singulares microhábitats sobre algunos árboles cuyos tallos oblicuos y grandes raíces recubiertas de humus y “colchones” de hojas en descomposición forman estructuras semejantes a “terrazas” estos sistemas se repiten constantemente a medida que se asciende en la montaña.

Entre el estrato bajo y el dosel se distribuye gran cantidad de arbustos de aproximadamente 4 metros pertenecientes a las especies *Saurauia* sp, *Palicourea* sp, *Sphaeropteris quinduensis*, *Weinmannia* sp, *Ilex* sp y *Geissanthus* sp.

En ese mismo sentido el dosel del bosque alcanza aproximadamente 10 metros de altura y presenta la mayor cobertura y diversidad florística entre todos los estratos, algunas de las especies más representativas son *Drimys granadensis* (conocida como ají de páramo), los llamados “gaques” (*Clusia sp*), *Billia rosea*, *Brunellia propinqua*, *Guárea sp*, *Sphaeropteris quinduensis*, *Clusia sp*, *Schefflera sp* y el pino colombiano (*Podocarpus oleifolius*), una de las especies con mayor interés forestal, según comentarios de los lugareños (Foto 3.6), que por demás se encuentra catalogada como en bajo riesgo (LRc) para Colombia (IAvH, 2004).



Foto 3.6. Ejemplar macho de *Podocarpus oleifolius* especie en categoría UICN LR/lc presente en el área de estudio

Dentro de los individuos emergentes, que en algunos casos superan los 25 metros, y debido a su coloración o morfología son identificados fácilmente por encima del dosel entre ellas tenemos la conspicua *Cecropia sp* (yarumo) de reconocido papel ecológico como especie pioneras en la sucesión vegetal posterior a la formación de claros en un bosque o en la alimentación de perezosos y murciélagos y como refugio de hormigas que viven en los tabiques internos de su tallo (Betancur, 1997). Además son muy abundantes los individuos de *Billia rosea* cuyas hojas trifoliadas se tornan rojizas al madurar y producen frutos rosados consumidos por roedores, por último los gigantes individuos de *Sapium sp* (Euphorbiaceae) los cuales “arrojan” numerosas hojas con característicos nectarios en el peciolo que las hace inconfundibles.

En algunas partes de este bosque crecen palmas del género *Aiphanes*, formando densos agregados que impiden el crecimiento de las plantas herbáceas, precisamente en ese estrato predominan individuos de *Spaeradenia acutipetala*, *Xanthosoma sp*, *Renealmia sp*, *Notopleura sp*, abundantes Begoniáceas y gran cantidad de pteridofitos (principalmente de la familia Polipodiáceae).

Con base en esto, se puede afirmar que la riqueza y la abundancia de especies en este tipo de bosque, principalmente en los estratos bajos, es realmente importante, lo que concuerda con anteriores estudios su papel a la hora de estimar la biodiversidad de los bosques andinos (Dodson & Gentry, 1991).

3.10.1.5.3 Bosque ripario. Una forma importante dentro del área boscosa del área de estudio la constituye la vegetación riparia, la cual es reconocida por su importancia en la conservación de los cursos de agua y por atenuar la radiación directa del sol previniendo así la desecación; además actúan como corredores naturales para las especies de animales silvestres que necesitan de un flujo constante sobre todo en época

reproductiva. En términos generales la vegetación es bastante heterogénea en cuanto a composición florística y estructura: debido a la constante oferta de agua y humedad en el ambiente se forma un microclima idóneo para el crecimiento de epífitas, briofitos, musgos, líquenes, lianas y helechos arborecentes.

Aunque este tipo de bosque evidencia un mayor grado de intervención antrópica debido a la relativamente fácil entresaca de maderas finas, su composición florística mantiene algunos de los elementos florísticos mencionados en los otros tipos de bosque, aunque adicionalmente se encuentren otras especies de porte herbáceo como *Bohemeria* sp, *Selaginella* sp, *Cyperus* sp y *Aphelandra runcinata* un arbusto de 2 metros que florece en julio y sin lugar a dudas una de las especies más abundantes en éste ambiente y frecuentemente visitado por insectos, las coloridas brácteas rojas y sus grandes hojas con el margen runcinado le hacen inconfundible.

Por el borde de las quebradas es muy frecuente las begonias, los arbustos de *Solanum* sp y los cordoncillos (principalmente *Piper caballense*), así como, las trepadoras de las familias Trapaeaceae y Convolvulaceae.

En cercanías a caídas de agua y creciendo sobre un terreno bastante pendiente, se pueden observar individuos de *Cecropia* con alturas superiores a 25 metros, al igual, que numerosos helechos arborecentes (*Sphaeropteris quinduensis*) hecho que puede estar relacionado con disturbios naturales ocasionados por deslizamientos de tierra ya que las dos especies son consideradas pioneras. El dosel, aunque no tiene una continuidad marcada puede alcanzar los 12 metros y está constituido principalmente por especies de *Billia rosea*, *Drymis granadensis*, *Miconia* sp, *Sapium* sp, *Freziera* sp y una especie de solanaceae indeterminada.

Finalmente, en la Tabla 3.7 se presentan las plantas bajo algún grado de amenaza que se encuentran en el área de estudio; en términos generales, hasta el momento se puede decir que al menos 17 especies están bajo esta condición, tanto de UICN como a nivel nacional. De estas, 2 están en peligro crítico, 4 están en peligro, 1 en categoría de vulnerable aunque no está definido completamente y una en categoría de bajo riesgo.

**Tabla 3.7.** Listado de plantas presentes en el área de estudio bajo algún grado de amenaza

Familia	Nombre común	Especie	Categoría
Asteraceae	Tabaquero	<i>Tamania chardonii</i>	EN
Arecaceae	Marary, cubaro	<i>Aiphanes lindeniana</i> (H. Wendl.) H. Wendl.	NT
		<i>Geonoma cf. undata</i> Klotzsch	NT
	Palmito de los Awa	<i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H. E. Moore.	LC
	Palma de cera	<i>Ceroxylon vogelianum</i>	LT
Brunellaceae	Cedrillo	<i>Brunellia comocladifolia</i> H. B. K.	LC
	Cedrillo berraco	<i>Brunellia sibundoya</i>	LC
	Jabonero	<i>Brunellia propinqua</i> Humb., Bonpl. & Kunth	LC
Chrysobalanaceae	Culuefiero	<i>Couepia cf. platycalyx</i> Cuatr.	EN A2c +4c; C1 +2a (i)
		<i>Couepia racemosa</i>	LC
Fagaceae	Roble	<i>Quercus humboldtii</i> Bonpland.	VU A2 cd
Juglandaceae	Nogal	<i>Junglans neotropica</i>	EN A1 acd+2cd
Melastomataceae		<i>Blakea granatensis</i> Naudin	CR V1 + 2c
		<i>Huilaea aff. macrocarpa</i>	EN V1 + 2c
Podocarpaceae	Pino colombiano, chaquiro	<i>Podocarpus guatemalensis</i> Standl.	LC
		<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	LR/lc
Rosaceae		<i>Polylepis quadrijuga</i>	CR

Adaptado y corregido de UICN (2007) y IAvH (2004)

En los anexos 1 y 2, se presentan los listados de las especies vegetales identificadas en el área de estudio, con base en la presente investigación así como otras investigaciones de composición y riqueza de plantas vasculares en la región (Ortiz & Peña, 2003).

### 3.10.2 FAUNA

**3.10.2.1 Avifauna.** La información aportada por el presente estudio, así como la disponible a partir de otras investigaciones (Estela, 1999; Cáceres & Guerrero, 2003 y Avendaño, 2007), señala que en el área se encuentran 165 especies de aves (Anexo 3), entre los 1700 y 3900 m.s.n.m; número que se ve favorecido por la variación altitudinal del área. La condición de la avifauna de la región se presenta a continuación:

**3.10.2.1.1 Especies Amenazadas y casi amenazadas en el área de estudio.** Hasta el momento se han registrado seis especies amenazadas (Renjifo *et al*, 2002): *Vultur gryphus* (Foto 3.7), *Harpyhaliaetus solitarius*, *Odontophorus atrifrons*, *Pyrrhura calliptera*, *Hapalopsittaca amazonina* (Foto 3.8) y *Macroagelaius subalaris* (Foto 3.9) y tres casi amenazadas, el *Aburria aburri* (Foto 3.10), *Eriocnemis cupreovertris* (Foto 3.11), *Andigena nigrirostris* (Foto 3.12) y *Basileuterus cinereicollis* (Foto 3.13). A continuación se presenta el recuento de especies con información sobre su distribución y estado de conservación en el área de estudio.

- Cóndor de los Andes, ***Vultur gryphus***  
Categoría de amenaza: En Peligro (EN)



Foto 3.7. Ejemplar de cóndor andino *Vultur gryphus*

Aparentemente ampliamente distribuido por el Macizo Santandereano en continuidad desde los Andes de Venezuela hasta Tierra del Fuego desde los 1800 hasta los 4000 m.s.n.m (Renjifo *et al*. 2002). Los requerimientos ecológicos para su supervivencia son áreas extensas de páramo y bosque altoandinos donde consume carroña; sus principales amenazas locales son la cacería, paramización y agricultura.

- Águila solitaria, ***Harpyhaliaetus solitarius***  
Categoría de amenaza: En Peligro (EN)

El águila solitaria es una especie muy fiel a su lugar de residencia y tiene registros en la Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía de Perijá, Cordillera Occidental en el Cauca y en la Cordillera Oriental al Oeste de Caquetá (Hilty & Brown 1986); Cáceres & Guerrero (2003) señalan que la especie es escasa en el área de estudio entre los 1700 y 2200 m.s.n.m. Dados sus amplios requerimientos de selva y la pérdida de su hábitat a nivel nacional, cercana al 64%, se estima que la población de esta especie no supera unos pocos cientos de individuos maduros (Renjifo *et al*. 2002), lo cual podría explicar su rareza en el área de estudio.

- Perdiz carinegra, ***Odontophorus atrifrons***  
Categoría de amenaza: Vulnerable (VU)

Especie casi endémica de Colombia (Stiles, 1998) fue registrada por canto en el área de estudio. A nivel nacional se conocen tres poblaciones diferenciadas a nivel subespecífico ubicadas en la Sierra Nevada de Santa Marta (*O. a. atrifrons*), Sierra de Perijá (*O. a. navaí*) y norte de la cordillera Oriental (*O. a. variegatus*), siendo esta última la menos conocida en cuanto a distribución y estado de conservación (Renjifo et al. 2002). La perdiz carinegra habita bosques húmedos entre los 1200 y 2800 m.s.n.m, se conoce muy poco de su ecología pero se supone que su comportamiento es similar al de otras perdices *Odontophorus*, es decir, sedentaria, granívora y terrestre. La principal amenaza que enfrenta es la pérdida progresiva de su hábitat por deforestación y conversión para uso agropecuario; por tal razón, además de su rango pequeño de distribución se le considera vulnerable. Renjifo et al. (2002) priorizan la realización de evaluaciones de campo en la Cordillera Oriental con la finalidad de verificar el estado de la población además de conocer aspectos de su ecología y comportamiento; así mismo, proponen declarar los bosques donde se encuentren poblaciones remanentes como áreas importantes para la conservación de las aves (AICAs).

En el departamento de Santander la especie sólo se conocía por especímenes colectados por M. A. Carriker, Jr. en Surata. Avendaño-C (2006) la registra para la parte alta de la subcuenca Surata Alto entre los 2400 y 2700 m.s.n.m, pero el registro de *O. atrifrons* durante la presente investigación, en la parte alta de la microcuenca del río Manco a los 3100 m.s.n.m, constituye una ampliación altitudinal significativa ya que su límite superior altitudinal máximo conocido es de 2800 m (Hilty & Brown 1986). De esta forma, en el área de estudio la perdiz ocupa un rango altitudinal de 700 m entre los 2400 y 3100 m.s.n.m.

- Cotorra montañera, ***Hapalopsittaca amazonina***  
Categoría de amenaza: Vulnerable (VU)

Esta especie casi endémica de Colombia (Stiles 1998), distribuida en las Cordilleras Central, Oriental y recientemente descubierta una población en la parte norte de la cordillera Occidental (Flórez et al., 2004), fue registrada visual y auditivamente en el área de estudio. Habita bosques húmedos entre los 2200 y 2800m, pero su distribución es discontinua o local (Hilty & Brown 1986). Presenta una gran preferencia por el fruto del muérdago (*Antidaphne* sp) y en algunas regiones se le ha visto consumir ciconos de *Quercus humboldtii*, la principal amenaza que enfrenta es la fragmentación y disminución de hábitat (Foto 3.8).



Foto 3.8. Ejemplar de cotorra de montaña *Hapalopsittaca amazonina*

En el área de estudio *H. amazonina* se alimenta de roble y las poblaciones presentes están beneficiadas por la extensión del bosque que se conecta con el AICA Cerro La Judía y el Corredor Guaca-San Andrés-Virolín. No obstante, la conectividad hacia el norte está truncada por la deforestación en el macizo de Santurbán en donde también se encuentra la especie pero restringida a pequeños parches, posiblemente enfrentando un proceso de extinción por efecto de reducción del área y pérdida de heterogeneidad de hábitat.

- Chango de montaña o Cocha, ***Macrogelaius subalaris***  
Categoría de amenaza: Crítico (CR)



Foto 3.9. Ejemplar de Chango de montaña, *Macrogelaius subalaris*

Especie endémica de Colombia (Stiles 1998) distribuida en la parte norte de la vertiente occidental de la cordillera Oriental desde Cundinamarca hasta Norte de Santander (Hilty & Brown 1986), ha sido catalogada como una especie rara y local (Jaramillo & Burke 1999) que habita el bosque subandino y andino entre los 1750 y 3160 m.s.n.m (Renjifo et al. 2002).

Es una especie gregaria que forrajea desde el sotobosque hasta el dosel en busca de insectos, por lo general en el interior del bosque pero también en bordes e incluso manchas de vegetación en potreros.

La especie es común en el área de jurisdicción de la CDMB (Foto 3.9), desde los 2200 m hasta los 2800 m en El Rasgón, pero es más común a los 3000 m.s.n.m, aunque fue registrada a los 3100 m.s.n.m en el área de estudio, preferencia también observada en la vertiente Oriental de la Serranía de los Yariguíes (Donegan et al. 2007). Al igual que las tres especies anteriores, las poblaciones de *M. subalaris* enfrentan una mayor amenaza en su área al norte entre los municipios de Berlín, Tona, Charta y Suratá a causa de la deforestación y paramización.

- Güalilo o Aburrido, ***Aburria aburri***  
Categoría de amenaza: Casi amenazado

La pava negra, gualilo o aburrido, es considerada como una especie de prioridad de conservación muy alta por el Grupo Especialista de Crácidos (Brooks & Strahl 2000) y como casi amenazada (BirdLife Internacional, 2000). Es una especie frugívora, asociada a bosques primarios, por lo tanto, cumple un papel ecológico importante como diseminadora de semillas y a la vez sirve como presa de mamíferos carnívoros silvestres. *A. aburri* es una especie poco común en bosques subandinos en el área de jurisdicción de la

CDMB (Foto 3.10) con registros en el AICA Cerro La Judía y bosques remanentes en Bucaramanga, Matanza y Rionegro (Avendaño-C 2005, datos inéditos).



Foto 3.10. Ejemplar de Pava negra o Gualilo *Aburria aburria*

Su rareza en Santander es debida en gran parte a la cacería (Rodríguez-Rodríguez et al. 2005) y deforestación y en el área de estudio, se encuentra en los hábitats adecuados entre los 2400 y 3000 m.

- Paramero cobrizo, *Eriocnemis cupreovertris*  
Categoría de amenaza: Casi amenazado

Este colibrí es casi endémico de Colombia (Stiles 1998) distribuyéndose desde el noroeste de Venezuela hasta las dos vertientes de la cordillera Oriental colombiana (Hilty & Brown 1986); al parecer es poco común a lo largo de su rango altitudinal comprendido entre los 1950 y 3000 m (Hilty & Brown 1986). En el área de jurisdicción de la CDMB sólo se conocía de dos localidades en Suratá y Vetas (Avendaño-C 2006, Estela 1999), pero también está presente aunque un poco escasa en el área de estudio, en el bosque de robles junto con *E. vestita* (Foto 3.11).



Foto 3.11. Ejemplar de colibrí Paramero cobrizo, *Eriocnemis cupreovertris*

Esta especie es regionalmente rara y está restringida a bosques de roble y matorrales altoandinos entre los 3100 y 3500 m de elevación; sin embargo, es necesario adelantar monitoreos de las poblaciones conocidas para verificar si su rareza es una característica poblacional o una fluctuación estacional, además de adelantar inventarios a menores elevaciones para precisar su límite altitudinal inferior.



- Terlaque de Montaña o tucán de montaña, *Andigena nigrirostris*  
Categoría de amenaza: Casi amenazado

Esta especie (Foto 3.12) se encuentra distribuida desde los Andes de Venezuela hasta Ecuador y aunque en Colombia se encuentra en la mayor parte de su territorio, actualmente se le considera una especie rara y local debido a la fragmentación y disminución de hábitat (Hilty & Brown 1986).



Foto 3.12. Ejemplar tucán de montaña Terlaque de montaña (*Andigena nigrirostris*)

Habita principalmente bosques húmedos y bordes de bosques de niebla entre los 2600 – 3200 m.s.n.m; en Santander se encuentra en la vertiente oriental de la Serranía de los Yariguíes (Donegan & Avendaño-C 2006), con ejemplares de cacería (picos y pieles) en El Rasgón (MHN-UIS) A nivel regional, basado en Avendaño-C (2006), la especie es más común entre los 2400 y 2600 m.s.n.m; éste tucán frecuenta el dosel y subdosel al igual que bordes de robleal en el área de estudio.

- Arañero pechigrís, *Basileuterus cinereicollis*  
Categoría de amenaza: Casi amenazado

Esta especie de arañero (Foto 3.13) es casi endémico de Colombia (Stiles 1998), ya que también se encuentra en Venezuela fue capturada en el área de estudio. En Colombia se distribuye desde la Serranía de Perijá, por ambas vertientes de la cordillera Oriental hasta Bogotá (Hilty & Brown 1986). Recientemente, su rango de distribución ha sido ampliado a la Serranía de las Quinchas (Stiles, 1998) y la vertiente occidental de la Serranía de los Yariguíes (Donegan *et al*, en prep.), incrementándose el área de bosque húmedo premontano (1300-1700m) en el cual la especie parece ser más común.



Foto 3.13. Ejemplar de Arañero pechigrís, *Basileuterus cinereicollis*

El Arañero pechigrís es considerada una especie poco común, pero asociada principalmente al sotobosque de los bosques en estados sucesionales avanzados, por lo que puede pasar desapercibida en el área de estudio.

**3.10.2.1.2 Especies endémicas y casi endémicas.** Las especies endémicas son aquellas cuya área de distribución no es mayor a 50.000 km<sup>2</sup> y se ubican en su totalidad dentro de un sólo país; en el caso de las especies casi endémicas, dicha área es compartida por dos países.

En el área de estudio se ha registrado una de las dos especies endémicas y ocho de las once casi endémicas que incluyen en su rango de distribución, los bosques del área de las cuencas altas de los ríos de Oro y Manco (Foto 3.14 y Tabla 3.8, Stiles 1998); de estas especies casi endémicas, tres están bajo algún grado de amenaza y una está casi amenazada.



**Foto 3.14.** De izquierda a derecha, tres especies casi endémicas de Colombia presentes en el Rasgón: Tapaculo ventripalido *Scytalopus griseicollis*, Amazilia andino *Amazilia franciae* y Gorrión Montes bigotudo *Atlapetes albofrenatus*.

**Tabla 3.8.** Especies de rango restringido reportadas para el área de estudio entre los 1700 y 3100 m Hilty & Brown (1986); Stiles (1998) y Renjifo et al. (2002).

Especie	E	CE	Limite inferior	Limite superior
<i>Odontophorus atrifrons</i> *		x	1200	3100
<i>Pyrrhura calliptera</i> *	x		1600	3400
<i>Amazilia franciae</i>		x	1000	2000
<i>Campylopterus falcatus</i>		x	500	2600
<i>Coeligena helianthea</i>		x	1900	3300
<i>Eriocnemis cupreovertris</i> <sup>^</sup>		x	1900	3000
<i>Scytalopus griseicollis</i>		x	1400	3900
<i>Leptopogon rufipectus</i>		x	1600	2700
<i>Atlapetes albofrenatus</i>		x	1000	2900
<i>Conirostrum rufum</i>		x	2600	3400
<i>Myioborus ornatus</i>		x	1800	3400
<i>Basileuterus cinereicollis</i>		x	900	2300
<i>Macroagelaius subalaris</i> *	x		1700	3200

E= endémico, CE= casi endémico. \*= Amenazada, <sup>^</sup>= Casi amenazada.

**3.10.2.1.3 Distribución altitudinal de las especies de interés.** En el área de estudio se registraron 8 de las 11 especies casi endémicas esperadas, además de una de las dos endémicas del área; del mismo modo, se registraron 3 especies de las 6 amenazadas esperadas y 1 de las 4 casi amenazadas posibles (Tabla 3.9).

La evaluación de la diversidad  $\beta$  (similitud y recambio) es una importante herramienta para identificar elementos únicos y compartidos entre varias comunidades, al igual que permite identificar zonas de reemplazo a lo largo de un gradiente, las cuales son de gran importancia conservacionista porque corresponden a ciertas elevaciones donde los límites superior e inferior de los rangos de las especies tienden a coincidir.

**Tabla 3.9.** Especies de interés en área de estudio (Tomado de Renjifo et al. 2002, Stiles 1998)

	Colombia	Santander	CDMB	Area de estudio (Especies esperadas)	Area de estudio (Especies registradas)
Amenazadas	112	21	14	6	3
Casi amenazadas	41	8	8	4	1
Endémicas	66	14	8	2	1
Casi endémicas	96	19	17	11	8

Las especies amenazadas que se distribuyen desde bosques subandinos hasta el páramo, entre 1600 y 3400 m y que corresponde con la variación del área de estudio, son el *E. cupreovertris*, *P. calliptera*, *H. amazonina*, *A. nigrirostris* y el *M. subalaris*; las especies que poseen rangos más amplios que el grupo anterior son el *V. gryphus* y la *O. atrifrons* y finalmente las especies, cuyo rangos incluye, desde las tierras bajas hasta los bosques andinos entre los 600 y 2500 m son *H. solitarius* y *A. aburri*.

**3.10.2.1.4 Fragmentación del paisaje y especies de interés.** Seis de las diez especies (incluye *B. cinereicollis*) en vía de extinción presentes en el área de estudio (Tabla 3.10), son frugívoros o insectívoros grandes del dosel o del sotobosque, que a su vez son los gremios más vulnerables o susceptibles a la extinción. Los frugívoros grandes (pavas, loros, tucanes, cotingas) son más vulnerables porque dependen de recursos variables en el tiempo y el espacio, para cuya obtención deben desplazarse grandes áreas; además, los frugívoros grandes al parecer son vulnerables por tener requerimientos de hábitat más específicos (Kattan, 1992).

**Tabla 3.10.** Especies amenazadas y casi amenazadas reportadas para el área de estudio entre los 1700 y 3100 m.

	Limite inferior	Limite superior	Rango
<i>Vultur gryphus</i> *	1800	4000	2200
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i> *	700	2200	1500
<i>Odontophorus atrifrons</i> *	1200	3100	1900
<i>Aburria aburri</i> ^	600	2500	1900
<i>Eriocnemis cupreovertris</i> ^	1900	3000	1100
<i>Pyrrhura calliptera</i> *	1600	3400	1800
<i>Hapalopsittaca amazonina</i> *	1900	3100	1200
<i>Andigena nigrirostris</i> ^	1600	3200	1600
<i>Basileuterus cinereicollis</i> ^	900	2300	1400
<i>Macroagelaius subalaris</i> *	1700	3200	1500

Entre otros factores de extinción esta la pérdida de heterogeneidad de hábitat causada por extracción de madera, efecto de borde, sobreexplotación de fuentes hídricas, etc; tales actividades pueden alterar las condiciones abióticas y estructura del sotobosque y dosel necesarias para las supervivencias de varias especies, principalmente frugívoras o insectívoras grandes del dosel o sotobosque y especies pequeñas

del sotobosque, lo cual puede reflejarse en su ausencia o rareza durante el inventario de una localidad. No obstante, la ausencia de una especie ante hábitat disponible puede deberse a la época del año o cacería selectiva.

La cacería con perros es una actividad muy común a nivel local en toda la región, tal actividad puede ser la causa de la ausencia de *A. aburri* y *O. atrifrons* en la vereda Planadas; sin embargo, la avifauna encontrada en el área de conservación propuesta refleja bosques bien conservados dada la presencia de ciertos grupos indicadores como tinamúes, pavas, palomas, búhos, gremios de colibríes, trogones, tucanes, carpinteros y familias de paseriformes bastante diversas.

### 3.10.2.2 Mastozoofauna

**3.10.2.2.1 Mamíferos del páramo en el área de estudio.** Se estima que en Colombia se puedan encontrar 447 especies de mamíferos (Rodríguez-M, et al, 2006), los cuales constituyen el 10% de la diversidad total del mundo para este grupo (Alberico, 2000). La diversidad de la mastozoofauna es especialmente alta en las cordilleras colombianas, donde el número de especies puede llegar a las 227, con un endemismo relevante de entre 5 y 7 especies (Rodríguez-M, et al, 2006). Para Santander, los páramos existentes han sido definidos como “Páramos húmedos, y corresponden al 10,5% del territorio departamental y al 9,4% de los páramos húmedos colombianos, ocupando un territorio de 135.725 ha (IAvH. 1998). En el área de estudio, los páramos ocupan solamente el 7% del territorio y son ambientes altamente degradados, que ya no sostienen poblaciones de grandes mamíferos pero si de algunos meso y micro mamíferos.

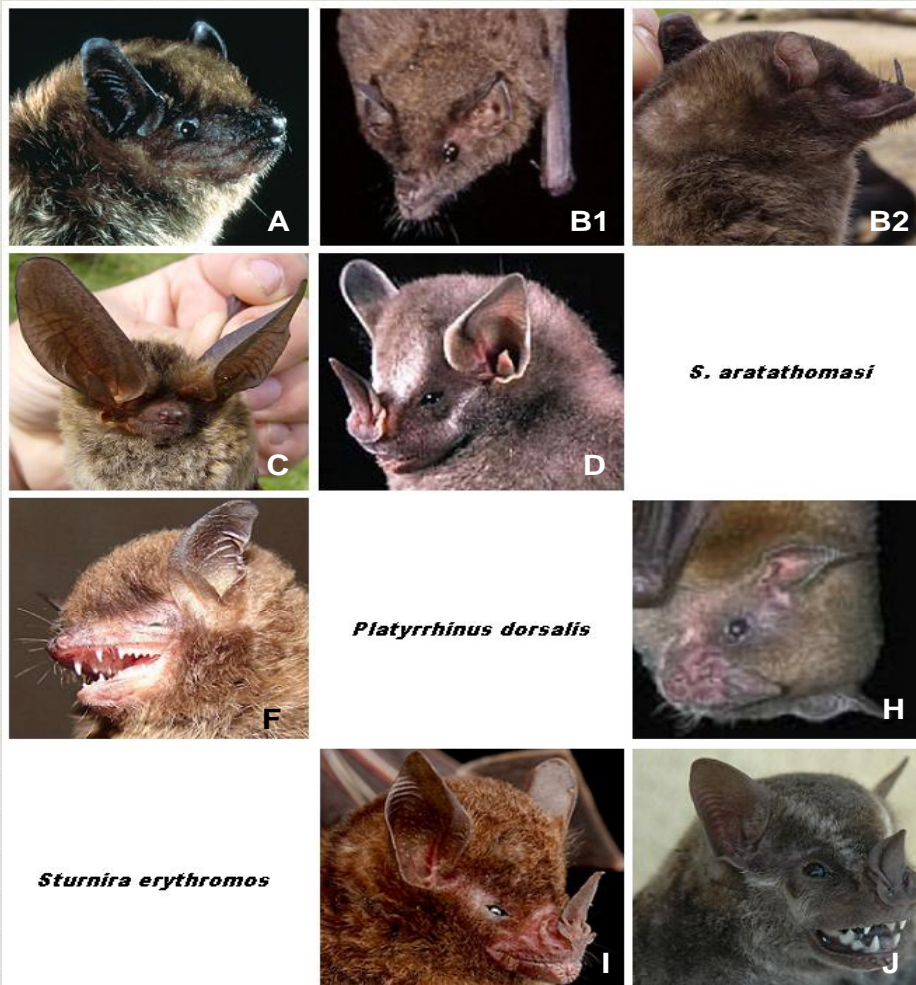
En todo el territorio de los páramos de Santander se pueden encontrar 18 familias, 32 géneros y 44 especies de las cuales, 38 han sido confirmadas como presentes en el área de estudio, 6 se consideran posibles y 3 están extirpadas (Anexo 4). De las presentes, 25 se consideran como No Evaluadas (**NE**), una como Datos Deficientes **DD** (*Nasuella olivacea*), dos como Casi Amenazadas **NT** (*Caenolestes fuliginosus* y *Puma concolor*) y dos en categoría de Vulnerable **VU** (*Tremarctos ornatus* y *Leopardus tigrinus*). De las dos especies confirmadas como extirpadas en la región, una se encuentra catalogada para Colombia como Vulnerable **VU** (nutria de río, *Lontra longicaudis*) y la otra como En Peligro **EN** (danta de montaña, *Tapirus pinchaque*); los últimos registros corresponden a 45 años para la nutria y a 158 para la danta de páramo, en el páramo de Monsalve, en el municipio de Suratá (Rodríguez, 2006).

Es importante anotar que en el Programa Nacional para la conservación del género *Tapirus* en Colombia (MAVDT, 2006), no se registra a esta especie para el páramo de Santurbán, y se ha discutido si es posible que se pueda considerar este ambiente como parte de su distribución ancestral natural. Aunque los registros ya no se pueden encontrar, las referencia a su presencia que se hacen en algunos documentos de la comisión coreográfica así parecen demostrarlo (Ancizar, 1851; Codazzi, 1958).

Con respecto al venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, la subespecie presente en esta región, *O. v. goudotii* está categorizada en Colombia como Datos Deficientes (López-Arévalo y González-Hernández, 2006), pero en el área de estudio sus densidades poblacionales son muy bajas y los pocos animales existentes en la región se encuentran restringidos a los bosques altoandinos limítrofes con el páramo, en la parte alta de la microcuenca del Río Manco. En el área de estudio, el oso de anteojos aún está presente y es cazado con alguna frecuencia. Los motivos de cacería han sido lucrativos, ya que se venden partes de su cuerpo en el mercado ilegal (Dr. Vladimir Quintero, Centro de rescate de Fauna de la CDMB, com. pers), de alimentación, por ocio y por competencia directa con el hombre, ya que en algunos casos ataca las vacas que son llevadas a potreros lejanos dentro del bosque, donde son dejadas sin protección.

En una condición similar se encuentra el puma o León de montaña (*Puma concolor*). En este caso, la especie se considera altamente peligrosa y la gente la matan tan pronto es detectada su presencia, por los ataques a la ganadería; en algunos casos también, son culpados de matar reces. Con respecto al tigrillo de montaña, *Leopardus tigrinus*, en categoría de VU, su amenaza está directamente relacionada con la destrucción del hábitat y la cacería, aunque en Colombia se distribuye en las tres cordilleras, ésta especie prefiere los bosques nublados y hábitat ubicados en zonas altas incluyendo los páramos.

3.10.2.2 Mamíferos del bosque en el área de estudio. En el anexo 4 se presenta un listado de los mamíferos presentes en los bosques del área de estudio, donde se han registrado 49 especies de mamíferos en este ambiente (Fotos 3.15 y 3.16). Las especies corresponden a diez órdenes taxonómicos, 25 familias, 50 géneros y 64 especies.



**Foto 3.15.** Especies de Murciélagos (chiroptera) registradas en el área de estudio.

A. *Eptesicus fuscus* (Rodríguez-Moreno 2007), B1. *Anoura geoffroyi* (Tomada de NBII 2007), B2. *A. geoffroyi* (Rodríguez-Moreno 2007), C. *Histiotus montanus* (Rodríguez-Moreno 2007), D. *Artibeus cinereus* (Tomado de Proyecto Morgego Livre, 2007), F. *Myotis nigricans* (Tomado de Hacienda Guaquira, 2007), H. *Sturnira ludovici* (Tomada de Flavus-Online, 2007), I. *Carollia brevicauda* (Tomada de BBC News, 2007), J. *Artibeus jamaicensis* (Tomada de Larsen, 2007).

*S. aratathomasi*

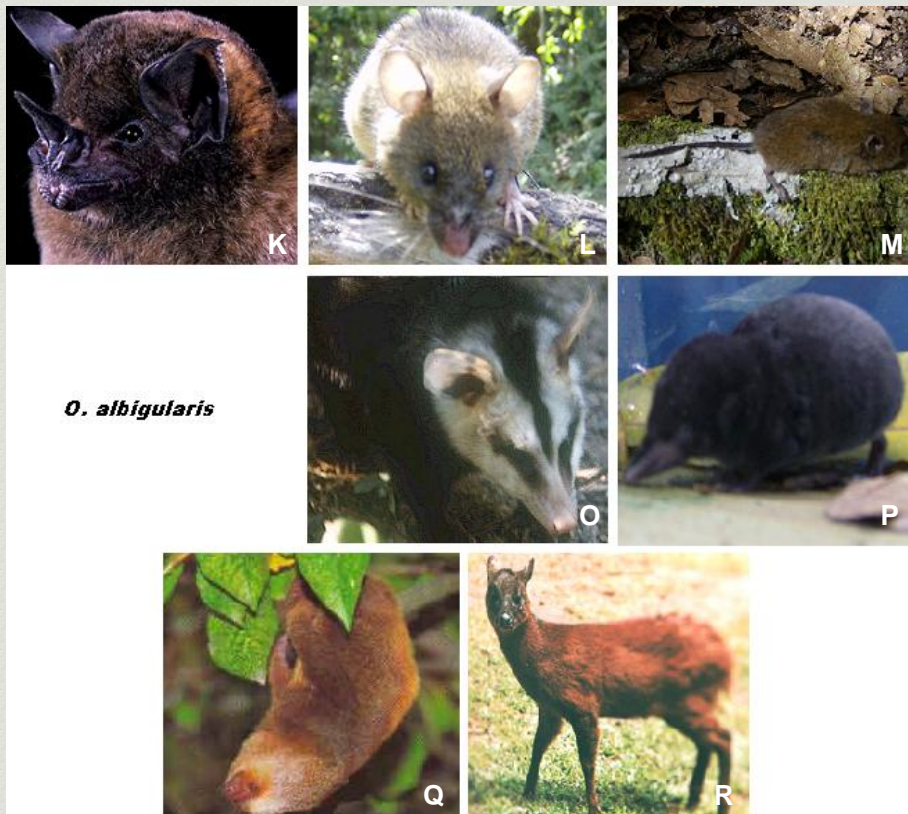
*Platyrrhinus dorsalis*

*Sturnira erythromos*

El grupo de los carnívoros muestra una alta diversidad, al igual que el de los roedores. Pese a la información que se ha recogido hasta ahora, es importante señalar que grupos como murciélagos y marsupiales, incluso los mismos roedores, requieren de más investigaciones de campo. Por otro lado, esta región se comporta como un importante refugio para 12 especies de mamíferos categorizados bajo algún riesgo de extinción, que corresponden al 17,65 % de la fauna mamífera reportada.

**3.10.2.3 Herpetofauna.** Colombia cuenta con cerca del 14% del total de las especies de anfibios del mundo (Glaw & Köhler, 1998) y es el país más rico en especies del orden Anura (Acosta-Galvis, 2000); la región andina es el lugar donde se encuentra la mayor diversidad dentro del territorio nacional, con cerca del 60% de las especies descritas hasta el momento (Acosta-Galvis 2000).

Los miembros de este grupo son muy sensibles a los cambios medioambientales y generalmente se encuentran muy ligados a un hábitat en particular, lo que los hace más vulnerables que cualquier otro grupo de vertebrados a los cambios en el hábitat. El aumento de amenazas de la biodiversidad causados por los seres humanos en general, tienen un impacto negativo muy marcado en los anfibios (Houlahan *et al*, 2000).



*O. albigularis*

**Foto 3.16.** Fotografías de los ejemplares de mamíferos registrados en el área de estudio.

K. *Carollia perspicillata*, L. *Thomasomys* spp (Rodríguez-Moreno, 2007), M. *Akodon* spp, (Rodríguez-Moreno, 2007), N. *Oryzomys albigularis*, O. *Didelphis albiventris* (Tomada de Earnshaw, 2004.), P. *Cryptotis thomasi*, (Estupiñán-Saavedra, 2007), Q. *Choloepus hoffmanni* (Tomada de Ecuador, Tierra Incognita 2007), R. *Mazama rufina* (Tomado de Fundación Ecológica G. A. R, 2007).

Entre los vertebrados, los anfibios son afectados fundamentalmente por los cambios que ocurren en los ambientes acuáticos y terrestres (incluso cambios atmosféricos, donde la permeabilidad de la piel aumenta la exposición), algunas veces imperceptibles para los seres humanos. Existe la posibilidad de utilizar como indicadores diferentes especies, ya sea totalmente acuáticas o terrestres, o la fase larval (generalmente acuática) y/o la fase adulta, (generalmente terrestre) de la misma especie.

En el área de estudio se conocen 16 especies (Tabla 3.11), las cuales habían sido registradas anteriormente para la estación Experimental y Demostrativa “El Rasgón” por Arroyo *et al*. (2003) y Suárez & Ramírez-Pinilla (2004); así como, la descripción reciente (Arroyo, 2006) de una especie: *Eleutherodactylus carlossanchezi* (esta especie pertenece a *Eleutherodactylus* sp. 2 registrada en el trabajo de Arroyo *et al*, 2003).

Estas especies tal como lo habían reseñado los estudios previos en El Rasgón (Arroyo *et al.* 2003 y Suárez & Ramírez, 2004) se encuentran distribuidos en el norte de la cordillera Oriental de Colombia, estos taxones son de distribuciones geográficas y altitudinales relativamente restringidas para esta zona del país (Acosta-Galvis, 2000).

Doce de las dieciséis especies son pertenecientes al género *Eleutherodactylus*, siendo el género dominante en la zona de estudio tanto en diversidad como en abundancia, estos resultados son similares a lo encontrado por Arroyo *et al.* (2003) y Suárez & Ramírez (2004) para El Rasgón y en general este patrón se repite en Los Andes (Duellman, 1993; Lynch & Duellman, 1997).

La relativa baja diversidad de especies asociadas a cuerpos de agua como especies de la familia Centrolenidae e Hylidae se puede deber a la introducción en los cuerpos de agua de la región de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), la cual se puede estar alimentando de los huevos y larvas de las especies que tengan como estrategia reproductiva poner huevos y/o tener estados larvales acuáticos, ya que en las quebradas Santa Ana y La Honda no se colectaron especímenes de éstas familias, pero en los afluentes pequeños a estas quebradas, donde no se encuentran truchas, se colectaron larvas y adultos de *Hyloscirtus callipeza*, el único hílido colectado en desarrollo del presente estudio. Estos datos deben ser corroborados cualitativa y cuantitativamente para poder demostrar que en la región la trucha puede ser una de las causas de la disminución de las especies dependientes de cuerpos de agua.

**Tabla 3.11.** Lista de especies de anfibios registrados en el área de estudio

No.	Nombre Científico	Familia
1	<i>Centrolene notostictum</i>	Centrolenidae
2	<i>Colostethus</i> sp. Gr. <i>Subpunctatus</i>	Dendrobatidae
3	<i>Hyloscirtus callipeza</i>	Hylidae
4	<i>Gastrotheca nicefori</i>	Hylidae
5	<i>Eleutherodactylus anolirex</i>	Brachycephalidae
6	<i>Eleutherodactylus bicolor</i>	Brachycephalidae
7	<i>Eleutherodactylus douglasi</i>	Brachycephalidae
8	<i>Eleutherodactylus jorgevelosai</i>	Brachycephalidae
9	<i>Eleutherodactylus lutitus</i>	Brachycephalidae
10	<i>Eleutherodactylus merostictus</i>	Brachycephalidae
11	<i>Eleutherodactylus miyatai</i>	Brachycephalidae
12	<i>Eleutherodactylus carlossanchezi</i>	Brachycephalidae
13	<i>Eleutherodactylus prolixodiscus</i>	Brachycephalidae
14	<i>Eleutherodactylus</i> sp. 1	Brachycephalidae
15	<i>Eleutherodactylus</i> sp. 2*	Brachycephalidae
16	<i>Eleutherodactylus</i> sp. 3	Brachycephalidae

\*\* No es la misma registrada por Arroyo *et al.* (2003); datos tomados de Arroyo *et al.* (2003) y Suárez & Ramírez-Pinilla (2004)

La única especie que se encuentra con algún grado de amenaza según el Libro Rojo de los anfibios de Colombia (Rueda-Almonacid *et al.*, 2004) es la rana lluvia de Velosa, *Eleutherodactylus jorgevelosai* (Foto 3.17), la cual se encuentra en la categoría en peligro (EN), esta especie que no fue registrada durante el trabajo de campo del presente estudio, si fue registrada por Suárez & Ramírez-Pinilla (2004) en la estación El Rasgón.

Aunque la diversidad hasta ahora registrada en la región es bastante baja en comparación con otras zonas del país, muchas de estas especies pueden estar en peligro de extinción local debido a muchos problemas ambientales que se presentan en la zona como la deforestación para el aumento de áreas destinadas para cultivos y potreros para el establecimiento de ganaderías de alta montaña; así como, la fumigación de

muchos cultivos por medio de agroquímicos. Todas estas amenazas deben ser evaluadas científicamente para poder cuantificar la realidad de estos problemas o si hay otros que puedan afectar las poblaciones de anfibios en la zona.

### 3.10.2.4 Entomofauna

3.10.2.4.1 Lepidopteros: mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera). Los ecosistemas andinos, constituyen una de las áreas con mayor biodiversidad en el mundo. Los hábitats naturales en estas zonas están desapareciendo rápidamente debido al crecimiento poblacional y al uso de la tierra en agricultura y ganadería principalmente. Dado éste panorama, estudios básicos sobre la composición y distribución de la fauna entomológica en éstos hábitats amenazados son muy importantes para entender su diversidad y promover su conservación.



**Foto 3.17.** Rana de lluvia de Veloza; se encuentra en peligro de extinción y no se ha vuelto a capturar desde el 2004

Sin embargo, su acelerada destrucción ha planteado la necesidad de realizar estudios y establecer áreas protegidas con miras a la conservación en el menor tiempo posible y con el mínimo de gastos; siendo esta una labor básica para la selección, el diseño y el manejo de áreas prioritarias de conservación. Una de las formas de sobrellevar éste dilema y reducir esfuerzos es utilizar grupos bioindicadores capaces de reflejar el estado de conservación, diversidad y endemismos en los ecosistemas naturales.

Varios grupos de insectos constituyen bioindicadores ya que su alta riqueza y diversidad, fácil manipulación, fidelidad ecológica, fragilidad frente a perturbaciones mínimas y corto ciclo de vida, los hacen ideales para revelar la existencia de otras especies vegetales y/o animales relacionadas con su hábitat y las posibles dinámicas que se puedan estar presentando al interior del ecosistema (Andrade, 1998).

En Colombia trabajos como los de Andrade-C. (1994b y 1998) y Fagua et al. (1999) han empleado las mariposas como bioindicadoras del estado de conservación de hábitats, otros estudios sobre uso y fragmentación han mostrado una tendencia de cambio y disminución en la composición y abundancia de escarabajos coprófagos del hábitat natural al degradado (Howden & Nealis, 1975; Escobar, 1994; Lopera, 1996; Amat et al., 1997), destacando a estos últimos como potenciales bioindicadores. Con base en lo anterior, la caracterización de las mariposas y los escarabajos coprófagos en el área de conservación permite documentar por primera vez la riqueza de la entomofauna asociada a éste hábitat, para así realizar una evaluación preliminar del estado de preservación de estos bosques, utilizando algunas de las especies de mariposas encontradas como bioindicadoras. Aunque ésta valoración no se realizó en escarabajos



coprófagos, debido a que se requiere un mayor detalle de investigación básica al respecto (García & Pardo, 2004), se presenta una lista preliminar en este grupo de importantes indicadores.

En el área de estudio se conocen hasta el momento 71 especies agrupadas en 42 géneros, distribuidos en 5 familias y 14 subfamilias, donde Nymphalidae es la familia mejor representada con 48 especies distribuidas en las subfamilias Biblidinae, Charaxinae, Danainae, Heliconiinae, Limenitidinae, Morphinae, Nymphalinae y Satyrinae. Igualmente, la familia Nymphalidae es el grupo con mayor diversidad no solo morfológica sino también de hábitos para ambientes como los estudiados aquí (Fagua, 1999; Fagua et al., 1999; Andrade, 1994a; Andrade, 1994b; Arias, J. & Huertas, B., 2001). La subfamilia Satyrinae representa, no solo el taxa con mayor riqueza a nivel de la familia Nymphalidae sino también de todos los taxa registrados hasta éste nivel jerárquico con 29 especies, albergando un 40.8% del número total de especies, destacando la gran diversidad presente de Satyrinos en bosques muy húmedos y sombríos (Viloria, 1990).

3.10.2.4.2 Mariposas como bioindicadores. En general las especies que se encuentran en el área de estudio, hacen referencia a hábitats de bosques bien conservados o fragmentados que están en proceso de regeneración (Foto 3.18).

De las especies propias de bosques en excelente estado, se registra la presencia de ejemplares del género *Pedaliodes* en la localidad de la vereda San Isidro a 3166 m.s.n.m y *Mesosemia mevania*, *Leptophobia penthica* y *Corades pannonia* en la localidad de la vereda Planadas a 2312 m.s.n.m. En la tabla 3.12 se presentan las especies, de acuerdo con el tipo de vegetación, que se consideran indicadoras de buena calidad de hábitat.

**Tabla 3.12.** Especies de mariposas bioindicadoras de las unidades de vegetación encontradas en la zona cercana a las microcuencas de los ríos de Oro y Manco.

Tipo de vegetación	Especies bioindicadoras
Bosque primario (BP)	<i>Leptophobia penthica</i> (Kollar, 1850) <i>Mesosemia mevania</i> (Hewitson, 1857) <i>Memphis aff salinasi</i> (Pyrz, 1993) <i>Corades pannonia</i> (Hewitson, 1850) <i>Pedaliodes manis</i> (Felder & Felder, 1867) <i>Pedaliodes</i> sp.
Bosque fragmentado (BF) y bosque secundario de más de 25 años (BS)	<i>Vettius coryna</i> (Hewitson, 1866) <i>Colias dímera</i> (Doubleday, 1847) <i>Catasticta semiramis semiramis</i> (Lucas, 1852) <i>Leptophobia aripa</i> (Boisduval, 1836) <i>Leptophobia eleone eleone</i> (Doubleday, 1847) <i>Leptophobia eleusis</i> (Lucas, 1852) <i>Perisama humboldtii</i> (Guerin-Méneville, 1844) <i>Perisama oppelii</i> (Latreille 1811) <i>Dione glycera</i> (C. & R. Felder, 1861) <i>Adelpha irminia</i> (Doubleday, 1848) <i>Morpho sulkowski</i> (Kollar, 1850) <i>Gnathotriche exclamationis</i> (Kollar, 1849) <i>Hypanartia kefersteini</i> (Doubleday, 1847) <i>Hypanartia lethe</i> (Fabricius, 1793) <i>Lasiophila zapatoza</i> (Westwood, 1851) <i>Lymanopoda obsoleta</i> (Westwood, 1851) <i>Pedaliodes polusca</i> (Hewitson, 1862) <i>Pedaliodes polla</i> (Thieme, 1905)
Bosque ribereño (Br)	<i>Altinote amida</i> (Hewitson, 1847)
Rastrojo y Potrero (RP)	<i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883)



Mariposas *Protographium* sp.



Mariposas *Heraclides* sp.

**Foto 3.18.** Ejemplares de mariposas del área de conservación, Arriba: Mariposa búho *Caligo* sp; *Marpesia zerynthia* y *Marpesia corinna*, Familia Nymphalidae. Centro: *Adelfa* aff *corcygra*, Subfamilia Limenitidinae. Abajo; *Protographium* sp y *Heraclides* sp, Familia Papilionidae.

Finalmente, cabe resaltar que la presencia de varias especies de mariposas propias de hábitats de bosques poco perturbados, de especies endémicas y posibles especies sin describir, deja ver el excelente grado de conservación de los bosques de la parte alta de las microcuencas de los ríos de Oro y Manco.

**3.10.2.4.3 Contribuciones al conocimiento de las mariposas neotropicales.** Los bosques húmedos andinos son un huésped de especiación para muchos grupos de Lepidopteros (Brehm, 2002; Brehm et al., 2005; Huertas & Ríos, 2006), además de ser un ecosistema pobremente estudiado en cuanto a fauna de invertebrados se refiere, motivo por el cual los estudios realizados en éste tipo de hábitat y en áreas de la geografía nacional pobremente estudiadas en su riqueza biológica, como lo es el departamento de Santander; pueden revelar importantes contribuciones al inventario general de la fauna Neotropical. Cabe mencionar que aquellos nuevos registros presentados a continuación son preliminares:

Para el área de estudio se reporta la presencia de especies endémicas para Colombia tales como *Idioneurula erebioides*, *Daedalma drusilla* y de la cordillera Oriental *Catastica semiramis semiramis*.

Del mismo modo, la presencia de *Memphis aff. salinasi* a 2312 metros de elevación, se considera un importante registro de ampliación de distribución, pues ésta especie sólo había sido registrada en la Cordillera de Mérida en Venezuela (Pyrz, 1993); sin embargo, ésta extensión de hábitat desde un área considerada endémica para la especie requiere de análisis comparativos más detallados.

La especie *Altinote amida*, que presenta un rango de distribución tanto altitudinal como vertical muy restringido y que está asociada a bosques riparios; entre los 1600 – 2300 m.s.n.m, había sido observada únicamente en el departamento de Boyacá (Andrade, 1995), pero se encuentra en el área de estudio.

**3.10.2.4.4 Escarabajos coprófagos.** En el área de estudio se encuentran 13 morfotipos de escarabajos, en un primer estudio de identificación de este grupo, pertenecientes a 7 géneros, distribuidos en 2 tribus (Tabla 3.13.)

**Tabla 3.13.** Géneros de escarabajos coprófagos encontrados en el área de estudio

GENERO	No. Ejemplares por Localidad	
	Río Manco Alto	Río Oro Alto
<b>Canthonini</b>		
<i>Canthon</i> sp.1	20	
<i>Canthon</i> sp.2	3	
<b>Dichotomiini</b>		
<i>Anomiopus</i> sp.	2	
<i>Canthidium</i> sp.1		1
<i>Canthidium</i> sp.2	2	
<i>Canthidium</i> sp.3	12	
<i>Dichotomius</i> sp.1		2 (♀♂)
<i>Dichotomius</i> sp.2	1	
<i>Dichotomius</i> sp.3	3	
<i>Gromphas</i> sp.	2	
<i>Ontherus</i> sp.	1	
<i>Uroxys</i> sp.	1	
<b>No. Individuos</b>	<b>47</b>	<b>3</b>



## CAPÍTULO IV

### ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL ÁREA DE ESTUDIO



Un hogar... en la microcuenca del río Oro alto

## 4.1 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

El área de estudio comprende parte de los territorios de las veredas San Isidro, Cristales, Planadas, Las Vegas y Sevilla del municipio de Piedecuesta y parte de la vereda Llano Adentro del municipio de Tona, abarca una extensión aproximada de 8.627 ha, de las cuales 276,7 ha pertenecen al municipio de Tona y 8.351 ha a Piedecuesta, en la Provincia de Soto del departamento de Santander.

El centro poblado más influyente del área de estudio es el corregimiento de Sevilla, el cual está constituido por unas 60 casas con servicios de luz y acueducto pero sin alcantarillado, gas domiciliario, ni teléfono. Sin embargo, es de gran relevancia en el contexto rural, ya que allí tienden a combinarse prácticas campesinas con modos de vivir ciudadanos. La mayor parte de las veredas señaladas en el área de estudio, se relacionan con este poblado.

### 4.1.1 SISTEMA SOCIAL

**4.1.1.1 Dinámica de poblamiento del área de estudio.** El área de estudio sostiene un comportamiento de migración nada ajeno al que sufren muchas zonas del territorio colombiano, aunque en este caso, esta región es más receptora de familias que expulsora.

El territorio donde se localiza el área de estudio y particularmente el que hoy corresponde al municipio de Piedecuesta, estuvo habitado por comunidades indígenas Guanes, subordinadas al cacique Butaregua, en la parte baja y Chitareros en la cordillera.

Con la fundación de Pamplona en 1549 y el descubrimiento de los yacimientos auríferos del río de Oro, se inició el proceso de poblamiento hispano del territorio vecino al río del Hato, que siglos más tarde se constituyó en la parroquia del “Pie de la Cuesta” (actualmente Piedecuesta). El caserío original se estableció cerca del hato de ganado fundado por el capitán Ortún Velasco en una estancia al comienzo “del áspero camino que remontaba la cordillera por el curso superior del río de Oro y se dirigía a la ciudad de Pamplona”. Sin embargo, fue el desarrollo de la minería en el río de Oro lo que se constituyó como factor de atracción de población y el que contribuyó a la expansión de la frontera agropecuaria, ya que fue necesario establecer empresas agropecuarias y trapiches para abastecer a las cuadrillas de mineros de Ortún Velasco, Nicolás de Palencia, Pedro E. Velasco y Juan de Arteaga. A finales del siglo XVII con el decaimiento de la minería, los propietarios de los valles de los ríos Frío y del Hato se vieron obligados a “incrementar la producción artesanal en sus predios tratando de sustituir las importaciones de Castilla con nuevas mercancías de la tierra”.

Los procesos y sucesos como la apertura de nuevos mercados por la vía del Magdalena, junto con la fundación de Girón en 1663, así como la consolidación del mercado con Pamplona generaron un nuevo proceso de ocupación de los valles de los ríos Frío y del Hato y la consolidación de los procesos de ocupación / apropiación del suelo a partir del cultivo de la caña y la producción de miel (“proliferaron los cañaverales y trapiches en dichos valles a despecho de la jurisdicción de Pamplona”).

En la actual jurisdicción de Piedecuesta según el trabajo de Martínez & Guerrero (1995), abundaron los procesos judiciales por títulos de propiedad en estos valles, registrándose la “adjudicación de varias estancias a la compañía de Jesús en el sitio de Palogordo durante el año de 1633 y el crecido registro de propietarios y poseedores de cultivos, hatos y trapiches que fue presentado por el cabildo de Girón en el año de 1648”. El patrón de poblamiento determinó un paisaje en el piedemonte (Pie de la Cuesta), caracterizado por ranchos y estancias dispersas de cañaverales, cacaotales, platanales y trapiches con uno que otro hato de ganado.

Para el siglo XVIII, el territorio de Piedecuesta se organiza de acuerdo con las jurisdicciones eclesiásticas “acordadas” con la corona española, esto es, por los asentamiento de “feligreses” de los sitios reconocidos del valle del Pie de la Cuesta, Los Santos y Palogordo, los cuales se “legalizaron” en 1773, luego de una disputa con el cura párroco de Girón, Joseph Elseario Calvo, interesado en impedir que este feligresado suyo se apartara de su grey”.

La pugna por la autonomía y control territorial de los habitantes del Pie de la Cuesta estaba sustentada en la potencialidad de sus suelos y riqueza representada por las plantaciones de tabaco y caña y numerosos trapiches movidos por esclavos negros, así como por su producción de aguardiente. Para entonces, la independencia de Girón era una necesidad económica que fue solicitada al arzobispado para que la reconociera como parroquia localizada en el Llano de San Francisco Javier, en el sitio del Pie de la Cuesta.

Hacia comienzos del Siglo XX la población y los rasgos de concentración se habían mantenido. Dos factores determinaron en la primera mitad de ese siglo la disminución drástica de la población: las dos guerras – la de los Mil Días y la violencia del 48 - y el surgimiento de Bucaramanga como potencia industrial manufacturera.

Al sobrevenir la Guerra de los Mil Días se genera una emigración y desplazamiento forzoso, al tiempo que nuevos contingentes de pobladores de García Rovira se asientan. El balance neto de la inmigración es negativo, la población comienza a disminuir drásticamente y pierde importancia, Piedecuesta dentro de un nuevo sistema urbano centrado en la dinámica de Bucaramanga y determinado por el auge de la industria manufacturera, originada en la instalación y desarrollo de capitales en sectores como la industria metalmeccánica, la industria cervecera, los alimentos procesados, los textiles y un activo comercio internacional. Igual que Girón y Floridablanca la dinámica de desarrollo de Piedecuesta empieza a gravitar sobre la dinámica urbano- industrial de Bucaramanga, tendencia que se profundiza en el siglo XX.

La segunda mitad del siglo XX constituyó un periodo de gran dinámica en el crecimiento poblacional del municipio de Piedecuesta y reconfiguración del territorio. Tres hechos constituyeron los determinantes de este crecimiento: el paso de la vía Troncal Oriental Bogotá – Bucaramanga - Costa Atlántica, la consolidación urbano industrial de Bucaramanga y la construcción de la autopista Piedecuesta – Bucaramanga.

En efecto, la construcción y tramo vial de la Troncal Oriental Bogotá – Costa Atlántica, abrió el territorio a nuevos flujos de población oferentes de bienes y servicios provenientes del corredor andino, al tiempo que activó desplazamientos de población rural de la región hacia el centro urbano.

De esta manera Piedecuesta quedó conectada funcionalmente al sistema urbano industrial del país. La población creció notablemente hasta romper la tendencia previa decreciente, al tiempo que espacialmente se estiró hacia el oriente hasta alcanzar la vía Troncal, convirtiéndose en un puerto seco de los flujos de Bogotá y la Provincia de García Rovira.

Piedecuesta se convierte durante este periodo en un centro de distribución (comercio) de bienes manufacturados y agrícolas junto con la consolidación de pequeñas factorías de cigarros y cigarrillos, trapiches, etc., como ejes de la conversión en centro urbano poblacional integrado al eje industrial de Bucaramanga.

Este proceso es el responsable de la consolidación de asentamientos y usos de vivienda residencial como rasgo de la urbanización de Piedecuesta en los últimos 25 años. Al tiempo que explica una alta tasa de crecimiento intercensal al igual que Girón dentro del marco Metropolitano.

**4.1.1.2 Población.** De acuerdo con el último censo de población, el municipio de Piedecuesta alberga unos 116.569 habitantes (Tabla 4.1) de los cuales, aproximadamente, un 81% están asentados en la zona urbana y el 19% en el área rural (Dane, 2005).

**Tabla 4.1.** Población en el Área Metropolitana de Bucaramanga

Municipio	Población
Piedecuesta	116.569
Bucaramanga	508.918
Floridablanca	241.685
Girón	117.672
<b>Total</b>	<b>984.844</b>

Fuente: Dane, 2005

Los censos correspondientes a la segunda mitad del siglo XX muestran una dinámica poblacional caracterizada por la tendencia al desplazamiento de población hacia el casco urbano del municipio de Piedecuesta (Tabla 4.2). Durante el periodo intercensal 1951 – 1963, la población pasó de 7.720 a 12.144 habitantes, la cual se triplicó en 25 años con un ritmo promedio de crecimiento del 8.4% anual, lo cual parece tener una directa relación con la consolidación del complejo industrial urbano de Bucaramanga y Girón, la construcción de la troncal oriental Bogotá –Bucaramanga- Costa Atlántica y la construcción de la autopista Piedecuesta – Bucaramanga, la cual significó la apertura del territorio a nuevos flujos de población, bienes y servicios provenientes de la zona andina, al tiempo que activó los desplazamientos de población rural de la región hacia el centro urbano (PBOT de Piedecuesta, 2003).

**Tabla 4.2.** Población de Piedecuesta entre 1951 y 2000

AÑO	POBLACIÓN	AÑO	POBLACION
1951	7720	1971	15948
1952	8044	1972	16570
1953	8381	1973	17234
1954	8733	1974	18647
1955	9100	1975	20176
1956	9482	1976	21830
1957	9880	1977	23620
1958	10294	1978	25557
1959	10726	1979	27653
1960	11176	1981	29920
1961	11645	1982	32373
1962	12134	1983	33473
1963	12144	1984	34133
1964	12231	1985	34609
1965	12678	1993	79938
1966	13172	1995	84358
1967	13685	1996	88185
1968	14219	1997	90935
1969	14773	1998	91367
1970	15349	1999	92098
		2000	92705

Fuente: PBOT Municipio de Piedecuesta, 2003

El municipio de Piedecuesta presenta uno de los más altos grados de urbanización de la provincia de Soto, ya que el 81.5% de su población vive en la cabecera municipal, vinculados fundamentalmente a actividades económicas comerciales y manufactureras tanto en Piedecuesta como otros municipios del área metropolitana de Bucaramanga. Por su parte, la población rural ha venido perdiendo peso durante los últimos años, no precisamente por el desplazamiento rural - urbano, el cual incide sólo en un 10%, sino por la afluencia de población de otros municipios hacia el sector urbano, que durante los últimos años se ha convertido en un receptor neto de población (PBOT de Piedecuesta, 2003).

**4.1.1.2.1 Distribución geográfica.** Las veredas correspondientes al área de estudio son seis (Tabla 4.3); sin embargo, la vereda Cristales incluye la vereda social (no reconocida por el IGAC) La Loma, que es reconocida por el municipio y la comunidad rural (Figura 4.1).

**Tabla 4.3.** Veredas IGAC y veredas sociales para el área de estudio

Microcuenca	Sector Municipio	Veredas IGAC		Área (ha)	%	
		Código	Nombre			
Río de Oro	Río Oro Alto Alto	22	Cristales	1.769,3	20,5	
		23	Las Vegas	939,0	10,9	
		19	Planadas	615,2	7,1	
		20	Sevilla	1.134,2	13,1	
		15	Llano Adentro	3.893,3	45,1	
Río Manco	Río Manco Alto	18	San Isidro	276,7	3,2	
<b>Área de Conservación propuesta</b>				<b>Total</b>	<b>8.627,7</b>	<b>100,0</b>

Fuente: POA Subcuenca Río de Oro- microcuenca río Manco (CDMB, 2004)

4.1.1.2.2 Densidad. Se estima que el área de estudio concentra una población aproximada de 2.013 habitantes, que corresponden al 8,9% de la población total rural del municipio de Piedecuesta, en este sentido, se calcula una densidad de unos 23,33 habitantes por km<sup>2</sup> (Tabla 4.4).

**Tabla 4.4.** Densidad de población por vereda en el área de estudio

Código	Vereda	No. de Viviendas	No. de Habitantes	Área (ha)	Área (Km <sup>2</sup> )	Densidad Hab/km <sup>2</sup>
22	Cristales	62	200	1.769,3	17,693	11,30
23	Las Vegas	38	157	939,0	9,390	16,72
19	Planadas	190	787	615,2	6,152	127,93
20	Sevilla	167	691	1.134,2	11,342	60,92
18	San Isidro	46	144	3.893,3	38,933	3,70
15	Llano Adentro	11	32	276,7	2,767	12,29
<b>Total</b>		<b>514</b>	<b>2.013</b>	<b>8627,7</b>	<b>86,277</b>	<b>23,33</b>

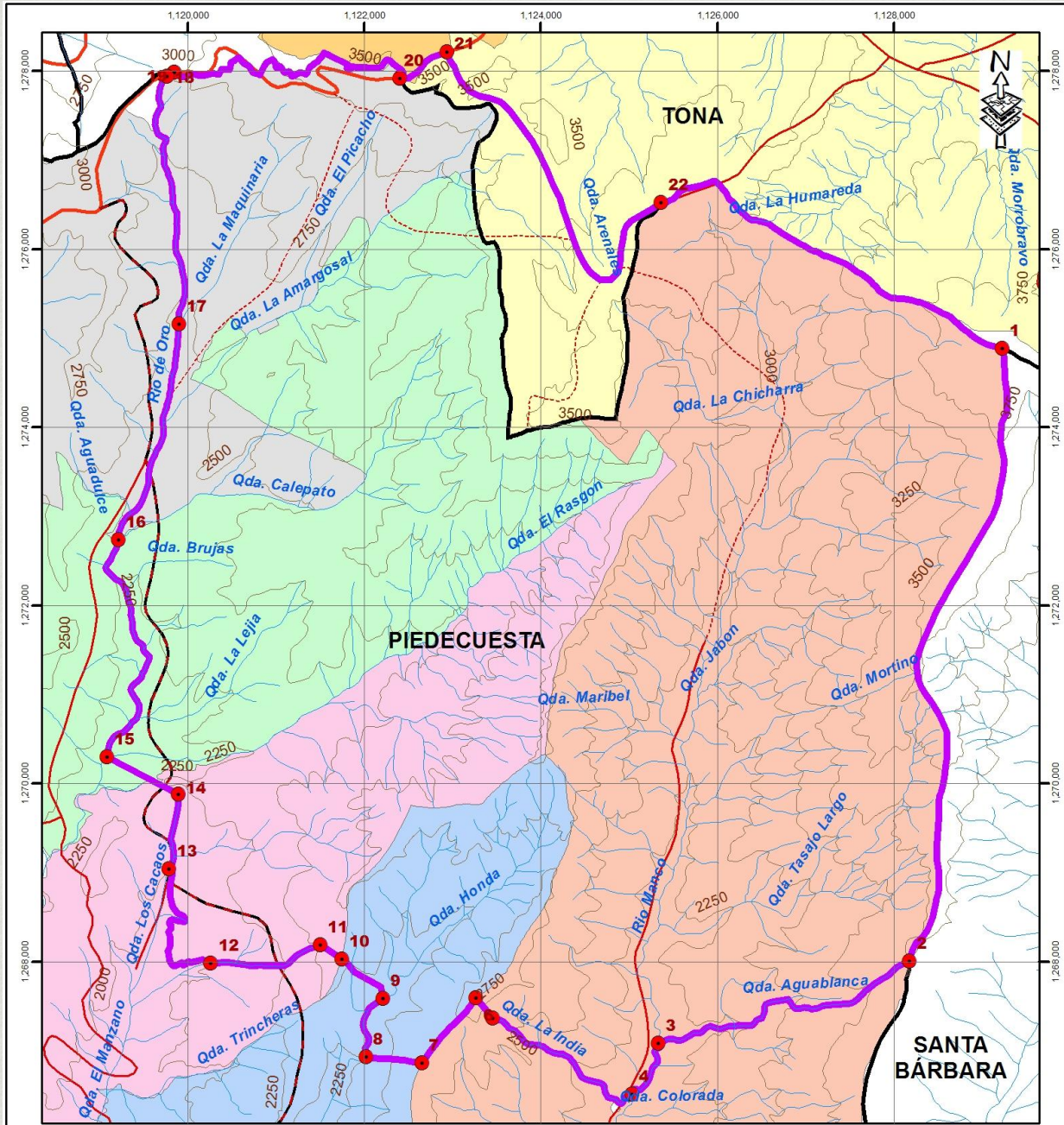
Fuente: Oficina de Planeación Piedecuesta-Sisben Piedecuesta (2007)

La población muestra mayor concentración en las veredas colindantes Planadas y Sevilla, esto se debe probablemente a que en esta última se encuentra el único centro poblado del área de estudio y es atravesado por la vía que comunica las ciudades de Bucaramanga y Cúcuta. Estas veredas no sólo concentran un número mayor de población, sino que cuentan con buena accesibilidad y cobertura de servicios sociales y constituyen un punto de encuentro para el desarrollo de actividades económicas como centros de acopio, social y cultural de las comunidades rurales. (PBOT de Piedecuesta, 2003).

4.1.1.2.3 Distribución de la población. Las veredas con más alta densidad como Planadas y Sevilla, concentran un 75% de la población del área de estudio, las cuales se encuentran distribuidas en 357 viviendas, revisten especial interés en el sentido que producen un impacto ambiental importante sobre los ecosistemas circundantes.

La población económicamente activa (PEA, Tabla 4.5) se refiere al grupo poblacional que se encuentra en edad de trabajar pero que se encuentra ocupada desarrollando actividades productivas en los sectores económicos primarios (agricultura, ganadería, minería) y en el sector terciario o de servicios en actividades de comercio, transporte, educación y servicios del Estado. En este caso, la proporción de la P.E.A (Figura 4.2) por vereda, señala que las veredas Cristales y San Isidro muestran los valores más altos de fuerza productiva, mientras que las veredas Las Vegas y Planadas, muestran una mayor proporción de niños en edad escolar. Del mismo modo, al igual que en el caso anterior, la vereda Llano Adentro muestra bajos valores de población infantil.





### PROPUESTA ÁREA PROTEGIDA RÍOS MANCO Y ORO ALTO MAPA VEREDAL

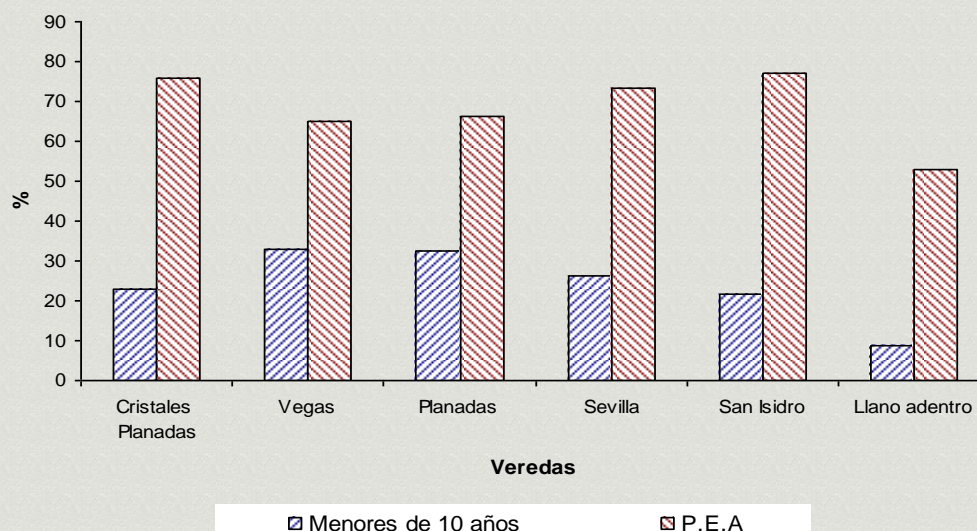
LOCALIZACIÓN	CONVENCIONES	INFORMACIÓN DE REFERENCIA
	<ul style="list-style-type: none"><li>● Punto de alinderamiento</li><li>— Ríos</li><li>— Límite Propuesto</li><li>— Carretera Pavimentada</li><li>— Carretera Sin Pavimentar</li><li>— Carretera transitable en tiempo seco</li><li>- - - Camino</li></ul>	<p>Proyección: Transversa de Mercator, origen Bogotá</p> <p>Fuente Temática: - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Carta Catastral del municipio de Piedecuesta. Escala 1:10.000. - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Carta Catastral del municipio de Tona. Escala 1:10.000.</p>
	<p><b>Veredas Tona</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>0012 - Parra - 1,6 has</li><li>0015 - Llano Adentro - 411,7 has</li></ul> <p><b>Veredas Piedecuesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>0018 - San Isidro - 3715,2</li><li>0019 - Planadas - 519,9</li><li>0020 - Sevilla - 1107,4</li><li>0022 - Cristales - 1890,5</li><li>0023 - Vegas - 981,4</li></ul>	<p>Escala Gráfica: 1,000 500 0 1,000 2,000 Metros</p>

Figura 4.1. Mapa veredal del área de estudio

**Tabla 4.5.** Distribución veredal de la población para el área de estudio

Vereda	Población Total	No. de Familias	No. de Viviendas	Menores a 10 años	Proporción Menores a 10 años	P.E.A	Proporción P.E.A
Cristales	200	56	62	46	23	152	76
Las Vegas	157	38	38	52	33,12	102	64,97
Planadas	787	175	190	257	32,66	523	66,45
Sevilla	691	165	167	182	26,34	506	73,23
San Isidro	144	48	46	31	21,53	111	77,08
Llano Adentro	34	10	11	3	8,82	18	52,94
<b>Total</b>	<b>2013</b>	<b>492</b>	<b>514</b>	<b>571</b>	<b>28,36</b>	<b>1412</b>	<b>70,14</b>

Fuente: Oficina de Planeación-Sisben, municipio de Piedecuesta (2007)

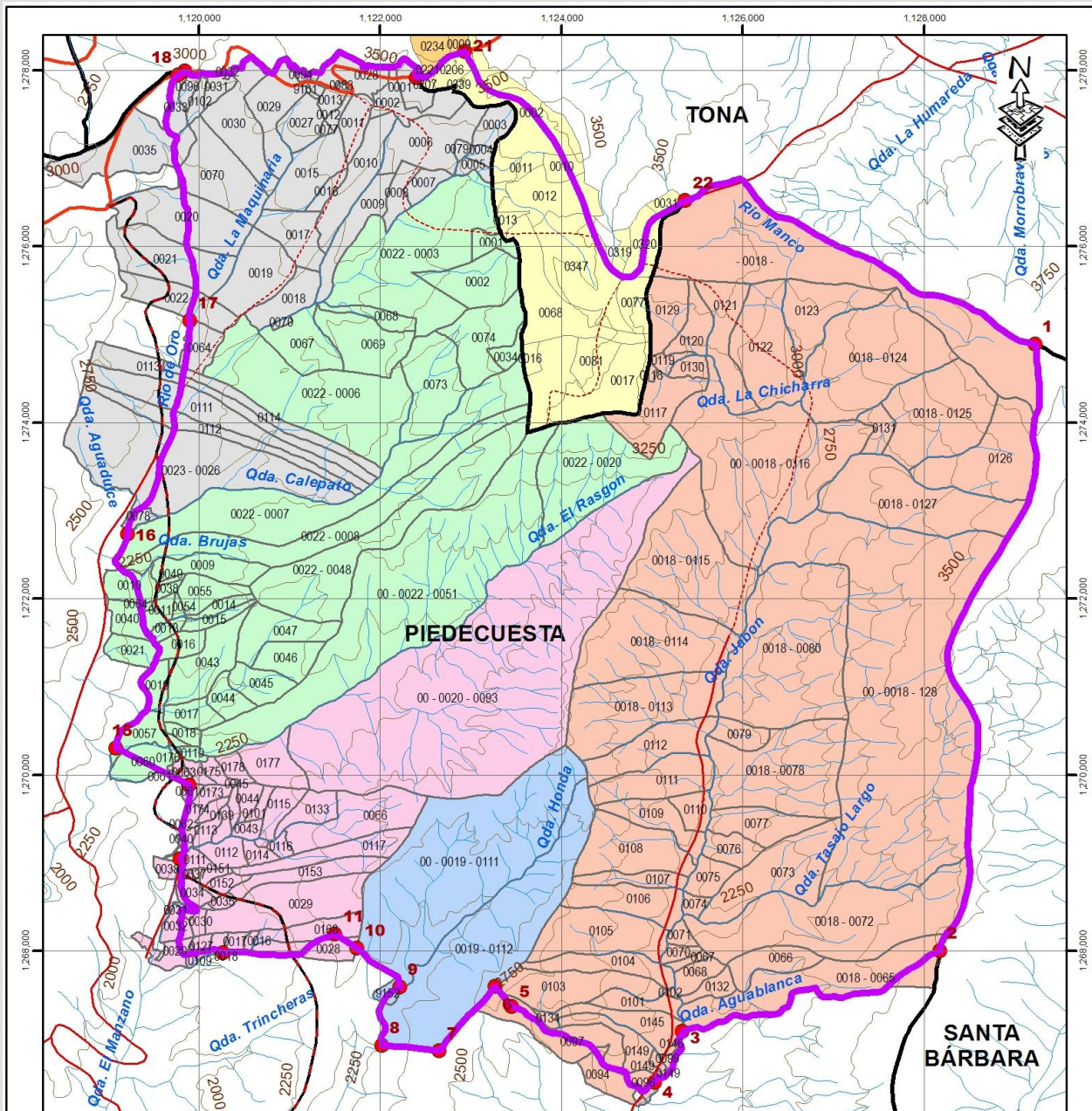


**Figura 4.2.** Proporción de la P.E.A y menores de 10 años para las veredas del área de estudio

De acuerdo a la información publicada en los planes de ordenamiento ambiental de las microcuencas, aproximadamente un 70,14% de la población del área de estudio es considerada económicamente activa, con una participación del 53% del sexo masculino y un 47% del sexo femenino. Por lo general, en el desarrollo de las actividades agropecuarias participa de manera ocasional el segmento de población en edad escolar, para suplir la deficiencia de mano de obra; por otro lado, la población rural en edad de trabajar PET corresponde a los grupos poblacionales entre los 12 y 69 años y comprende una población total de 1412 correspondiente al 70.14 % de la población total del área de estudio (Sisben, 2007). Debe llamar la atención el alto porcentaje de población infantil en el área con un 28.8% de niños y niñas que constituyen los nuevos grupos generacionales en los que sería oportuno focalizar buena parte de las estrategias pedagógicas de formación ambiental.

#### 4.1.2 ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD

El municipio de Piedecuesta aporta el 93,75% del área total, comprende 180 predios ubicados en las veredas de San Isidro, Planadas, Sevilla, Cristales y Las Vegas; el municipio de Tona aporta tan solo 12 predios de la vereda Llano Adentro. En la Figura 4.3 se ilustra el mapa predial veredal y en la Tabla 4.6 se encuentra la distribución de los predios según la vereda a la que pertenecen.



**PROPUESTA ÁREA PROTEGIDA RÍOS MANCO Y ORO ALTO  
 MAPA PREDIAL**

<p><b>LOCALIZACIÓN</b></p>	<p><b>CONVENCIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Límite Propuesto</li> <li> Punto de alinderamiento</li> <li> Ríos</li> <li> Carretera Pavimentada</li> <li> Carretera Sin Pavimentar</li> <li> Carretera transitable en tiempo seco</li> <li> Camino</li> </ul>	<p><b>Predios municipio de Tona Veredas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> 0015 - Llano Adentro</li> <li> 0012 - Parra</li> </ul> <p><b>Predios de Piedecuesta Veredas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> 0018 - San Isidro</li> <li> 0019 - Planadas</li> <li> 0020 - Sevilla</li> <li> 0022 - Cristales</li> <li> 0023 - Vegas</li> </ul>	<p><b>INFORMACIÓN DE REFERENCIA</b></p> <p>Proyección: Transversa de Mercator, origen Bogotá</p> <p>Fuente Temática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Carta Catastral del municipio de Piedecuesta. Escala 1:10.000.</li> <li>- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Carta Catastral del municipio de Tona. Escala 1:10.000.</li> </ul> <p>Escala Gráfica:</p>
----------------------------	--	---	---

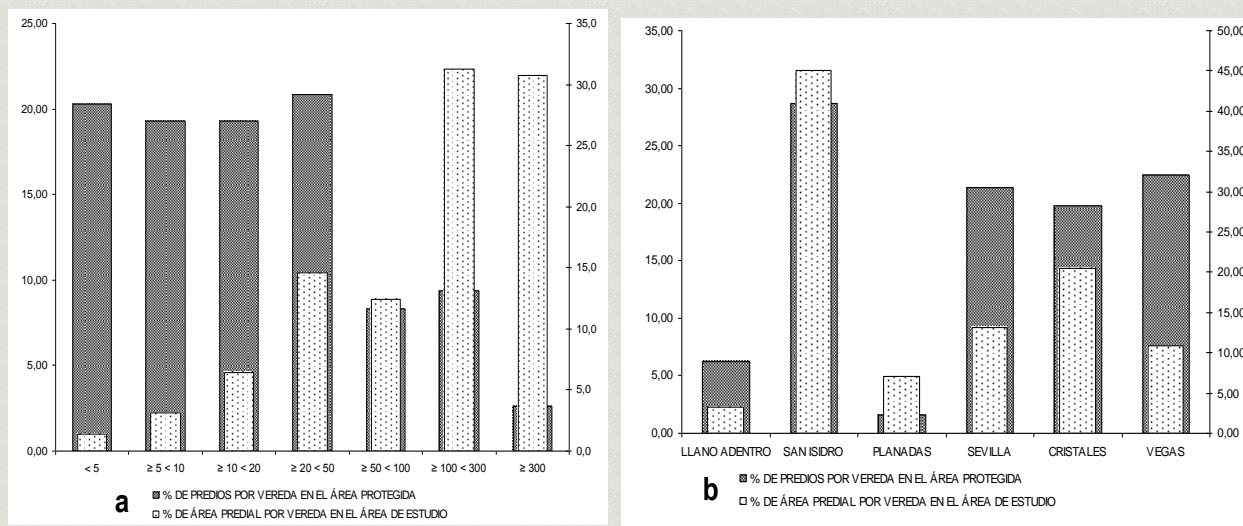
Figura 4.3. Mapa Predial Veredal

Toda el área incluye 192 predios que tienen una extensión promedio de 46,4 has. La mayor concentración de fincas se presenta en los extremos nor-occidental y sur-occidental del área, pero existe un predominio de tamaño predial entre 10 y 50 ha (Tabla 4.6). El predio de menor extensión ocupa 1 ha y pertenece a la vereda Cristales, mientras que el mayor con una superficie de 660,4 ha, propiedad de la CDMB se denomina La Esperanza el cual se encuentra localizado en la vereda Sevilla.

**Tabla 4.6.** Distribución de los predios por rangos de superficie

Municipio	Vereda	Tamaño de Predios						Total	
		<5	≥5<10	≥10<20	≥20<50	≥50<100	≥100<300		≥300
Piedecuesta	San Isidro	6	5	11	11	10	10	2	55
	Cristales	6	6	11	8	1	5	1	38
	Sevilla	18	12	3	5	2	0	1	41
	Las Vegas	8	9	9	13	3	1	0	43
	Planadas	0	1	0	0	0	1	1	3
Tona	Llano Adentro	1	4	3	3	0	1	0	12
<b>Total</b>		<b>38</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>192</b>

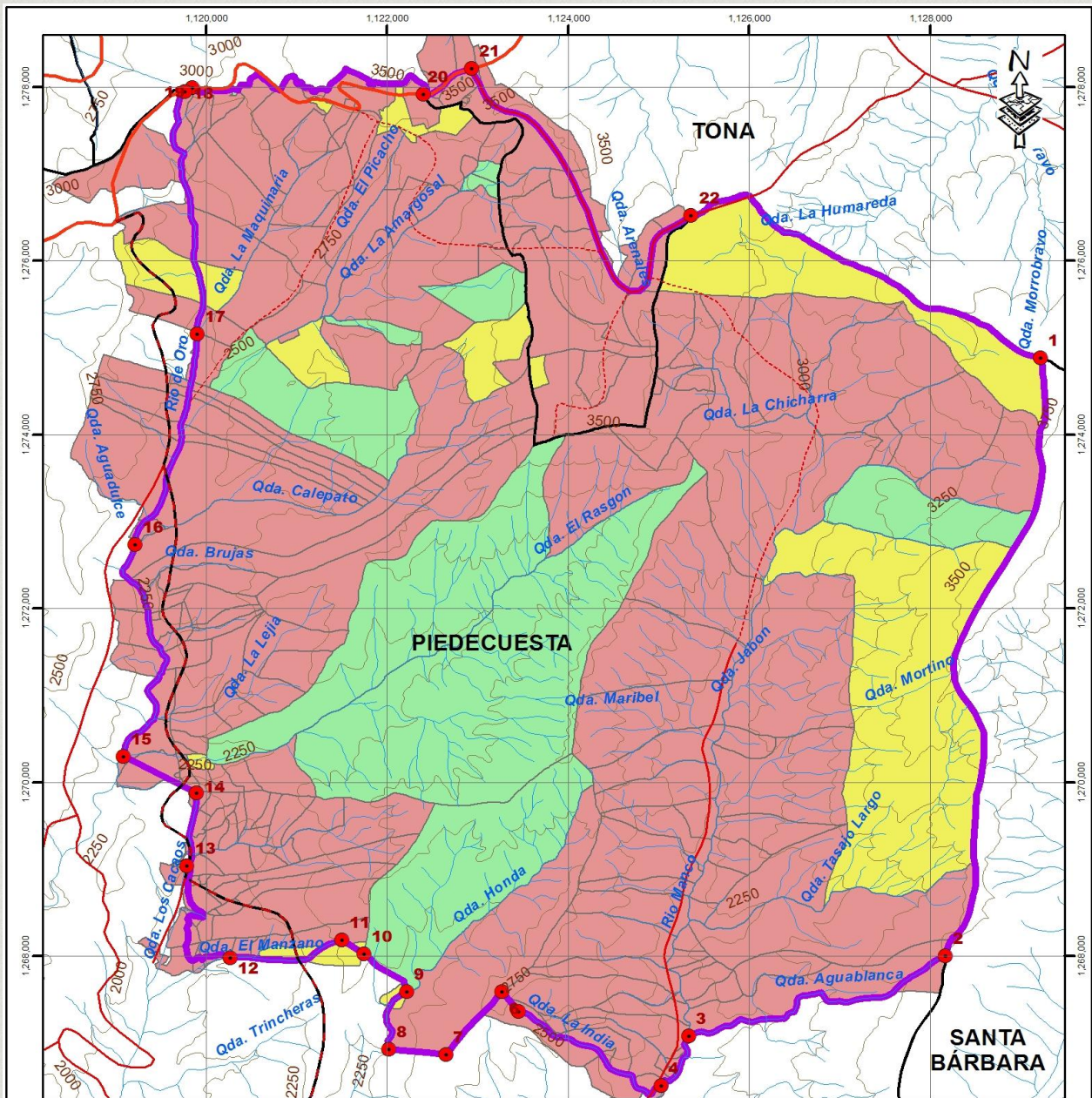
En la Figura 4.4 se señala la distribución general por tamaño y número de predios (a) y la distribución por área y número de predios por vereda (b).



**Figura 4.4.** Distribución General de la Extensión Predial por Tamaño y Veredas, a) Número de predios por categoría de área ocupada; b) número de predios y extensión ocupada en cada vereda del área de estudio.

Es importante señalar, que los predios menores de 5 ha se localizan en las áreas cercanas a las vías de comunicación o en las vegas de los ríos, principalmente del río de Oro.

En cuanto a la tenencia de la tierra (Tabla 4.7 y Figura 4.5) existen 12 predios de propiedad estatal, de los cuales 4 son de la CDMB denominados La Esperanza, El Rasgón, El Horno y España y 7 a cargo de la Empresa de Servicios Públicos de Piedecuesta denominados Llano Adentro, Cumbres Borrascosas, El Espejo, La Esterlina, Peñas blancas y el Bolsillo los cuales suman una superficie aproximada de 1891,26 ha dentro del área de estudio equivalente al 21,92 % del total del área. Existen dos predios institucionales de 0,1 Ha: La nación tiene uno denominado Campamento Km 43 y el municipio de Bucaramanga es propietaria del otro donde se localiza la escuela del Picacho.



**PROPUESTA ÁREA PROTEGIDA RÍOS MANCO Y ORO ALTO  
 DISTRIBUCIÓN DE PREDIOS POR RÉGIMEN DE TENENCIA**

<p><b>LOCALIZACIÓN</b></p>	<p><b>CONVENCIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> Punto de alindamiento</li> <li><span style="color: red;">—</span> Carretera Pavimentada</li> <li><span style="color: brown;">—</span> Carretera Sin Pavimentar</li> <li><span style="color: brown;">—</span> Carretera transitable en tiempo seco</li> <li><span style="color: blue;">- - -</span> Camino</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Ríos</li> <li><span style="color: grey;">—</span> Curva de nivel</li> <li><span style="border: 1px solid purple; padding: 2px;"> </span> Limite Propuesto</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> Limite Municipal</li> </ul> <p><b>Tipo de propiedad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> ESTATAL - 1673,5 has</li> <li><span style="background-color: #F08080; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> PRIVADA - 5895,6 has</li> <li><span style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> SIN INFO - 1058,6 has</li> </ul>	<p><b>INFORMACIÓN DE REFERENCIA</b></p> <p>Proyección: Transversa de Mercator, origen Bogotá</p> <p>Fuente Temática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Carta Catastral del municipio de Piedecuesta. Escala 1:10.000.</li> <li>- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Carta Catastral del municipio de Tona. Escala 1:10.000.</li> </ul> <p>Escala Gráfica:</p>
----------------------------	--	---

Figura 4.5. Distribución de los predios de acuerdo con su régimen de tenencia

**Tabla 4.7.** Resumen de las características de propiedad de los predios del área de estudio.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PREDIOS INCLUIDOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	
TOTAL PREDIOS	192
AREA TOTAL (ha)	8627,70
TOTAL AVALUOS	2127510600,00
TOTAL PREDIOS CON AREA CONTRUIDA	89
TOTAL DE PREDIOS SIN AREA CONSTRUIDA	103
PREDIOS INSTITUCIONALES	12
% PREDIOS INSTITUCIONALES	6,25
AREA PREDIOS INSTITUCIONALES (ha)	1891,26
% AREA PREDIOS INSTITUCIONALES	21,92
PREDIOS PRIVADOS PERSONA JURIDICA	3
% PREDIOS PRIVADOS PERSONA JURIDICA	1,56
AREA PREDIOS PRIVADOS PERSONA JURIDICA	37,50
% AREA PREDIOS PRIVADOS PERSONA JURIDICA	0,43
PREDIOS PRIVADOS PERSONA NATURAL	177
% PREDIOS PRIVADOS PERSONA NATURAL	92,19
AREA PREDIOS PRIVADOS PERSONA NATURAL	5428,14
% AREA PREDIOS PRIVADOS PERSONA NATURAL	62,92

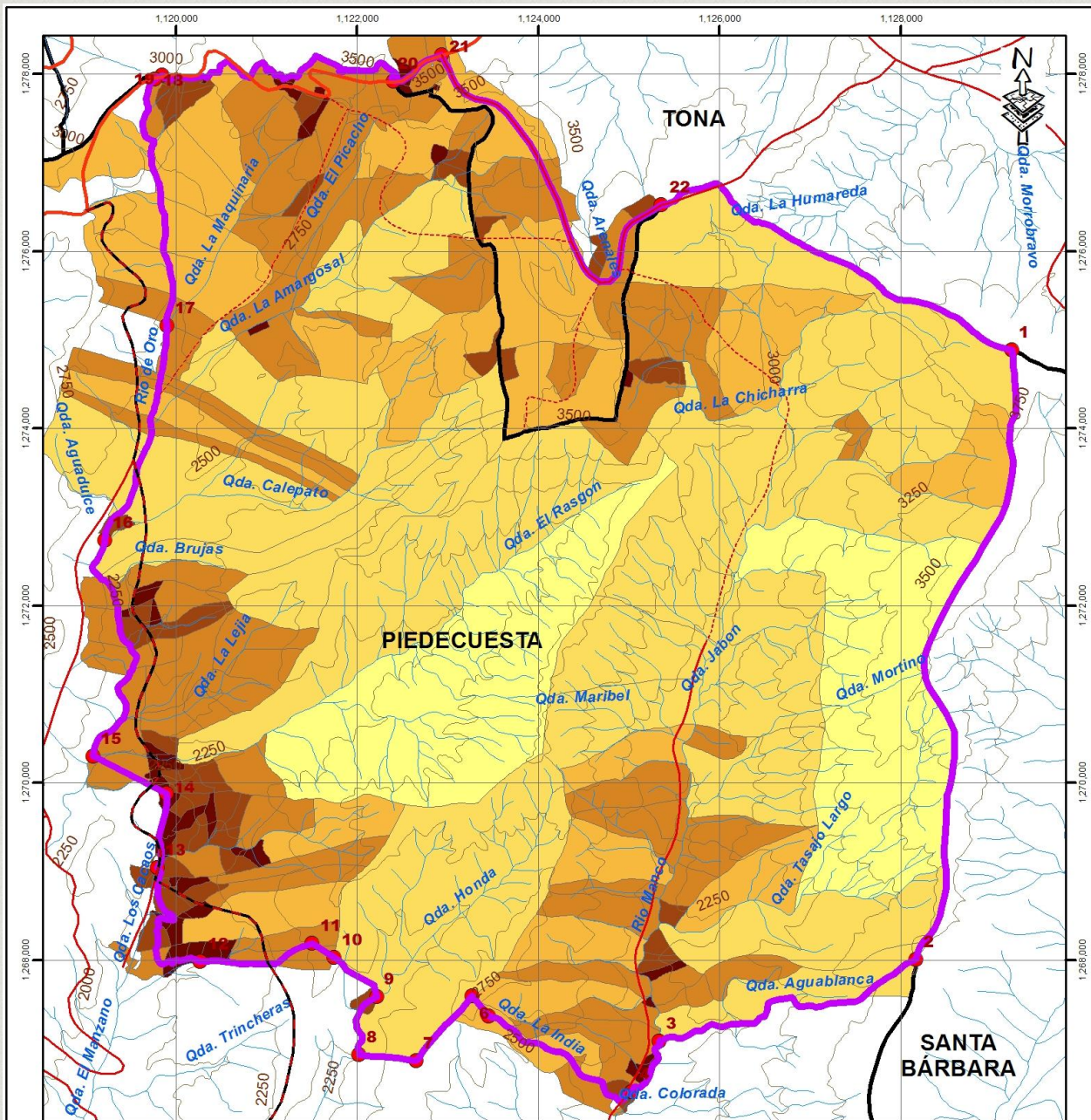
En el área de estudio se tiene 3 predios de persona jurídica, de los cuales 2 son de la empresa Delitrucha Ltda y uno es de Ecopeces y Cia Ltda que suman 37,50 ha equivalente al 0,43%, 177 predios de persona natural que conforman el 62,92% del territorio equivalente a 5428,14 ha, 14 predios que suman 982 ha equivalentes al 11,38% se encuentran en procesos de sucesión y el restante 13% tiene propiedad definida; en la Figura 4.5 se presenta su localización de acuerdo con su régimen de tenencia y en la Figura 4.6 se muestra la distribución de los predios de acuerdo a las categorías de tamaño analizadas. Finalmente, existen 1058,6 ha equivalente al 12,27% que no presentan información catastral, por lo tanto, se desconoce su régimen de propiedad; los demás predios inventariados son propiedad de particulares.

La estructura predial se caracteriza por la existencia mayoritaria de predios pequeños bajo la forma de propiedad directa, generalmente utilizados en actividades agrícolas y pecuarias tradicionales (cultivos de hortalizas y frutales), donde un 58,85% de los predios son menores de 20 ha ocupando aproximadamente un 10,9% del territorio en el área de estudio y un 41,15% de los predios son mayores de 20% ocupando el 89,1% del territorio (Tabla 4.8 y Figura 4.6).

**Tabla 4.8.** Tamaños, áreas, cantidad y porcentajes de predios

INTERVALOS DE TAMAÑO PREDIAL	NÚMERO DE PREDIOS	% DE PREDIOS POR VEREDA EN EL ÁREA PROTEGIDA	ÁREA TOTAL	% DE ÁREA PREDIAL POR VEREDA EN EL ÁREA DE ESTUDIO
< 5	39	20,31	122	1,4
≥ 5 < 10	37	19,27	268	3,1
≥ 10 < 20	37	19,27	555	6,4
≥ 20 < 50	40	20,83	1261	14,6
≥ 50 < 100	16	8,33	1071	12,4
≥ 100 < 300	18	9,38	2695	31,2
≥ 300	5	2,60	2655	30,8
<b>TOTAL</b>	<b>192</b>	<b>100</b>	<b>8627,0</b>	<b>100</b>

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC (2007)



**PROPUESTA ÁREA PROTEGIDA RÍOS MANCO Y ORO ALTO  
 DISTRIBUCIÓN PREDIAL POR RANGOS DE SUPERFICIE**

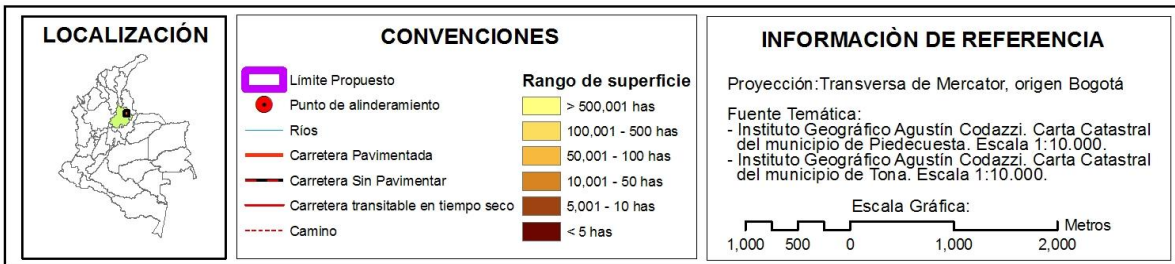


Figura 4.6. Distribución predial por rangos de superficie en el área de estudio

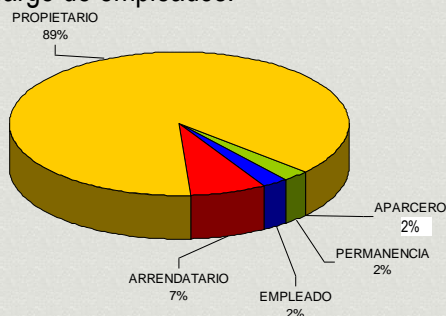
Las veredas que reportan categorías de tamaño de predios mayores a 100 ha son principalmente San Isidro y Cristales, mientras el mayor número de predios menores de 20 ha se localizan en Cristales, Las Vegas y Sevilla. La distribución y el tamaño de los predios en el área de estudio (Tabla 4.9), señala diferentes procesos productivos que implican, para los minifundios por ejemplo, la utilización intensiva del suelo y la demanda de servicios sociales y de infraestructura de servicios públicos, originando altos niveles de afectación a los recursos naturales y ambientales.

**Tabla 4.9.** Tamaño de predios por veredas, año 2007

VEREDA	< 5		≥ 5 < 10		≥ 10 < 20		≥ 20 < 50		≥ 50 < 100		≥ 100 < 300		≥ 300		TOTAL	
	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA
LLANO ADENTRO	1	3,0	4	26,6	3	48,3	3	84,8	0	0,0	1	114,0	0	0,0	12	277,0
SAN ISIDRO	6	20,9	5	36,8	11	156,2	11	299,0	10	667,7	10	1477,7	2	1235,0	55	3893,0
PLANADAS	0	0,0	1	6,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	209,6	1	399,1	3	615,0
SEVILLA	18	62,9	12	85,4	3	48,3	5	142,4	2	134,8	0	0,0	1	660,4	41	1134,0
CRISTALES	6	13,3	6	45,7	11	165,3	8	295,6	1	99,5	5	789,3	1	360,6	38	1769,0
VEGAS	8	22,1	9	66,7	9	137,1	13	439,6	3	169,0	1	104,5	0	0,0	43	939,0
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>122,2</b>	<b>37</b>	<b>267,7</b>	<b>37</b>	<b>555,2</b>	<b>40</b>	<b>1261,4</b>	<b>16</b>	<b>1071</b>	<b>18</b>	<b>2695,1</b>	<b>5</b>	<b>2655,1</b>	<b>192</b>	<b>8627</b>

Fuente: IGAC, 2007

**Tenencia de la tierra.** En toda el área rural del municipio de Piedecuesta, la tenencia de la tierra se ha dado tradicionalmente bajo formas de propiedad directa, arrendamiento y otros tipos de relación informal entre los dueños y los productores agropecuarios (Figura 4.7). Particularmente, en el área de estudio, un 89% de la tierra está en manos de propietarios, mientras que sólo un 7% la manejan arrendatarios, un 2% es por aparceros y un 2% está a cargo de empleados.



**Figura 4.7.** Formas de tenencia de la tierra en el área de estudio.

Fuente: Encuestas Diagnóstico Socioeconómico, Asodiviso (2007)

En la Tabla 4.10 se presenta el inventario predial por vereda para el área de estudio, donde se muestra que la vereda San Isidro aporta casi la mitad (45%) del territorio estudiado (Figura 4.3), mientras que Llano Adentro, solamente aporta el 3% el cual corresponde en su totalidad al páramo antropizado; estas fincas son especialmente ganaderas y de pastizales ubicadas en el páramo.

**Tabla 4.10.** Inventario predial por vereda en el área de estudio

Municipio	Vereda	No. Fincas	Área (ha)	% participación
Piedecuesta	San Isidro	55	3.893,3	45,1
	Cristales	38	1.769,3	20,5
	Sevilla	41	1.134,2	13,1
	Las Vegas	43	939,0	10,9
	Planadas	3	615,2	7,1
Tona	Llano Adentro	12	276,7	3,2
<b>Total</b>		<b>192</b>	<b>8627,7</b>	<b>100,0</b>



### 4.1.3 SERVICIOS SOCIALES Y EQUIPAMIENTO

**4.1.3.1 Educación.** El servicio de educación en el área de estudio es cubierto totalmente por el sector público, con mayor énfasis en la educación básica primaria y en menor proporción en la educación media (Tabla 4.11); la situación del servicio educativo es igual en casi todas las veredas donde algunas requieren la construcción de escuelas, pues los niños se ven obligados a recorrer amplias distancias para llegar a la escuela más cercana, fenómeno que viene incidiendo en las altas tasas de descolarización rural (CDMB – CET, 2002).

- Cobertura

De acuerdo a la información que maneja la Oficina de Dirección de Núcleo de la alcaldía de Piedecuesta, correspondiente al año 2007 y la secretaria de educación de Santander (2007), el número de estudiantes inscritos en los cinco planteles educativos que cubre las necesidades del área de estudio es de 431. El 54.5% de la población estudiantil asiste a las cuatro aulas del centro educativo de la vereda Planadas, donde se ofrecen los niveles primaria y secundaria. Por su parte, la vereda Sevilla concentra un 30% de población estudiantil que recibe formación preescolar, primaria y secundaria. El 15.5% restante asiste a las sedes educativas de las veredas Cristales, Santa Rita y San Isidro. Para el municipio de Tona, la oferta escolar se da en la escuela de Llano Adentro, que recibe solamente 12 niños, de los cuales solo 3 habitan en área de estudio, por lo que no se tienen en cuenta en este estudio.

**Tabla 4.11.** Infraestructura escolar y población atendida en el área de estudio para el año 2007

Establecimiento	Sede	Docentes	Aulas	Estudiantes	Niveles		
					Preescolar	Primaria	Secundaria
Centro Educativo Rural del Oriente (Planadas)	Planadas	7	4	235		X	X
	Cristales	2	1	36		X	
	Sevilla	7	3	126	X	X	X
	Las Vegas	1	1	13	X	X	
Centro Educativo Rural La Vega	San Isidro	1	2	21		X	

Fuente: Dirección de Núcleo, municipio de Piedecuesta (2007)

La orientación agropecuaria de las dos instituciones educativas presentes en las veredas Planadas y Sevilla, ha facilitado el desarrollo de proyectos relacionados con procesos de reforestación, proyectos productivos (mora) y reciclaje de residuos orgánicos (Tabla 4.12).

**Tabla 4.12.** Contenidos temáticos impartidos por el Centro educativo Rural del Oriente Año 2001

SEDE	ELEMENTO	TEMA
CRISTALES	Agua, suelo y aire	Conservación del medio ambiente
	Agua, suelo y aire	Manejo de desechos sólidos
PLANADAS	Suelo	Erosión y Biodiversidad
	Flora y Fauna	Salidas de campo a conocer seres bióticos
	Agua y aire	Manejo de residuos sólidos
SANTA RITA	Agua	Cuidado de las aguas, prevenir su contaminación
	Fauna	Protección de animales en vía de extinción
	Flora	Prevenir sobre tala y quema de bosques. No uso de agroquímicos
SEVILLA	Suelos	Manejo y conservación de suelos, uso de abonos orgánicos
	Agua y aire	Orientación sobre manejo de residuos sólidos (reciclaje)

Fuente: Estudio Plan de Ordenamiento Ambiental Subcuenca Río de Oro, CDMB-Consortio Estudios Territoriales (2002)

**4.1.3.2 Salud.** La prestación del servicio de salud en el área de estudio presenta graves deficiencias, principalmente para la vereda Llano Adentro del municipio de Tona; en el municipio de Piedecuesta, la baja disponibilidad de personal médico y paramédico, la falta de dotación y equipos en los centros de salud y las

pésimas condiciones de saneamiento básico contrastan con la alta demanda de los pobladores y las grandes distancias que deben recorrerse para ser atendidos.

Las jornadas de vacunación en el campo no obedecen a un plan periódico al cual se le puedan obtener indicadores de bienestar y desarrollo humano.

Los centros de salud que prestan este servicio a las personas que habitan en el área de estudio (Tabla 4.13) muestran deficiencias en infraestructura de personal y edificaciones. Aún cuando parece acertada la distribución veredas de los puestos de salud, estos no cuentan con un personal calificado para su atención pues son atendidos por promotoras de salud o auxiliar de enfermería. A la ausencia de personal calificado como médicos, odontólogos o enfermeras se suma la injustificada inexistencia de jornadas y programas de salud preventiva: “Todos estos tienen una dotación muy deficiente que nos les permite ser operativos ni mucho menos cumplir con una función social” (PBOT, 2002).

**Tabla 4.13.** Infraestructura de salud para las veredas del área de estudio

<b>Puesto de Salud</b>	<b>Veredas que Atiende</b>	<b>Servicios que Atiende</b>	<b>Personas que Laboran</b>
San Isidro	San Isidro	Prevención y Promoción Urgencias Básicas	Auxiliar de Enfermería
Planadas	Planadas	Prevención y Promoción Urgencias Básicas Visita Domiciliaria Vacunación	Auxiliar de Enfermería Promotora de Salud
Sevilla	Centro Poblado de Sevilla	Prevención y Promoción Urgencias Básicas Visita Domiciliaria Vacunación	Auxiliar de Enfermería Promotora de Salud
Cristales	Las Vegas, La Nevera, Cristales, La Loma, El Canelo	Prevención y Promoción Visita Domiciliaria Vacunación	Promotora de Salud

Fuente: PBOT municipio de Piedecuesta, Diagnóstico Rural (2002)

Los únicos puestos de salud que en la actualidad prestan servicios son los de Planadas y Sevilla; aunque no disponen de adecuada planta física, cuentan con auxiliar de enfermería y una promotora de salud, que ofrecen los servicios de urgencias básicas, promoción, prevención, visitas domiciliarias y vacunación. De acuerdo al testimonio de los pobladores en la vereda San Isidro, el puesto de salud hace más de tres años que no recibe visita de una enfermera. En general, el hospital más cercano es San Juan de Dios de Piedecuesta, en casos de gravedad extrema los pobladores acuden al hospital de Bucaramanga, distante dos horas en carro (CDMB, 2002).

- **Causas de morbilidad y mortalidad**

Las enfermedades más comunes en los pobladores del área de estudio son gripa, diarrea, anemia, cardiovascular, dengue y respiratorias. Se producen casos de intoxicación por uso de plaguicidas, alergias y fiebres; enfermedades virales asociadas a la desnutrición y al consumo de agua no tratada. Las causas de muerte más comunes en los últimos años han sido las cardiovasculares, el cáncer, la hipertensión arterial y los accidentes de tránsito. Respecto a la población infantil, las principales causas de morbi-mortalidad infantil corresponden a IRA (Infección Respiratoria Aguda) y a EDA (Enfermedad Diarreica Aguda) (SISBEN, 2007). Teniendo en cuenta que la mayoría de veredas toma el agua de nacimientos sin ningún tratamiento y que no poseen tratamientos de aguas residuales, sería de mucha utilidad asesorar a la comunidad acerca del manejo y tratamiento de las aguas servidas.

**4.1.3.3 Vivienda.** En el área de estudio, la mayoría de las viviendas se encuentran dispersas a lo largo y ancho del territorio, principalmente asentadas en las vegas de los ríos de Oro y Manco. No obstante, en las veredas Planadas y Sevilla puede decirse que se ha formado un conglomerado significativo (CDMB, 2002), de allí que Sevilla sea calificada como Centro Poblado (PBOT municipio de Piedecuesta, 2002).

**4.1.3.3.1 Tipología de la vivienda.** De acuerdo a los planes de ordenamiento ambiental territorial de las subcuencas ríos de Oro y Umpalá, las viviendas de estas veredas en su mayoría son antiguas y en regular estado, muchas están desocupadas y predomina el propietario ausentista, sobre todo en la parte alta (Cristales y Sevilla); su ubicación es dispersa, con excepción de los centros poblados como Sevilla.

En el área de estudio el número de habitantes lo conforman 2013 personas distribuidas en 514 viviendas, conformadas por familias de 4 personas en promedio, con 2.5 hijos en promedio por familia. Las viviendas disponen, por lo general, de tres cuartos, pero sólo utilizan uno o dos como dormitorios, el otro lo ocupan para guardar las herramientas de labor y los insumos agrícolas; el cuarto de cocina está separado del resto de la vivienda así como el sanitario.

Según las estadísticas establecidas por el DANE para el año de 1.999, los índices totales de Necesidades Básicas Insatisfechas – N.B.I del departamento de Santander en relación con los índices municipales, se encuentra que en el sector rural de Piedecuesta el hacinamiento supera en 6.5% a los índices departamentales. Se estima que la población rural se ve afectada en términos generales en un 12,6% por el hacinamiento.

Para el caso particular de las veredas dentro del área de estudio, la tipología más representativa está constituida por una estructura de techo de dos aguas, generalmente en eternit, algunos en teja de barro y hoja de zinc, con paredes de ladrillo o tapia pisada y madera, con pisos en cemento; algunas lucen techos en paja con paredes en bahareque, con pisos en baldosa y en tierra pisada. La mayoría de viviendas se surte de las aguas de las quebradas, el resto se sirve de pozo o acueducto; tan sólo un 12% de las viviendas presenta ausencia de servicio sanitario (Tabla 4.14).

**Tabla 4.14.** Tipología de la vivienda rural en el área de estudio

VEREDA	CASA (%)				TECHO (%)				Nº CUARTOS (Promedio)	PISO (%)			ENERGIA ELECTRICA		FUENTE DE AGUA (%)			SANITARIO (%)	
	MADERA	LADRILLO	BAHARAQUE	TAPIA	ZINC	ETERNIT	BARRO	OTRO		TIERRA	CEMENTO	BALDOSA	SI	NO	QUEBRADA	POZO	ACUEDUCTO	SI	NO
Cristales	12,5	75,0	0,0	12,5	40,7	51,9	7,4	0,0	3,3	18,5	70,4	11,1	86,4	13,6	100,0	0,0	0,0	95,2	4,8
La Loma	33,3	66,7	0,0	0,0	75,0	25,0	0,0	0,0	3,6	66,7	33,3	0,0	66,7	33,3	100,0	0,0	0,0	66,7	33,3
Llano adentro	0,0	76,2	0,0	23,8	12,5	62,5	20,8	4,2	3,8	17,4	533,3	100,0	100,0	0,0	80,0	5,0	15,0	90,0	10,0
Planadas	0,0	100,0	0,0	0,0	33,3	66,7	0,0	0,0	3,0	20,0	60,0	20,0	80,0	20,0	100,0	0,0	0,0	80,0	20,0
San Isidro	0,0	75,0	0,0	25,0	20,0	40,0	40,0	0,0	3,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Santa Rita	21,4	50,0	14,3	14,3	38,5	23,1	38,5	0,0	2,0	18,2	63,6	18,2	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	90,0	10,0
Sevilla	0,0	77,8	11,1	11,1	11,1	66,7	22,2	0,0	4,0	22,2	66,7	11,1	100,0	0,0	88,9	11,1	0,0	100,0	0,0

Fuente: Encuestas área de estudio, Asodiviso (2007)

#### 4.1.3.3.2 Servicios asociados a la vivienda

- Suministro de Agua Potable

El sector rural del municipio de Piedecuesta no cuenta con un sistema de acueducto veredal adecuado y generalizado (es decir, con boca toma, redes matrices, tanque desarenador, planta de tratamiento, tanque de almacenamiento, redes domiciliarias, medidor y una estructura administrativa acorde con el tamaño del acueducto veredal). Los pobladores del área de estudio obtienen el agua para el consumo humano de las quebradas a través de un sistema de abastecimiento rudimentario que cuenta con aproximadamente 900

beneficiarios, los cuales aprovechan un total de 15.38 lt/seg, a través de sistemas de mangueras de PVC pero es discontinuo y el agua no recibe ningún tratamiento; por lo general, este suministro se hace de manera individual o en algunos casos para dos o tres viviendas.

Sin embargo, aunque la Administración Municipal, la Gobernación y la CDMB han invertido recursos en proyectos de acueductos veredales (PLANDRAE, 2007), estos no se han concluido. En la actualidad la Secretaría de Planeación municipal está analizando, junto con la CDMB, los alcances de los proyectos ejecutados para gestionar los recursos ante otras entidades de orden departamental y Nacional que permitan su conclusión.

- Suministro de Energía

El uso de la leña para la cocción de alimentos es casi generalizado en el área de estudio, excepto por algunos sitios con buena accesibilidad que cuentan con el gas; de acuerdo con la encuesta realizada por Asodiviso (2007), en casi un 60% de los casos se utiliza la leña como material combustible para la cocción de alimentos. Aún cuando existe alumbrado público en las veredas del área de estudio, el servicio presenta deficiencias en Sevilla, Cristales (incluye la vereda social La Loma), Planadas y Las Vegas (Santa Rita).

- Alcantarillado Sector Rural

Dentro del área de estudio un 72% de las viviendas poseen servicios sanitarios con instalación séptica, un 18% de las viviendas no disponen del servicio de disposición final de excretas y éstas son vertidas libremente a las fuentes de aguas más cercanas. En general, no existen sistemas de alcantarillado o mecanismos para la disposición y tratamiento de residuos líquidos o sólidos no biodegradables (SISBEN 2007, Tabla 4.15).

**Tabla 4.15.** Relación de viviendas y servicios reportados al Sisben, año 2006

Vereda	No. de Viviendas	Viviendas Sin Acueducto	Sin Unidades Sanitarias
Cristales	62	62	5
Planadas	190	190	87
San Isidro	46	0	18
Sevilla	105	105	10
Las Vegas	38	38	38
<b>Total</b>	<b>441</b>	<b>395</b>	<b>158</b>

Fuente: Consolidado censo de población y vivienda zona rural municipio de Piedecuesta, a diciembre de 2006

La mayoría de viviendas disponen de servicios sanitarios que depositan desechos a un pozo séptico, construido de manera artesanal sin contemplar las mínimas exigencias técnicas y ambientales (trampas de grasas y campos de infiltración), que impidan que los desechos se drenen, por infiltración, a los cauces más cercanos. Tampoco existe un sistema de recolección y disposición final de desechos sólidos, sino que comúnmente son quemados y enterrados; los desechos orgánicos que son utilizados para la alimentación del ganado o los porcinos, son esparcidas a campo abierto o en las fuentes de aguas.

- Servicios de Comunicación

El servicio telefónico es prestado por Telecom que lo ofrece únicamente en los sectores que poseen algún tipo de viviendas nucleadas como Planadas, Sevilla y Cristales (incluye vereda social La Loma). Sólo un 5% de las viviendas posee servicio telefónico y esto sucede cuando en la vivienda funciona algún tipo de negocio; debe entenderse, sin embargo, que con el sistema de telefonía celular muchas personas tienden a prescindir de usar el servicio tradicional de telefonía.

#### 4.1.4 RECREACIÓN, CULTURA Y DEPORTES

Particularmente en el área de estudio, la mayoría de escenarios comunitarios recreativos están asociados a la práctica de algún deporte; estos escenarios están conectados a los centros educativos, como las escuelas rurales, que están dotados de canchas e implementos deportivos para su realización.

Generalmente, a través de las instituciones educativas los profesores y rectores promueven la creación de estos espacios (celebración del día de la madre, día del profesor, día del idioma, clausura de final de año, izadas de bandera), como parte de los contenidos académicos o como actividades complementarias a su labor docente, buscando la integración de la comunidad que participa acompañando a los niños y jóvenes de las escuelas veredales en la presentación de actividades de danza, canto, declamación y campeonatos deportivos. También las actividades que organizan las Juntas de Acción Comunal favorecen la construcción de estos espacios a través de fiestas, bazares y bingos que buscan la colecta de fondos para sus proyectos comunitarios.

Existen también otros escenarios de entretenimiento y recreación donde se concentra la población más adulta y en una menor proporción la más joven. Las canchas de bolo y tejo son quizás los más tradicionales y representativos escenarios comunitarios de entretenimiento donde se aglutinan las comunidades rurales alrededor del juego, la música y las bebidas embriagantes.

Por otro lado, el significativo y generalizado auge de los grupos protestantes en los últimos años, favoreció la aparición de pequeños centros de oración que congregan alrededor de su culto, a un número cada vez mayor de creyentes. Estos sitios junto a los templos católicos, con los que comparte y disputa feligresía, constituyen también uno de los más importantes escenarios de encuentro donde los pobladores rurales acuden durante los días festivos.

#### 4.1.5 VALORES CULTURALES FRENTE A LA NATURALEZA

Al parecer existe una idea compartida sobre la imperiosa necesidad de cuidar, proteger y conservar los recursos naturales y los elementos ambientales como nacimientos, fuentes hídricas, suelos, áreas boscosas y de vegetación. No obstante, la realidad cotidiana de las prácticas productivas y el continuo deterioro de la base natural y ambiental, hace pensar que se trata más de un discurso aprendido en innumerables talleres de sensibilización y no la expresión de una conciencia clara y consecuente dentro de la perspectiva de desarrollo sostenible que por lo general se espera encontrar; la mayoría de las veces, las necesidades básicas insatisfechas, las necesidades económicas y la desatención de la administración municipal se convierten en causa y pretexto del mismo problema.

En términos generales, el entorno natural y paisajístico correspondiente al área de estudio, no es valorado como base importante para el desarrollo humano, social y económico de sus habitantes; por el contrario, el espacio natural y ecológico representa un lugar común para el desarrollo de las actividades de producción agropecuaria y una fuente de recursos hídricos para el consumo humano y el regadío, así como, de abastecimiento de leña para consumo doméstico.

Por su parte, la Unidad de Protección Natural Especial “El Rasgón” constituye un sitio de importancia estratégica para los pobladores de las veredas vecinas (Cristales, El Polo y la Loma), por sus beneficios ecológicos, ambientales y educativos, así como, por los beneficios económicos como producto de las

visitas de grupos universitarios, instituciones ambientales y organizaciones no gubernamentales, para realizar actividades de aprendizaje, prácticas demostrativas e investigación científica. Para los visitantes, caminantes y ecologistas, el antiguo camino de herradura el cual bordea el límite de las microcuencas río de Oro Alto y Lato y comunica con las veredas Sevilla, Cristales y las Vegas, representa un destino para la práctica del ecoturismo.

#### 4.1.6 INFRAESTRUCTURA VIAL

El área de estudio presenta un bajo grado de accesibilidad, las carreteras son trochas destapadas y construidas sobre altas pendientes, lo cual dificulta su tránsito en época de invierno; la distancia que separa el centro urbano del municipio de Piedecuesta y las veredas supera los 20 km en promedio. Todas las veredas se unen con Piedecuesta por vías destapadas, cuyos problemas están asociados a la topografía del terreno y según los pobladores, al abandono de la administración municipal.

A la región donde se localiza el área de estudio se tiene acceso por la Troncal que comunica la ciudad de Bucaramanga con la ciudad de Pamplona. Una primera ruta se desprende del kilómetro 40 y se une con la autopista que comunica a Piedecuesta con Bucaramanga; el ramal carretable que comunica las veredas Sevilla y El Canelo se bifurca hacia la vereda Planadas y continúa hasta la autopista Piedecuesta – Bogotá, cerca del sitio Los Curos. Un segundo sistema vial se desprende de la troncal Bucaramanga – Cúcuta, a la altura del kilómetro 52, ya en el páramo de Berlín y atravesando la vereda Llano Adentro; este carretable se encuentra en regulares condiciones y se hace intransitable en las épocas de lluvia.

Dentro del área de conservación las veredas se comunican a través de algunas vías terciarias que constituyen las únicas vías de acceso para los lugareños y sus productos; una característica sobresaliente de estas vías es su abandono. A continuación (Tabla 4.16) se muestra una relación de las vías terciarias que comunican a las veredas que conforman el área de estudio.

Estos ramales se encuentran generalmente en regulares condiciones y pese a que han recibido rectificación y afirmado de banca, las condiciones topográficas, la inestabilidad del terreno y lo estrecho de las calzadas hacen que continuamente se presenten derrumbes y taponamientos en épocas de invierno. Por otro lado, al interior del área de conservación existen caminos de herradura (Tablas 4.16 y 4.17) que comunican sitios específicos como fincas, escuelas, veredas, etc.

**Tabla 4.16.** Vías Terciarias al interior del área de conservación propuesta

Vías		Distancia (km)
Desde	Hasta	
Molino	La Nevera	32
Sevilla	Planadas a España	6
Planadas	Miraflores	7
Sevilla	El Canelo a la Loma	8
Sevilla	Pinchote	5
Sevilla	Zaragoza	5
Sevilla	El Reventon	3
Sevilla	El Manzano	2
La Vega	San Isidro	10
La Cuchilla	Planadas	8

Fuente: UMATA, Dr. Ali Abdón García Martínez (2007)

Estas constituyen las vías de comunicación más antiguas que por generaciones los campesinos, andando a pie han aprovechado para dominar su territorio; algunos caminos, muy probablemente tienen origen prehispánico. Estos son algunos de los caminos más reconocidos en las veredas San Isidro y Las Vegas.

**Tabla 4.17.** Algunos de los caminos veredales al interior del área de conservación propuesta

Veredas	Caminos	
	Desde el Sitio	Hasta el Sitio
San Isidro	Loma Conejo	Pileta
San Isidro	Desaparte	Finca Guayacán
San Isidro	Loma Conejo	Monte Oscuro
San Isidro	Río Manco	Alto de Las Cruces
San Isidro	Cementerio	Límite Santa Bárbara
San Isidro	Mortiño	Ramirez
San Isidro	Escuela	La Judía
San Isidro	Vía San Isidro	Las Colonias
Las Vegas	Santa Rita	La Lamosa

Fuente: Oficina de la UMATA, Dr. Alí Abdón García Martínez (2007)

Sistema de transporte. En el área de estudio el tipo de vehículo que predomina es el de carga y la infraestructura de transporte pertenece a los intermediarios, quienes compran las cosechas en los sitios de producción o cerca de ellos. Por su parte, las asociaciones de productores de mora prefieren alquilar los vehículos de carga para llevar los productos hasta los centros de mercado de la Costa, Bogotá y Medellín; el transporte de pasajeros se realiza en los mismos vehículos particulares que sacan los productos agrícolas hasta la central de abastos de Bucaramanga, así como, en el camión lechero que hace sus recorridos matutinos por algunas fincas ganaderas.

#### 4.1.7 PRESENCIA INSTITUCIONAL

La presencia institucional gubernamental en el área de estudio se evidencia en el sector educativo, las promotoras de salud y personal médico que ocasionalmente atiende en los centros de salud y la asistencia técnica agropecuaria. Por otro lado, los pobladores tienen dificultades para organizarse y las Juntas de Acción comunal no parecen ser representativas.

A pesar de esto, la ejecución de proyectos de Asistencia Técnica Agropecuaria que impulsan la agricultura orgánica en las veredas, los proyectos de invernaderos (en la parte baja con topografía plana), las capacitaciones en porcicultura, las campañas de vacunación contra la aftosa y la atención veterinaria para la ganadería, son iniciativas que han tenido acogida entre la comunidad y han sido impulsadas por la administración municipal y otros entes oficiales.

Por su parte, en el área de estudio, las zonas identificadas como productoras de Mora - las veredas Planadas, Sevilla y Cristales (incluye la vereda social La Loma) - han recibido asistencia técnica por parte de instituciones del sector agrícola como el ICA, CORPOICA, la Secretaría de Agricultura, el Sena, la CDMB. Sin embargo, las dificultades económicas de los productores para aplicar las recomendaciones tecnológicas y la ausencia de canales de comercialización de la fruta a nivel agroindustrial impiden la adopción de estas estrategias que posibiliten un incremento en el rendimiento de los cultivos (PLANDRAE, 2007). Así mismo, hace algunos años la CDMB inició unos procesos organizativos de cooperativas veredales de transformación agroindustrial y suministro de mercancías de consumo y acopio veredal de producción agrícola que quedaron huérfanas en asistencia técnica frente a la competencia organizada, el excesivo número de intermediarios y exigencias del conocimiento del mercado y organización empresarial (CDMB, 2002).

#### 4.1.8 SERVICIO DE MERCADEO Y SITIOS DE ACOPIO

El mercadeo se realiza básicamente en la central de abastos de Bucaramanga y en menor proporción en la Plaza de Piedecuesta y en el mercado rural del corregimiento de Berlín.

Hace un par de años se establecieron en el área de estudio algunos centros de acopio veredales en Sevilla y Planadas, a través de grupos cooperativos que fueron promocionados por la CDMB y el SENA con el objeto de ofrecer el servicio de acopio de producción agropecuaria y suministro de bienes de consumo a sus afiliados; actualmente, algunas de ellas prestan servicios en centros educativos no formales.

#### 4.1.9 SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA

Se desarrolla fundamentalmente por medio de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA que hace presencia en la mayoría del área de estudio. No obstante, debido a las grandes extensiones de tierra y al reducido personal de técnicos, los programas no alcanzan a cubrir la totalidad del área rural, con lo que muchas veredas se ven privadas de este servicio.

### 4.2 ORGANIZACIÓN COMUNITARIA

#### 4.2.1 JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL

Aún cuando en la mayoría de las veredas se han constituido Juntas de Acción Comunal, sus niveles de organización y funcionamiento varían de acuerdo a la capacidad de sus directivos y al respaldo de las comunidades locales. Las J.A.C trabajan integradamente con la Asociación Municipal de Usuarios Campesinos y se han agrupado en la Asociación Municipal de Juntas (ASOJUNTAS), organismo de segundo grado que lidera programas y proyectos conjuntos, como en la actualidad la Alcaldía Cívica y el Concejo Municipal Cívico. En la Tabla 4.18 se relacionan las Juntas de Acción Comunal existentes en las veredas del área de estudio, identificando el código y nombre de la vereda con los nombres de sus presidentes.

**Tabla 4.18.** Juntas de acción comunal presentes en el área de estudio.

Municipio	Vereda		Presidente
	Código	Nombre	
Tona	15	Llano Adentro	Néstor Villamizar
	18	San Isidro	Raúl Rey
Piedecuesta	19	Planadas	Celiano Ojeda
	20	Sevilla	Luis Camacho
	22	Cristales	Celen Flores
	23	Las Vegas	Ernesto Díaz

Fuente: Oficina ASOJUNTAS, Piedecuesta (2007)

#### 4.2.2 OTRAS ORGANIZACIONES DE BASE

- ASOCOVIPAL - Asociación de Moreros del Cubín y la Palma, adelanta un proyecto para la construcción de una planta de procesamiento de frutas con apoyo del Instituto Colombiano de Petróleo.
- Asociación de mujeres vereda Planadas: Son 24 mujeres iniciadas en la práctica de cultivos limpios bajo el acompañamiento de la Umata.



- Asomoreros vereda Planadas: Cuenta con 60 socios que buscan mejorar 60 ha de cultivo para pasarlas a producción limpia con el objeto de acceder a mercados especializados.
- Asociación de mujeres vereda Cristales: Esposas de productores de mora organizadas en grupo de autogestión que buscan capacitarse en habilidades manuales.
- Grupo Scout vereda Cristales: Un grupo de 40 niños que se reúnen en torno a la iglesia cristiana para realizar actividades al aire libre.
- Asociación de Estudiantes y Egresados del SAT, vereda Sevilla. Reúne unas 32 personas que se dedican al cultivo de la mora y la fabricación de mermeladas.
- Mujer Campesina: 20 asociados, funciona hace 12 años. Presidenta: Graciela Villamizar. Capacitaciones en panadería y modistería.
- Asociación de Padres de Familia, que existe en todas las Escuelas y Colegios, lo que refleja la preocupación de la comunidad por las instituciones educativas.
- Asociación de Usuarios Campesinos (ANUC) y la Asociación de Mujeres Campesinas de Piedecuesta (AMUC).

### 4.3 SISTEMA ECONÓMICO

#### 4.3.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Un análisis de los sistemas de producción da cuenta del uso y ocupación del suelo, los niveles de producción y los impactos de las actividades productivas sobre el ecosistema. Por la variabilidad de las condiciones fisiográficas y bióticas, se pueden encontrar diversas actividades productivas en el área de estudio.

**4.3.1.1 Actividad Agrícola.** Uno de los sectores más importantes de la economía en el área de estudio corresponde a la producción agrícola, donde aproximadamente un 20% de los suelos en todas las veredas son destinados para el uso agrícola en cultivos temporales, permanentes y semipermanentes; la actividad agrícola se concentra en frutales de clima frío (mora, lulo, curuba, tomate de árbol) y hortalizas. Estos cultivos se establecen en unidades productivas de entre 0.5 y 5 ha, localizadas en áreas por encima de los 1.900 m.s.n.m (veredas Cristales, Planadas y Sevilla), con un rendimiento aproximado de 8 a 12 toneladas por hectárea en frutas.

4.3.1.1.1 Procesos tecnológicos asociados a la producción agrícola. Es predominante la existencia de formas de producción tradicionales donde se practican las talas, quemas, ahoyados, arados y surcados, en pendientes de más de 60° de inclinación; las labores de preparación del terreno y siembra se realizan de forma manual.

Por otro lado, con la incipiente inversión de capital y las complicadas condiciones topográficas es muy difícil implementar la tecnología adecuada que permita reducir el intensivo uso de mano de obra y el alto impacto ambiental que produce la quema de rastrojo, tala de bosque y sobreutilización de agroquímicos y

pesticidas. Esto señala la necesidad de diseñar estrategias que permitan a los productores acceder cómodamente a tecnologías apropiadas y particularmente a la implementación de cultivos biológicos que minimicen el impacto ambiental de los sistemas de producción.

Al sistema de producción tradicional (Tabla 4.19) se suma el excesivo manejo de agroquímicos donde predominan productos como 17-6-18-2, cal dolomítica, 10-30-10, 15-15-15, oxiclورو, benlate, capton, bitertanol, malathión. En los procesos de fertilización se utiliza la gallinaza, la urea y la cal. Por su parte, el manejo de malezas, se hace algunas veces de forma manual y en otras se utilizan químicos, sobretudo en época de pos emergencia. El manejo de enfermedades concretas tales como la roya, actragnosis, didium se hace con químicos como el oxiclورو, benlute, capton y bitertanol.

Frente a esto, las instituciones ambientales, de asistencia y capacitación agropecuaria (CDMB, SENA, UMATA) y, las mismas organizaciones comunitarias y particulares, han venido impulsando proyectos de agricultura orgánica en el área de estudio. A nivel particular, existe la experiencia de una granja de producción vecina a la Estación de Capacitación El Rasgón que implementó cultivos agrícolas en terracitas, empleando abonos orgánicos y reduciendo los pesticidas, lo cual arrojó excelentes resultados de producción y obtención de sustentación de precios en las cadenas de mercado establecidas en la ciudad de Bucaramanga.

**Tabla 4.19.** Sistema de producción Agrícola

Detalle	Vereda			
	<i>Cristales</i>	<i>Sevilla</i>	<i>Planadas</i>	<i>San Isidro</i>
Área sembrada	60 ha	65 ha	450 ha	50 ha
Jornales/ha para siembra	50	50	50	50
Tipo de semilla	Acodo y costilla	Acodo y costilla	Acodo y costilla	Acodo y costilla
Periodo de siembra	Lluvias	Lluvias	Lluvias	Lluvias
Fertilizantes	Morero y triple 15	Morero y triple 16	Morero y triple 17	Morero y triple 18
Pesticidas	X	X	X	X
Tipo de riego	Goteo y asperción	Gravedad / Surtidores	Gravedad / Goteo	Gravedad / Surtidores
Cosecha anual	720 ton	780 ton	5400 ton	600 ton
Porcentaje de cosecha en venta	99%	98%	99%	98%
Costo producción/año	\$695.077,50	\$753.000,63	\$5.213.081,25	\$575.000,00

Fuente: Oficina de la UMATA, Dr. Ali Abdón García Martínez (2007)

**4.3.1.1.2 Cultivos permanentes y semipermanentes de mora.** Algunas de las veredas localizadas en el área de estudio se identifican como productoras de mora; aún cuando reúnen condiciones agroecológicas, sus plantaciones no son tecnificadas y sus producciones son aproximadamente de 12 toneladas por hectárea al año. En estas veredas, los suelos para cultivos son preparados con arados mecánico y de manera manual.

Generalmente, durante las actividades de siembra se invierten unos 50 jornales por hectárea. Para la siembra se utiliza el residuo del acodo y la castilla y esta se hace durante los periodos de lluvia. La fertilización se hace cada vez que el cultivo lo requiere, para esto los productores utilizan el morero y 15-15-15.

La aplicación de los pesticidas se realiza cada vez que hay presencia de plagas y enfermedades. Cómo se sabe, uno de los principales problemas del cultivo es el control fitosanitario (botrytis, antracnosis, mildew veloso, muerte descendente, mosca de la fruta, afidos entre otras). Generalmente se utiliza el tipo de riego por gravedad mediante goteo y aspersión.

Las cosechas promedio son de 12 toneladas por hectárea al año y el porcentaje de cosecha que se vende es del 99% y el restante 1% se consume en la finca. Naturalmente, los rendimientos dependen de la oferta y la demanda que haya en el mercado. Los costos de producción por hectárea de mora son aproximadamente de \$11.500.000 para un rendimiento de 12 toneladas al año.

Una de las mayores veredas productoras de mora al interior del área de estudio es Planadas, que tiene unas 450 hectáreas de suelo destinadas a este cultivo, donde su producción asciende a unas 5.400 toneladas de mora al año con un costo de producción que sobrepasa los cinco mil millones anuales. En ésta, como en otras veredas del área de estudio, el fenómeno del monocultivo se impone sobre otras actividades productivas como el cultivo de hortalizas y la ganadería; el resto de veredas, sin contar Llano Adentro y Las Vegas, representan tan sólo el 28 % de la producción y cuentan con un promedio de 60 ha de suelo sembrado. Tomando como referente, los datos de las veredas Cristales, Sevilla, Planadas y San Isidro, es posible establecer que el área de estudio produce unas 7.500 toneladas anuales de mora de las cuales una parte se comercializa en los mercados nacionales de Pamplona, San José de Cúcuta, Medellín, la Costa Atlántica, y la otra va destinada directamente a Postobón con quien se tiene un mercado asegurado desde hace un par de años.

**4.3.1.2 Actividad Pecuaria.** Las veredas donde hay mayor número de cabezas de ganado en el área de estudio son Las Vegas (Santa Rita), Llano Adentro, Planadas y San Isidro, cuya producción se localiza principalmente en las vegas de los ríos. Según los datos del Fondo Ganadero y la información de productores y transportadores, la producción de leche para el año 2001, en las veredas del área de estudio asciende a 3.390 litros/ día, obtenidas de 678 vacas en ordeño, es decir, que el promedio en la actualidad es de 5 litros/res.

La producción de leche se destina al consumo doméstico principalmente y la producción restante es vendida en la vía a transportadores que la comercializan en el municipio de Piedecuesta; la producción de carne es vendida en Bucaramanga, Floridablanca y en algunas ocasiones en el mismo predio.

Aunque hay otras especies ganaderas como caballos, mulas y asnos los cuales no tienen mayor importancia económica en la región; estos animales son importantes para el desarrollo de actividades agrícola y suministro de transporte menor de la producción obtenida de los predios hasta los ramales carretables o sitios de acopio provisionales en las épocas de cosechas.

4.3.1.2.1 Procesos tecnológicos asociados a la producción pecuaria. Con respecto a la producción pecuaria, la ganadería ocupa un 52% seguida de la avícola con un 22%, la producción de ovejas y cabras con un 13% y en menor escala la piscicultura con un 7% y la cunicultura con un 6%. La producción ganadera se dedica especialmente a la producción de leche equivalente al 42,5%, seguida por el doble propósito con un 30,3% y la producción de carne con un 27,2% (Tabla 4.20).

De acuerdo con la información de la Tabla 4.20, es claro que en las fincas ganaderas del área de estudio, los rendimientos en carne y leche son bajos pues se maneja de manera extensiva, a razón de una res por hectárea y sin ninguna técnica de manejo.

Los sistemas de producción de las otras especies menores como Porcicultura se ha venido estructurando a partir del nodo de producción limpia en convenio CDMB-UIS, con la implementación de explotación de granjas para aprovechar racionalmente los residuos generados en esta actividad y bajar la presión sobre

las fuentes de agua. La actividad piscícola ha tenido auge a partir de la experiencia que implementó la CDMB con la factoría de truchas que funcionaba en el Rasgón y sirvió de modelo para implementarse en diversas fincas del área de estudio.

**Tabla 4.20.** Sistema de Producción de la Ganadería (2007)

Detalle	Vereda			
	<i>Cristales</i>	<i>Sevilla</i>	<i>Planadas</i>	<i>San Isidro</i>
Raza (cruces)	Normando–Cebú–Pardo	Cebú criollo–Cebú Holstein–Normando	Cebú–Pardo–Normando–Criollo	Cebú criollo–Cebú–Pardo
No. de animales	2000	70	200	100
Animales que se crían	98%	98%	97%	98%
Peso para venta	450 – 500 kilos	450 – 500 kilos	450 – 500 kilos	450 – 500 kilos
Comercialización	Coliseo de ferias Piedecuesta	Coliseo de ferias Piedecuesta	Coliseo de ferias Piedecuesta	Coliseo de ferias Piedecuesta
Productividad promedio por animal	\$60.000	\$100.000	\$70.000	\$60.000
Problemática común	Comercialización	Intermediarios	Parasitismo - Carbón	Escasez de alimentos en verano
Tipo de alimentación	Pasto – Suplemento	Forrajes – Leguminosas	Pasto - Forraje	Forrajes – Leguminosas
Sustitución de animales	Semiestabulado	Rotación de potreros	Extensivo - Rotación de potreros	Rotación de potreros - Semiestabulado

Fuente: Oficina de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA, Dr. Ali Abdón García Martínez (2007)

**4.3.1.2.2 La avicultura.** Este es el subsector de más rápido crecimiento en el área de estudio; la avicultura desarrollada en la zona es explotada por empresas que cuentan con puntos de ventas en Bucaramanga y su área metropolitana, que se encargan de distribuir la producción en esos mercados. Son contados los predios en los que se venden en el sitio de producción directamente.

**4.3.1.2.3 La piscicultura.** En algunas veredas, durante la última década, el cultivo de peces ha tenido un gran incremento en el sector rural a raíz de los procesos de masificación de su cultivo, las facilidades de comercialización y su importante papel en la dieta alimenticia de los habitantes; en el área de estudio existen 23 estanques para cultivos de trucha ubicados principalmente en las veredas San Isidro, Cristales y Las Vegas, de los cuales al menos 8 ya no están en producción.

Existe una asociación de cultivadores de trucha “Asotruchas” que importa directamente del Canadá para mejorar los parentales y engorde de los alevinos; del mismo modo, algunos productores compran directamente de los Llanos Orientales y de Barranquilla los alevinos para su engorde.

**4.3.1.3 Acopio producción agropecuaria.** La mayor parte de las actividades comerciales de acopio de insumos y bienes básicos de la canasta familiar se localizan en los cascos urbanos de Piedecuesta y Berlín. En el área rural se han establecido centros de acopio veredales como en Sevilla y Planadas bajo la forma de grupos cooperativos que fueron promocionados por la CDMB y el SENA con el objeto de prestar el servicio de acopio de producción agropecuaria y suministro de bienes de consumo a sus afiliados.

## 4.3.2 EL SECTOR MINERO

En área de estudio, el sector minero no existe como un reglón productivo; éste se limita a la explotación de arenas y gravas para construcción, las cuales se extraen directamente de los ríos de Oro y Manco. Sin embargo, es de anotar que la mayor parte de esta actividad se hace de forma rudimentaria con bajo grado de tecnificación y de manera informal, lo que se traduce en la inutilización de reservas, bajas recuperaciones de los cauces, graves deterioros ambientales y, poco desarrollo social y económico.



# CAPÍTULO V

## EVALUACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



*La conservación y el uso del suelo.... ¿Un conflicto?*

## 5.1 USO DE LOS SUELOS

### 5.1.1 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

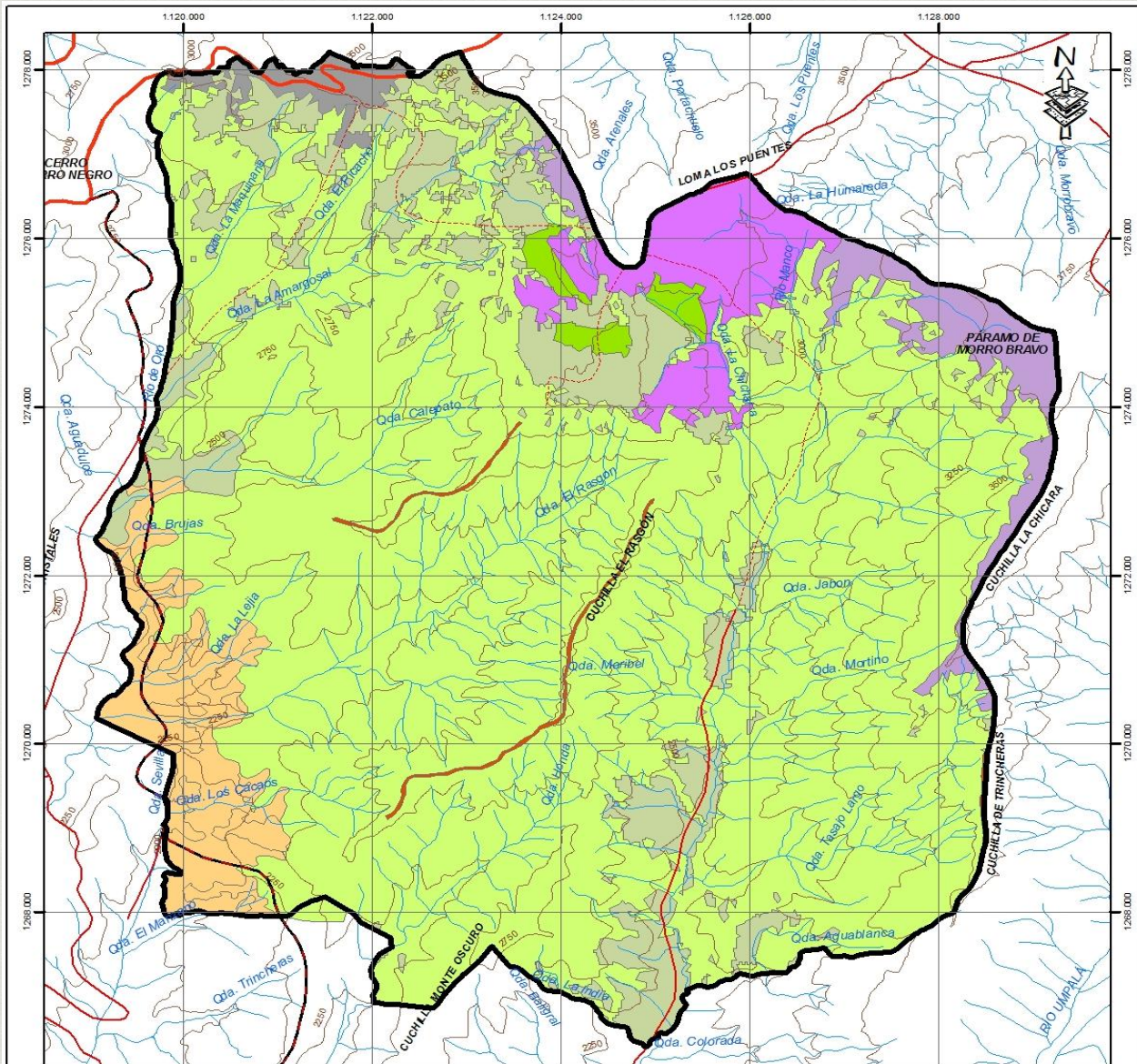
El uso actual del suelo, esta dado por áreas de rastrojo bajo representada en 267,8 ha equivalente al 3,1% mezcladas con áreas de pastizales naturales para ganadería extensiva representada en 928,6 ha equivalente al 10.8%, áreas de rastrojo mezcladas con cultivos permanentes de mora representada en 181,3 ha equivalente al 2,1%, áreas de bosque andino representada en 6441,8 ha equivalente al 74,7%, áreas de bosque de polilepis representada en 75,35 ha equivalente al 1%, áreas de páramo antropizado representada en 342,4 ha equivalente al 4% y áreas de páramo natural representada en 263 ha equivalente al 3%, el área restante corresponde a roca desnuda y sistema azonal (Figura 5.1).

Las áreas de rastrojo bajo mezcladas con cultivos y pastizales, se caracterizan por presentar dos usos claramente identificables: uno que corresponde a la producción agrícola activa, donde se tienen cultivos de mora principalmente (Foto 5.1) y otra donde los rastrojos se mezclan con potreros para ganadería extensiva; la primera corresponde a la vega media y baja del río de Oro en el área de estudio, que son terrenos planos de suelos fértiles. Los cultivos también se tienen en las colinas cercanas en pendientes que pueden llegar a los 15% (Foto 5.1)



**Foto 5.1.** Vistas generales de los cultivos de mora en las colinas y sobre la vega de los ríos de Oro y Manco

Arriba de estas áreas y por la misma vega de los ríos de Oro y Manco, se encuentran los predios usados para el manejo de ganadería extensiva sin manejo de pastos mezclados con rastrojos bajos (Foto 5.2); esta zona corresponde a suelos planos y ondulados.



ÁREA DE ESTUDIO PARA PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA EN LOS MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA

USO ACTUAL DEL SUELO



Figura 5.1. Uso actual del suelo en el área de estudio



**Foto 5.2.** Vista general de los potreros en las partes altas de la vega de los ríos dentro del bosque andino

En la parte más alta de la microcuenca del río de Oro, en el área de páramos (Foto 5.3) y en la parte alta de la microcuenca del río Manco, en el bosque andino y altoandino, se localiza una zona de producción pecuaria con presencia de ganadería bovina y caprina en suelos, planos en la primera localidad, pero fuertemente pendientes en la segunda.



**Foto 5.3.** Vistas generales de la explotación pecuaria en la parte alta de la microcuenca del río de Oro



Finalmente entre las quebradas La Amargosa (quebrada Lamosa), El Picacho, La Maquinaria y el río de Oro, hasta la carretera, se encuentra un área de producción pecuaria con múltiples potreros que son usados a manera de producción extensiva sobre suelos de ladera y alta pendiente (Foto 5.4).



**Foto 5.4.** Vista general de los potreros del sector oriental del área propuesta de conservación, en el sector del Picacho

La explotación de truchas dentro del área de estudio, se hace directamente en los ríos de Oro y Manco, siendo más frecuente en el río Manco. Las trucheras del río de Oro no están en funcionamiento en su totalidad y algunas de las instalaciones se encuentran abandonadas (Foto 5.5).



**Foto 5.5.** Vista general de una truchifactoria sobre el río de Oro.

Los ambientes naturales que se localizan en el área de estudio (descritos en el numeral 3.10.1) corresponden a las formaciones de páramo, subpáramo, una angosta franja de bosque altoandino, bosque andino, mixtos y de robles y dos sistemas azonales; las condiciones de conservación de estos ambientes son buenas.

## 5.1.2 EL USO POTENCIAL MAYOR DE LOS SUELOS

Es la síntesis diagnóstica respecto a la oferta natural, resultado de la interacción de factores biofísicos. Esta información se utiliza para interpretar y precisar los resultados del análisis en cuanto a potencialidades y restricciones de la base natural.

El uso potencial, se define como el uso más intensivo que puede soportar el suelo, garantizando una producción agronómica sostenida y una oferta ambiental permanente en el tiempo de bienes y servicios, sin deteriorar la base y los recursos naturales que lo sustenta. Permite definir áreas homogéneas en una unidad territorial (llámese cuenca hidrográfica, ecosistema o ecoregión, municipio, etc.) desde el punto de vista de su aptitud de uso para:

- La producción agropecuaria
- La producción agroforestal
- La producción forestal
- La producción minera
- La protección de los recursos naturales y el medio ambiente

Mediante el análisis integrado de los componentes físicos y bióticos presentes en el área de estudio, se generaron elementos conceptuales y metodológicos que permitieron delimitar espacios geográficos homogéneos de aptitud de uso biofísica, para establecer las potencialidades mayores de los suelos y sus restricciones, con fines de planificación y ordenamiento ambiental de una unidad territorial. El uso potencial mayor de los suelos se obtuvo a partir de los estudios de POA Río de Oro (CDMB, 2004), POA Río Umpalá (CDMB, 2002), PBOT municipio de Piedecuesta (2002) y EOT municipio de Tona (2003).

**5.1.2.1 Metodología de Trabajo.** La metodología empleada parte de unidades básicas iniciales de suelos por su capacidad de uso, y la evaluación integrada de criterios biofísicos relacionados con factores bioclimáticos, las coberturas naturales y la fauna silvestre. Estos parámetros, permite zonificar el mejor uso posible para cada unidad de tierra definida como:

- *Suelo de Producción*
- *Suelo de Protección*

En este sentido, la metodología hace referencia al análisis integrado de la base natural del área de estudio, en función del conjunto de factores bioecológicos dentro del cual está inserta, de modo que se construyan escenarios situacionales ideales, respecto a los límites y potencialidades de los recursos naturales que posee dicho territorio.

Criterios Biofísicos. Todo proceso de zonificación biofísica territorial debe estar definido sobre la base de los resultados del diagnóstico, articulados a un conjunto de *criterios* como hilo conductor, para definir los escenarios ideales geográficamente homogéneos de uso y ocupación de un territorio. La segunda etapa consistió en establecer dichos criterios, desde la óptica de la planificación biofísica territorial y buscando obtener áreas temáticas y estratégicas del área natural protegida El Rasgón; para el análisis se tomaron los siguientes criterios biofísicos:

**a. Los recursos hídricos y su oferta.** Es un criterio en relación a la oferta y disponibilidad del recurso agua en un área específica o unidad territorial.

**b. La tipología de las formaciones vegetales.** Es un criterio en relación al análisis del modelo ecológico de la vegetación natural preexistente al uso antrópico, o la esperada de acuerdo a los limitantes abióticos; se tomaron las unidades bioclimáticas resultado del análisis zonas de vida.

**c. El suelo y sus propiedades físicas.** Se tienen en cuenta las características y cualidades del suelo, que puedan servir de guía para su planificación y posterior ordenación; es decir, definido el suelo como un medio en continua dinámica cuyas formas de intervención deben permitir un crecimiento sostenido en la productividad manteniendo la potencialidad.

**d. Singularidad del paisaje.** Relacionado principalmente con los factores bioclimáticos y topográficos determinantes en la formación de los suelos en un territorio, que caracterizan espacios geográficos homogéneos a una escala de semidetalle. Se tomaron el clima, y la pendiente, como factores de formación determinantes en la categorización del uso potencial mayor de las tierras.

**e. La vegetación natural.** Es otro importante elemento a tener en cuenta en la formación de suelos y la estabilidad del paisaje. La importancia y especial significancia de la vegetación del cinturón o corredor paramuno y los bosques naturales altoandinos en el componente biofísico salta a la vista, si se tiene en cuenta no sólo el papel que desempeña este elemento como asimilador básico de la energía solar, constituyéndose así en productor primario de casi todos los ecosistemas, sino también sus importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio. La cobertura natural es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, de igual manera es hábitat de la fauna silvestre.

**f. El orobioma de Páramo.** Aunque componente de las zonas de vida, se resalta su presencia como un criterio de gran importancia ecológica desde el punto de vista de ecosistema de gran capacidad de almacenamiento de agua en el suelo y en humedales, y por la presencia de áreas de endemismo y biodiversidad a preservar de manera estricta.

Evaluación Integrada de la Base Natural. Tercera etapa desarrollada para alcanzar el objetivo de establecer zonas homogéneas ideales de aptitud de uso mayor de las tierras.

El principal objetivo de la evaluación integrada de la base natural, es aproximarse a un conocimiento de las complejas relaciones que constituyen el área natural protegida El Rasgón, a través de un análisis integral de sus componentes biofísicos determinantes, que permitan la posibilidad de zonificar y espacializar unidades homogéneas biogeocológicas de *Uso Potencial Mayor de las Tierras*. Estas unidades homogéneas son producto del análisis y la evaluación integrada de cuatro (4) componentes básicos del medio natural:

**A. Unidades territoriales hídricas.** Se tomó como base las unidades territoriales hídricas establecidas en el mapa de cuencas.

**B. Unidades de suelos por su capacidad de uso.** La clasificación de los suelos por su capacidad de uso se espacializa en el mapa agrológico, con base en la caracterización y evaluación de los suelos.

**C. Unidades de flora y fauna silvestre.** Se tomó como base las unidades de la vegetación natural establecidas en el componente flora y fauna según el mapa de uso actual del suelo.

**D. Unidades de clima asociadas a las formaciones vegetales.** Se tomó como base las zonas de vida establecidas y cartografiadas en el mapa Zonas de vida.

**5.1.2.2 Categorías del Uso Potencial Mayor.** La definición de las categorías de Uso Potencial Mayor de las Tierras, se realizó apoyados en los siguientes lineamientos y marcos conceptuales y legales:

- El marco conceptual del ordenamiento territorial bajo una connotación ecológica y un enfoque hacia la sostenibilidad ambiental.
- Tomando los criterios biofísicos adaptados y establecidos en el presente capítulo
- Tomando los conceptos de suelo urbano y suelos de expansión urbana establecidos en la Ley 388/97, y reflejado en los POT ya aprobados de los municipios localizados en un territorio o ecoregión objeto de estudio.

El análisis y revisión de los anteriores marcos conceptuales, el área de estudio genera la siguiente clasificación (Figura 5.2):

- Tierras de protección absoluta
- Tierras agroforestales
- Tierras de bosque protector

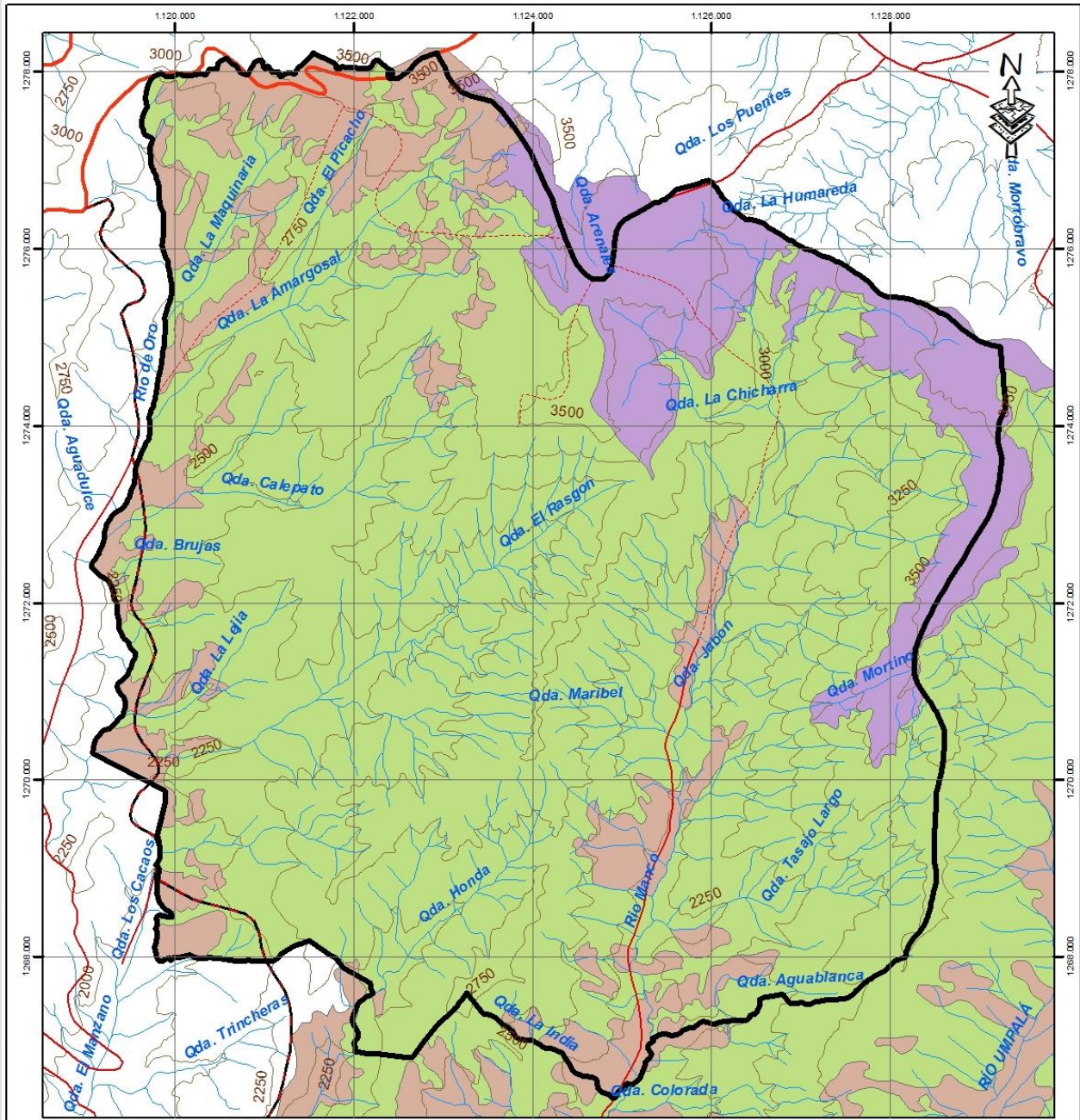
Las categorías establecidas conceptualmente para la zonificación del uso potencial mayor de las tierras, van desde tierras de baja productividad agrícola hasta tierras de especial importancia ecológica (*Tierras de protección absoluta*), aptas para sustentar una cobertura natural protectora y sus recursos conexos de agua y fauna silvestre.

La descripción específica de cada categoría de uso potencial mayor de las tierras definidas en el marco conceptual anterior, se relaciona a continuación:

**5.1.2.2.1 Tierras de Protección Absoluta.** Corresponde a una categoría definida en el subgrupo de los suelos de protección y conservación de los recursos naturales, orientada a regular el uso y ocupación territorial, en favor de la conservación, preservación, recuperación, manejo y control del aprovechamiento de los recursos naturales renovables (agua, suelo, flora y fauna) y paisajísticos.

Son áreas que se deben conservar como ecosistema estratégicos por los bienes y servicios ambientales que ofrece paisaje, agua y singularidad ecológica, representan una elevada fragilidad ecológica, alta susceptibilidad a procesos de alteración o sus singularidades las hacen ser ecológicamente significativas, , mientras que las de protección a recursos hídricos comprende zonas de humedales y de recarga de acuíferos; las cuales deben ser protegidas de cualquier intervención antrópica.

Las áreas consagradas a la conservación y protección de la diversidad biológica, los recursos naturales, los recursos paisajísticos, así como al mantenimiento de la estructura y funcionalidad ecológica de los ecosistemas naturales locales identificados corresponde a las zonas de páramo representadas en 831 ha equivalente al 9,6% del área total, la cual comprende la vereda San Isidro del municipio de Piedecuesta por el sector oriental de la cuchilla Chícara hasta la loma Los Puentes y una parte de la vereda Llano Adentro del municipio de Tona. De esta forma, para el área de estudio se deben plantear alternativas para la conservación de los bosques y páramos naturales y para la recuperación de los páramos antropizados; en este sentido, se plantea un criterio de conservación estricta como parque regional o reserva forestal protectora que incluya ambas áreas, debido a que el área de estudio comprende los nacimientos de los ríos de Oro y Manco, cuya área es indispensable para protección hídrica.



### PROPUESTA ÁREA PROTEGIDA RÍOS MANCO Y ORO ALTO USO POTENCIAL

LOCALIZACIÓN	CONVENCIONES	INFORMACIÓN DE REFERENCIA
	<ul style="list-style-type: none"><li>Carretera Pavimentada</li><li>Carretera Sin Pavimentar</li><li>Carretera transitable en tiempo seco</li><li>Camino</li><li>Río</li><li>Límite Área de Estudio</li><li>Curva de nivel</li><li>Límite propuesto</li></ul>	<p>Proyección: Transversa de Mercator, origen Bogotá</p> <p>Fuente Temática:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- CDMB. Estudio de Plan de Ordenamiento Ambiental de la Subcuenca del Río de Oro. 2004</li><li>- CDMB - CAS. Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial de la Subcuenca del Río Umpalá. 2005</li><li>- Municipio de Piedecuesta. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. 2000.</li><li>- Municipio de Tona. Esquema de Ordenamiento Territorial. 2000.</li></ul> <p>Escala Gráfica: </p>

Figura 5.2. Uso potencial para el área de estudio.

**5.1.2.2.2 Tierras Agroforestales.** Las determinantes ambientales de la CDMB (2008), señalan que en suelos rurales se pueden establecer estrategias productivas, las cuales deben dirigirse a la promoción del desarrollo sostenible de las áreas rurales, buscando mejorar las condiciones de vida de la población humana, donde se deben incluir zonas para la recuperación ecológica con miras a la conservación.

La diferencia entre los aportes de la vegetación natural y el desgaste natural de los suelos, establece categorías de uso intermedias para permitir su aprovechamiento sostenido, sin deterioro creciente de su productividad, ni daños al régimen hidrológico u otros recursos naturales conexos; lo cual se logra mediante los sistemas agroforestales, que constituyen suelos con opción agrícola y pecuaria cuyo desarrollo se realiza mediante la implementación de sistemas arbolados.

En el caso productivo, se requiere de la implementación en forma concertada con los propietarios, del uso de tecnologías ambientalmente sostenibles en la actividad agrícola y pecuaria, impulsando la creación de cadenas productivas, incluyendo desarrollos para productos orgánicos y turismo rural y las demás experiencias productivas ambientalmente sostenibles, las cuales deberán considerarse al momento de plantear áreas de conservación.

El área que puede ser utilizada en sistemas productivos sostenibles, así como para establecer alternativas de recuperación ecológica para conservación es de 1.133 ha equivalente al 13,1% del área total, está distribuida en dos sectores, el primero comprendido entre las quebradas La Maquinaria, El Picacho, El Amargozal, Colepato, Brujas y La Lejía en las veredas Las Vegas (Santa Rita) y Cristales del municipio de Piedecuesta al NW y oeste del área de estudio; el segundo sector localizado en la vereda San Isidro al sur del área de estudio en el área de drenaje de las quebradas Jabón y Maribel cuya confluencia aguas abajo hacen parte del río Manco. En éstas áreas deberían implementarse proyectos de desarrollo agropecuario sólo en las zonas que permiten este tipo de uso, mientras que en las áreas de pastos y rastrojos bajos deberían implementarse propuestas agropecuarias con restricciones y alternativas de recuperación de hábitat, como sistemas silvopastoriles y silvo agrícolas.

**5.1.2.2.3 Tierras de Bosque Protector.** Áreas de aptitud proteccionista corresponde a coberturas forestales en las que se debe mantener la cobertura de bosques naturales y la vegetación natural arbustiva (rastrojos altos y bajos) en formación de bosques de protección. Son los que no permiten la remoción del suelo, ni de la cobertura vegetal en ningún período de tiempo, por ser áreas forestales protectoras cuya funcionalidad ecológica está relacionada principalmente con bancos genéticos, parques naturales municipales; tales como los bosques naturales localizados en un territorio.

Para mantener bajo cubierta forestal protectora con especies nativas arbóreas y arbustivas las cuales comprenden las series de suelos localizadas en los pisos andino y altoandino en laderas de la cordillera con pendientes superiores del 45 al 75%, se presentan en el territorio 6.663,69 ha equivalente al 77,2% del área total del cual hacen parte las veredas Cristales, San Isidro, Planadas, Las Vegas y Sevilla entre las cuales se encuentran corrientes principales de las quebradas Colepato, Las Brujas, El Rasgón, La Honda afluentes de la subcuenca río de Oro, Tasalargo, Mortiño y Jabón afluentes de la microcuenca río Manco.

## 5.2 EVALUACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Los conflictos ambientales por el uso de la tierra se generan por la presencia de incompatibilidades entre la oferta ambiental representada en el uso potencial mayor, y la demanda ambiental representada por el uso actual de las tierras. De manera general, se acepta la existencia de conflictos, cuando sucede una o varias de las siguientes situaciones posibles:

- ▷ Cuando se destruye o degrada total o parcialmente un ecosistema debido a la explotación excesiva o inadecuada de sus elementos.
- ▷ Cuando se subutilizan los elementos ambientales que prestan servicios a la sociedad, es decir, cuando la demanda es menor que la oferta.
- ▷ Cuando se utilizan los elementos ambientales más allá de su capacidad de resiliencia, o capacidad de admitir intervención en condiciones sostenibles.

La identificación de las áreas con conflictos de uso se realizó mediante la superposición digital de los planos de uso potencial mayor y de uso del suelo, así (Figura 5.3):

### 5.2.1 TIERRAS EN USO ADECUADO

Se define como tierras en uso adecuado<sup>1</sup>, aquellas donde el paisaje actual corresponde al uso potencial mayor de las tierras, de acuerdo con condición de uso del suelo. En el área de estudio se encuentran distribuidos en toda el área de estudio en parte de las veredas Cristales, San Isidro, Planadas, Las Vegas y Sevilla correspondientes a 6.907,5 ha que sustentan vegetación natural en suelos de clase IVsc-1 y IVcs-1, con bosques andinos, altoandinos, subpáramo y páramo, así como, 449,1 ha de cultivos y rastrojos en la vega del río de Oro, para un total de 7.356,6 ha en uso adecuado a las condiciones del suelo donde se desarrollan.

### 5.2.2 TIERRAS EN USO INADECUADO

Las tierras en uso inadecuado<sup>2</sup> corresponden a aquellas áreas donde el uso actual o demanda de recursos, supera el uso potencial mayor de las tierras. En este caso, los suelos sometidos a actividades de extracción, introducción y transformación de recursos naturales intensivas, ocasionan deterioros progresivos y acelerados en el territorio, correspondientes a 1.271,1 ha distribuidas entre las quebradas La Maquinaria, El Picacho, El Amargozal, Colepato, Brujas y La Lejía en las veredas Las Vegas (Santa Rita) y Cristales del municipio de Piedecuesta y Llano Adentro del municipio de Tona al norte y oeste del área de estudio; y en el sector localizado en la vereda San Isidro al sur del área de estudio en el área de drenaje de las quebradas Jabón y Maribel en las áreas de potreros en la microcuenca del río Manco.

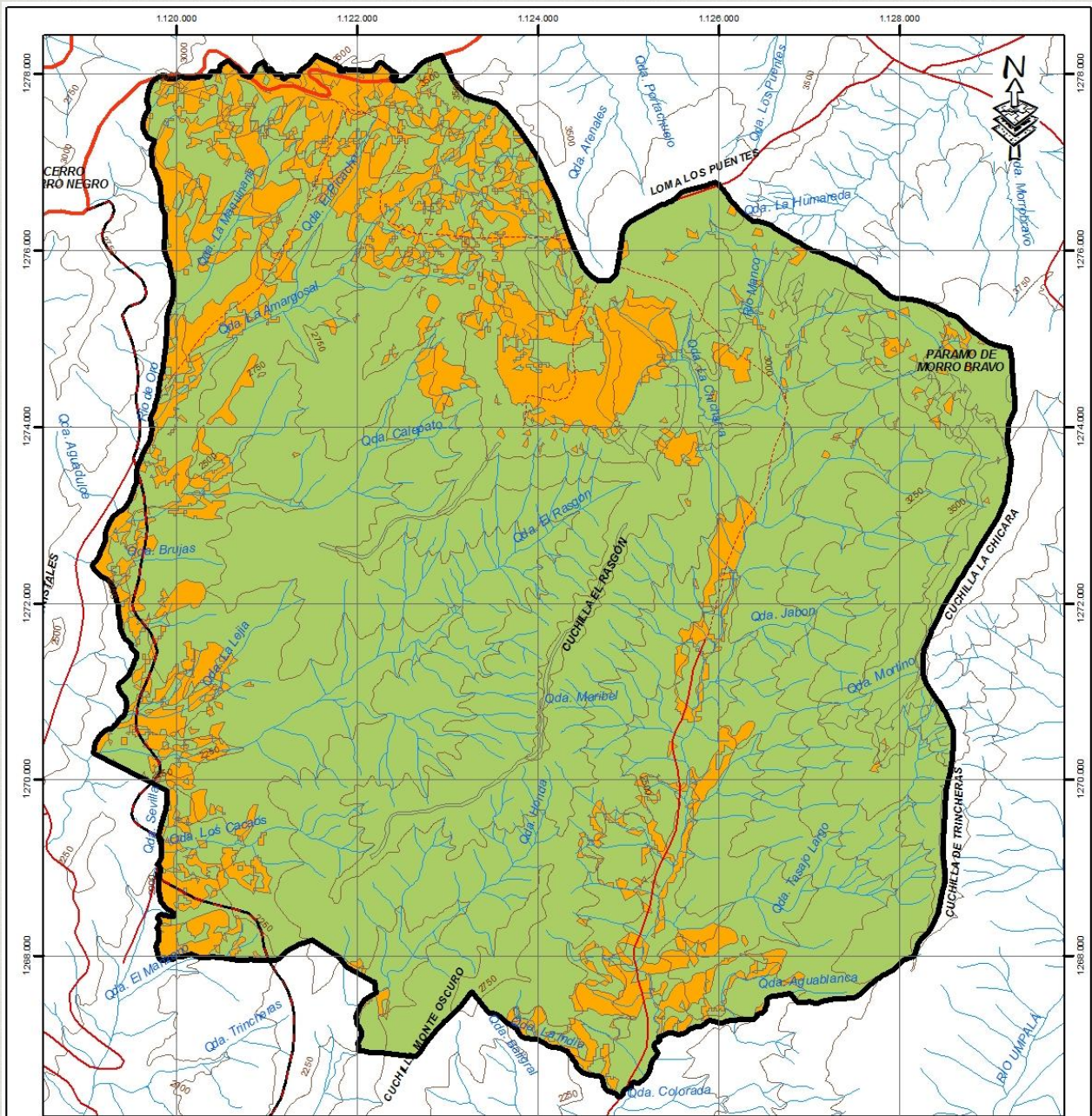
### 5.2.3 ANÁLISIS DE LOS CONFLICTOS DE USO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Con base en lo expuesto anteriormente, en el área de estudio un 85,27 % no muestra conflictos de uso, mientras que un 14,73 % del suelo está en uso inadecuado. Las áreas actuales en uso adecuado, permiten prevenir los fenómenos de remoción en masa ya que corresponden a las zonas cubiertas por vegetación primaria de bosque andino, altoandino y áreas de páramo.

Por otro lado, las características climáticas del área de estudio, que la señalan como una zona medianamente húmeda y con precipitaciones mayores a los 1200 mm de lluvia, requieren que los suelos estén protegidos del efecto de la erosión lateral que se ve favorecida por las elevadas pendientes, la naturaleza de los suelos y las características morfoestructurales de la región, principalmente la presencia de las fallas como del Picacho y Sevilla.

<sup>1</sup> Condición de uso en la cual la actividad actual ejecutada en un área determinada presenta una exigencia igual o similar a las condiciones de oferta ambiental, de modo que la zona puede prestar sus servicios ambientales en condiciones sostenibles.

<sup>2</sup> Condición de uso en la cual la actividad actual ejecutada en un área determinada, presenta una exigencia mayor a las condiciones de oferta ambiental, de modo que la zona está siendo objeto de deterioro o degradación.



**ÁREA DE ESTUDIO PARA PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA EN LOS MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA**  
**CONFLICTOS DE USO**



**Figura 5.3. Mapa de conflictos de uso en el área de estudio**



En este sentido, las áreas de potreros presentes en las partes altas de las quebradas La Maquinaria y El Rasgón, deben ser incluidas urgentemente en planes y proyectos de restauración de hábitat, con el fin de asegurar la permanencia de la cobertura vegetal que proteja los nacimientos del río de Oro, y que a la vez no aumente los riesgos de pérdida de suelo y arrastre de sedimento.

### 5.3 PROPUESTA IDENTIFICACION DEL ÁREA PILOTO A PROTEGER

El presente estudio propone establecer un área piloto que pueda ser incluida en alguna categoría de conservación de las actualmente reconocidas por la legislación colombiana, la cual se localiza principalmente en el municipio de Piedecuesta aunque incluye un pequeño sector del municipio de Tona, del departamento de Santander. Está conformada por pastos, vegetación de páramo y, principalmente por bosques de la formación del piso andino los cuales se localizan en toda el área como la cobertura dominante, distribuida en parte de las veredas San Isidro, Cristales (incluye la vereda IGAC La Loma), Planadas, Las Vegas (Santa Rita) y Sevilla, entre los 2200 y 3900 m.s.n.m.

Este parche boscoso incluye los nacimientos de los cursos de agua, que están siendo y seguramente serán utilizados para satisfacer las necesidades de este servicio ambiental en toda el área metropolitana de Bucaramanga y que conforman las microcuencas hidrográficas de los ríos de Oro y Manco y la microcuenca alta de la quebrada Honda. El curso principal de estas corrientes corre en dirección NE – SW, desde la parte alta de las laderas occidentales del Macizo de Santander hasta la parte baja de los valles de los ríos de Oro y Chicamocha con dirección Sur – Norte (CDMB, 2002).

En la zona propuesta como área de conservación y que corresponde a los nacimientos de los ríos de Oro y Manco, también se encuentran estrechas franjas de bosque altoandino, y un ambiente azonal caracterizado por una fuerte mezcla de elementos de los bosques andinos, altoandinos, matorrales del subpáramo y ejemplares de frailejones y gramíneas paramunas. La franja estrecha del subpáramo, cubre unas 580 ha, que representan solo el 1,19% del municipio (CDMB – CAS, 2003).

Argumentos de Conservación. El área estudio ocupa un gradiente altitudinal que va desde los 2200 m.s.n.m ecosistema de bosque andino, hasta los 3900 m.s.n.m ecosistema de páramo; en este sentido, la amplitud del gradiente y el tamaño del área propuesta piloto (8.627,7 ha) permite que se conserven los procesos ecológicos propios de los biomas de montaña, como la regulación de los cursos de agua (Foto 5.6), así como servir de refugio a especies que se encuentran en diversos grados de amenaza y de otras que son de carácter endémico de la región. El área piloto seleccionada se depurara con el cruce del mapa predial y cobertura y uso actual del suelo.



Foto 5.6. Musgos y líquenes en las ramas de los robles, en la parte alta del río Manco



## CAPÍTULO VI

### FORMULACIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN ÁREA DE CONSERVACIÓN EN LOS BOSQUES HÚMEDOS EL RASGÓN



Chango de montaña, *Macrogelaius subalaris* especie endémica presente en la región.

## 6.1 CONDICIONES ECOLÓGICAS Y NATURALES

La mayor parte del área de estudio muestra condiciones ecológicas y naturales acordes al establecimiento de un área protegida, que permita garantizar al futuro, los servicios ambientales que presta a la región; desde el punto de vista biológico, la región presenta una cobertura vegetal en muy buen estado de conservación, la cual constituye a su vez el hábitat apropiado para garantizar la permanencia de poblaciones de especies faunísticas que se encuentran amenazadas en otras partes del territorio de jurisdicción de la CDMB.

Al calificar los criterios ecológicos y naturales que deberían ser tenidos en cuenta para la declaratoria del área protegida en el área de estudio (Tabla 6.1), se puede ver que ésta cumple con la mayoría de los criterios propuestos, aunque en algunos casos hace falta más investigación sobre sus características biológicas propias.

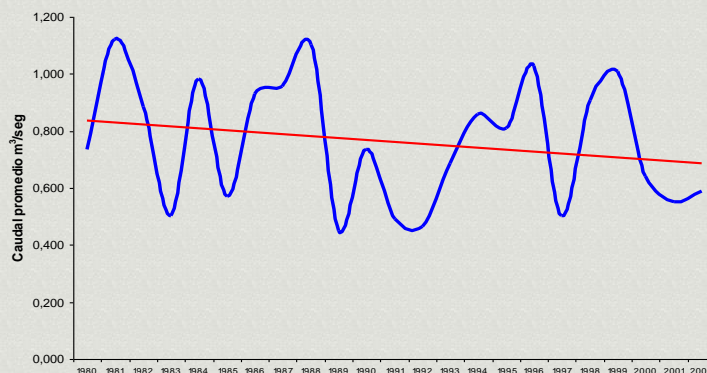
**Tabla 6.1.** Criterios Ecológicos y Naturales, calificación para la propuesta de área de conservación

CRITERIOS ECOLÓGICOS Y NATURALES	
CRITERIO	CALIFICACIÓN EN EL ÁREA DE CONSERVACIÓN PROPUESTA
Áreas con representatividad ecosistémica	La región tiene áreas de tamaño adecuado para representar adecuadamente los ecosistemas de bosques de niebla (Bosques del piso andino) y páramos.
Reservorios genéticos <i>in situ</i>	La región muestra una elevada riqueza en biodiversidad genética y de especies para los grupos caracterizados: Mamíferos, aves, herpetofauna, lepidópteros, y plantas vasculares.
Hábitat de alta riqueza biótica	La región parece rica en números de individuos de especies amenazadas y/o con condiciones de exuberancia natural
Áreas de alta productividad biológica	La región de estudio es un área de alta productividad en términos de procesos ecosistémicos, sistema predador presa; polinizadores, dispersores de semillas, etc.
Corredores biológicos o de migraciones	La región se plantea como una zona de comunicación longitudinal de áreas que se encuentran en buen estado de conservación entre el municipio de Santa Barbara y Florida Blanca y permite el flujo de fauna y flora entre ellas.
Centros de endemismos	Aunque el área no responde a un centro de endemismo propiamente dicho, en ella se ha determinado la presencia de especies endémicas de herpetofauna, aves y plantas y a partir del trabajo de campo del presente estudio, es posible que se encuentren mariposas nuevas para la ciencia.
Zonas de relictos de especies amenazadas, promisorias o indicadoras	En la región se encuentran pequeñas zonas a las cuales se ha reducido, por presión antrópica o natural, la distribución de especies de fauna y flora de interés especial como el siete-capas, <i>Polilepys cuadrifuga</i> , el pino colombiano <i>Podocarpus monbtanus</i> , el Chango de montaña <i>Macrogelaius subalaris</i> , la cotorra orejiamerilla entre otras.
Sitios de concentración de comunidades de fauna y flora	La región ofrece hábitat para el albergue permanente o temporal de especies como los venados <i>Mazama</i> sp, los tigrillos <i>Leopardus tigrinus</i> y <i>L. weidli</i> , el oso andino <i>Tremarctos ornatus</i> , el puma <i>Puma concolor</i> entre otros, que la utilizan para su alimentación y reproducción.
Lugares de importancia como hábitat o sitios de paso para especies faunísticas	No se ha registrado aun la presencia de especies de aves migratorias boreales o australes, aunque en el cerro de la Judía, a solo 5 km al norte se han registrado 25 especies boreales y una austral (B.I. and C.I., 2005).
Bosques con importancia etnobotánica y ecológica	El bosque presente en el área de estudio puede verse como un importante pero desconocido acervo genético, el cual representa un valor agregado de tipo etnobotánico y genético.

Desde el punto de vista de las condiciones de funcionalidad ambiental, el hecho de poder definir alguna forma de conservación para el área propuesta, muestra grandes ventajas (Tabla 6.2), ya que estabilizaría el abastecimiento de agua para la totalidad de habitantes del municipio de Piedecuesta a nivel rural y urbano, así como para los habitantes del área metropolitana de Bucaramanga. Por otro lado, el mantenimiento de equilibrios ecológicos básicos como la regulación del agua, la captación de CO<sub>2</sub>, la polinización y control de plagas, permitirán proteger las microcuencas altas que forman parte de la subcuenca del río de Oro de la deforestación y de los fenómenos de remoción en masa, los cuales debido a la fragilidad de los suelos de alta pendiente al quedar expuestos a la lluvia, pueden afectar grandes áreas.

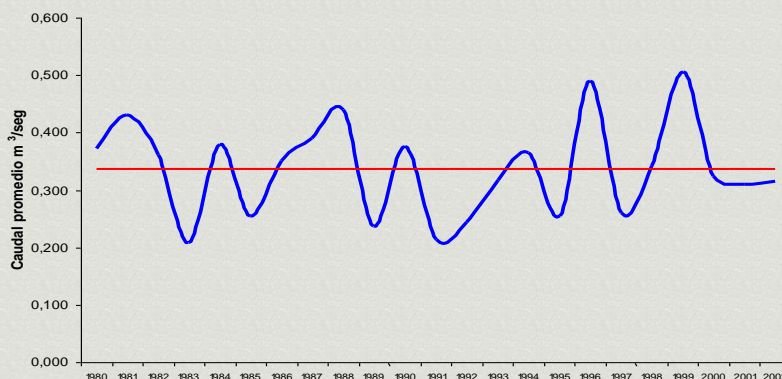
### 6.1.1 CRITERIOS DE FUNCIONALIDAD AMBIENTAL

En el caso de la regulación de los cursos de agua, es importante señalar que la disminución de caudales podría estar relacionada con la pérdida de cobertura vegetal que muestra la región de la microcuenca del río Manco (Figura 6.1). También es importante mencionar como microcuenca que muestra cobertura vegetal menos alterada o aún presente, la quebrada La Honda la cual presenta comportamientos de caudales multianuales diferentes.



**Figura 6.1.** Tendencia de los caudales promedio multianuales  $m^3/seg$ , para la microcuenca alta del río Manco (Piedecuesta) donde se observa la tendencia de disminución del caudal en 22 años de registro; estación limnimétrica IDEAM Primavera (2403701: 6° 55' latitud norte y 73° 0' longitud W) a 1050 m.s.n.m.

En el caso de la quebrada La Honda (Figura 6.2), la cobertura vegetal existente, ha mantenido los caudales más estabilizados que en la microcuenca alta del río Manco, en la cual ocurre la presencia de procesos de deforestación.



**Figura 6.2.** Tendencia de los caudales promedio multianuales  $m^3/seg$ , para la microcuenca de la quebrada La Honda (Piedecuesta) donde se observa la tendencia de disminución del caudal en 22 años de registro aunque en un rango más estable o menor; estación limnimétrica IDEAM Primavera (2403701: 6° 55' latitud norte y 73° 0' longitud W) a 1050 m.s.n.m.

**Tabla 6.2.** Criterios de funcionalidad ambiental, calificación para el área de conservación

Criterio	Calificación en el área de Conservación Propuesta
Áreas para el mantenimiento del equilibrio ecológico básico	El área es una zona boscosa del orden regional que tiene trascendencia en la regulación climática e hídrica, la conservación de los suelos y la depuración de la atmósfera.
Áreas abastecedoras de agua	El área de conservación propuesta es la principal zona productora de agua para los acueductos veredales y el casco urbano del municipio de Piedecuesta, así como, para la acuicultura y la producción agrícola y pecuaria de la región.
Áreas de alta fragilidad o vulnerabilidad	El área de conservación es una zona con presencia de deslizamientos activos, formación de torrentes y ocurrencia de procesos erosivos.

## 6.1.2 CRITERIOS DE FACTIBILIDAD DE MANEJO

Los criterios de factibilidad de manejo (Tabla 6.3) calificados para el área de conservación propuesta señalan a pesar que el área de estudio muestra una gran condición de cobertura natural y que los habitantes locales reconocen la necesidad de la conservación de los bosques principalmente y del agua en segunda medida, ven con preocupación las ideas generadas desde el estado, que según las cuales pretende limitar el uso y acceso a sus propiedades sin que eso represente ninguna ventaja económica para ellos.

Los pobladores locales señalan que si bien la producción de agua es aprovechada económicamente en la cabecera municipal, ellos tienen que sacrificar su posibilidad de acceder a recursos por el uso de sus fincas, a cambio de nada. En otras palabras, para ellos el agua es vendida abajo pero las regalías no llegan nunca arriba, donde ellos, los propietarios de las áreas boscosas garantizan su oferta; de este modo, la inconformidad que se tiene al respecto divide la región en dos sectores.

**Tabla 6.3.** Criterios de factibilidad de manejo, calificación para el área de conservación

CRITERIO	CALIFICACION EN EL ÁREA DE CONSERVACIÓN PROPUESTA
Capacidad institucional	En la región se presentan instituciones del orden nacional, regional y local, que reconocen la importancia del componente ambiental en el proceso de desarrollo y de ordenamiento territorial y que tienen la capacidad para asumir el manejo del área de conservación propuesta.
Actitud de la población local	La comunidad asentada en la región tiene conciencia de la necesidad de la conservación, así como sobre el valor agregado del medio ambiente.
Disponibilidad presupuestal	La variante carretable de Sevilla, esta propuesta para ser ampliada y convertirse en la variante Bucaramanga - Cucuta, lo que generaría recursos de regalías y de compensación, del mismo modo que la empresa Piedecuestana de Servicios Públicos, paga a la CDMB el valor de la compensación por el uso del agua que nace en el área de estudio y es usada en el municipio. En este sentido, es posible contar con recursos económicos que garanticen la ejecución del programa de manejo del área seleccionada
Grado de intervención antrópica	En la mayoría del área, el estado de intervención bajo permite la protección ambiental, lo que podría redundar en alternativas de manejo productivas.
Facilidades de acceso y de infraestructura	Es posible establecer facilidades de administración, monitoreo, y seguimiento del área protegida

**6.1.2.1 Sector del río de Oro.** Aunque la presencia institucional en este sector es más frecuente, aún falta un poco más de compromiso por parte del Estado para la satisfacción de las necesidades primarias, como son el cuidado de las vías de comunicación, la salud, la educación, el saneamiento básico y los servicios públicos de alcantarillado, acueductos y comunicaciones. Un ejemplo de ello es que, tanto el centro de salud de Sevilla como los centros educativos de la región no cuentan con el acompañamiento necesario ni la atención requerida, por parte de las autoridades municipales, departamentales y nacionales. Del mismo modo, aunque la CDMB hace presencia en el Centro Educativo Ambiental El Rasgón, debería tener más compromiso; otras entidades como el SENA muestran una buena aceptación allí.

**6.1.2.2 Sector de San Isidro, río Manco.** Es justamente en este sector el cual ocupa el 48,3% del área protegida propuesta, donde sus habitantes muestran más predisposición y reserva ante la idea de la declaratoria de un área protegida que involucre sus territorios. En este caso, aunque los argumentos siguen siendo los mismos que en el sector del río de Oro, deben sumarse dos aspectos más que solamente se presentan aquí:

- La región muestra una gran cantidad de bosque en buena condición que no tienen presencia de sus propietarios, y que es utilizado indiscriminadamente por los pobladores locales para la extracción de madera, producir carbón de palo, y practicar la cacería inicialmente de subsistencia, pero en algunos casos por diversión e incluso comercial.

- La presencia de grupos armados ilegales ha sido frecuente históricamente en la región, lo que ha permitido la difusión de ciertas ideas “izquierdistas” que se han establecido fuertemente y que impiden la

llegada de otras formas de ver la realidad e incluso la generación de discusiones sobre temas importantes para la misma comunidad.

En este sentido, debido principalmente a la segunda causa, no fue posible adelantar ninguna reunión con los habitantes de San Isidro, entablar un diálogo sobre la conservación y las posibles alternativas, ni explicar las ideas de los pobladores locales y las políticas del Estado al respecto.

La razón que se plantea al interior de ésta comunidad, según la cual las entidades del estado estarían pensando establecer áreas protegidas en su región con el apoyo del capital extranjero y que luego serán entregadas a entidades internacionales. La idea que las entidades internacionales quieren extraer los recursos como el agua, los bosques y la fauna, para llevarlos fuera del territorio nacional, también dificulta el entendimiento sobre las ayudas internacionales.

Por otro lado, el completo abandono estatal y la utilización de estas comunidades por parte de políticos solamente en épocas de elecciones, durante las cuales ofrecen con dádivas, mejorar su situación, son razones para no creer en las propuestas del estado.

La presencia de actores del conflicto armado que vive el país desde hace más de 50 años en la región, dificulta grandemente la puesta en discusión de las ideas de conservación, ya que según ellos, esto sólo favorecería a los extranjeros y a los empresarios privados, referidos específicamente a la comercialización del agua y la madera en el municipio de Piedecuesta. En éste caso, ellos también señalan que los beneficios derivados de la venta de éste servicio ambiental, nunca llegan a los sitios que son los encargados de asegurar su producción, es decir, las partes altas de las montañas donde las comunidades son más deprimidas.

Es importante señalar que el centro de salud de San Isidro no cuenta con enfermera desde hace cinco años, según los pobladores de la región y que la carretera permanece inservible durante buena parte del año.

Con este panorama, es necesario pensar que la definición de un área protegida en la región, requiere no solamente de la buena voluntad por parte de las entidades ambientales, sino de la participación equitativa de los beneficios derivados de los bienes ambientales, que la misma área protegida propuesta pretende garantizar a las generaciones futuras.

Pese a esta situación particular, es posible proponer el establecimiento de un área de conservación que involucre las áreas boscosas, bajo la categoría de conservación estricta **PARQUE NATURAL REGIONAL BOSQUES HÚMEDOS EL RASGÓN**.

Esta categoría ha sido concertada con la comunidad del área de estudio y podría, pese a su poco desarrollo legal, diseñar una estrategia de participación para la conservación a partir de una comunidad que se encuentra ampliamente motivada y sensibilizada al respecto, lo que podría contribuir al sostenimiento de una condición de protección adecuada en el futuro. Por otro lado, la consecución de recursos internacionales para el desarrollo de programas de desarrollo sostenible podría ser más fácil.

## 6.2 CRITERIOS DE DELIMITACIÓN

### 6.2.1 CRITERIOS FÍSICOS

La delimitación de áreas usando límites arcifinios permite un reconocimiento claro del territorio propuesto a ser protegido. En este sentido, se escogieron filos de cordilleras y cursos de agua reconocidas por las

comunidades y definidas en los mapas; sin embargo, la escogencia de un determinado límite depende de las características que se quieren proteger del área de estudio, así como de las características de uso y propiedad del suelo. Esta delimitación se basa en unidades hidrológicas, especialmente referidas a las microcuencas altas de los ríos de Oro y Manco, que a la postre permitirá mantener la integridad de las áreas de drenaje.

## 6.2.2 CRITERIOS BIÓTICOS

Los criterios bióticos que se tienen en cuenta para la delimitación del área a ser protegida están referidos al objeto y a los objetivos de conservación que se exponen a continuación.

En este sentido, se espera que los límites amparen la mayor parte de las comunidades rara o única presente en el área y que favorezcan la sobrevivencia de comunidades de las cuales depende una alta proporción de especies de fauna de la región, así como los requerimientos ecológicos de cualquier especie rara, ya sea numéricamente o por su distribución, y los requerimientos ecológicos de especies especializadas en determinados nichos y a poblaciones de especies espacialmente vulnerables y a poblaciones que están en el límite de su rango de distribución.

**6.2.2.1 Objetivo de Conservación del Área Propuesta.** Conservar una muestra representativa de ecosistemas de bosques andinos y páramos que se encuentran presentes en las microcuencas altas de los ríos de Oro y Manco, los cuales son esenciales para garantizar el suministro del agua, en cantidad y calidad adecuadas, y conservar el hábitat natural, la viabilidad de las poblaciones de especies de flora y fauna amenazadas, vulnerables, endémicas y/o raras presentes, así como los procesos ecológicos propios de estos ecosistemas y promover su conectividad con corredores biológicos y áreas protegidas conexas dentro de la unidad biogeográfica de Santurbán.

### 6.2.2.2 Objetivos Específicos del Área de Conservación

- Proteger la zona alta de las microcuencas de los ríos de Oro y Manco, mantener una muestra de los bosques andinos y altoandinos y una zona de páramo en su estado natural, incluyendo su diversidad ecológica y paisajística, como fuente abastecedora del acueducto del municipio de Piedecuesta y mantener las fuentes de agua libres de contaminación por agroquímicos y aguas residuales.
- Mantener las coberturas vegetales naturales presentes y las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta hídrica de los ríos de Oro y Manco, fuentes abastecedoras del acueducto del municipio de Piedecuesta, previniendo y controlando la erosión y la sedimentación.
- Preservar el hábitat natural de las especies de plantas, aves, mamíferos y anfibios amenazados en la jurisdicción de la CDMB que se encuentran en estos bosques.
- Mantener las condiciones naturales para las poblaciones de “sietecapas” *polylepis cuadrifuga*, especie paramuna amenazada de extinción en el territorio nacional y los sistemas azonales singulares de la región.
- Preservar el hábitat natural de los bosques andinos húmedos El Rasgón, vitales para el desarrollo de especies como el tabaquero de páramo, el chango de montaña y la rana de lluvia de Velosa, especies únicas en el mundo y presentes en área.
- Proveer espacios naturales aptos para el deleite, la recreación, la educación y el mejoramiento de la calidad ambiental en la jurisdicción de la CDMB.

- Fomentar un cambio de actitud hacia la conservación de la biodiversidad, el agua y la importancia de las áreas naturales protegidas en la comunidad local y visitante del área protegida de bosques andinos, altoandinos y páramos del municipio de Piedecuesta.

**6.2.2.3 Objetos de Conservación.** Los objetos de conservación definidos para el área propuesta son:

Oferta hídrica. Los nacimientos de las dos microcuencas tienen una extensión de 8627,7 ha discriminadas así (Foto 6.1 y Figura 6.3): microcuenca alta del río de Oro la cual ocupa 4.343,4 ha ofrecen 45,80 millones de m<sup>3</sup>/año y la microcuenca alta del río Manco la cual ocupa 4.284,3 ha ofrecen 20,36 millones de m<sup>3</sup>/año; el total de la oferta de agua para las dos microcuencas, a partir del área de conservación propuesta se estima en 66,16 millones de m<sup>3</sup>/año, suficiente para sostener la demanda actual y futura de la región.



**Foto 6.1.** Cruce de la quebrada Aguadulce con el río de Oro a los 2500 m.s.n.m

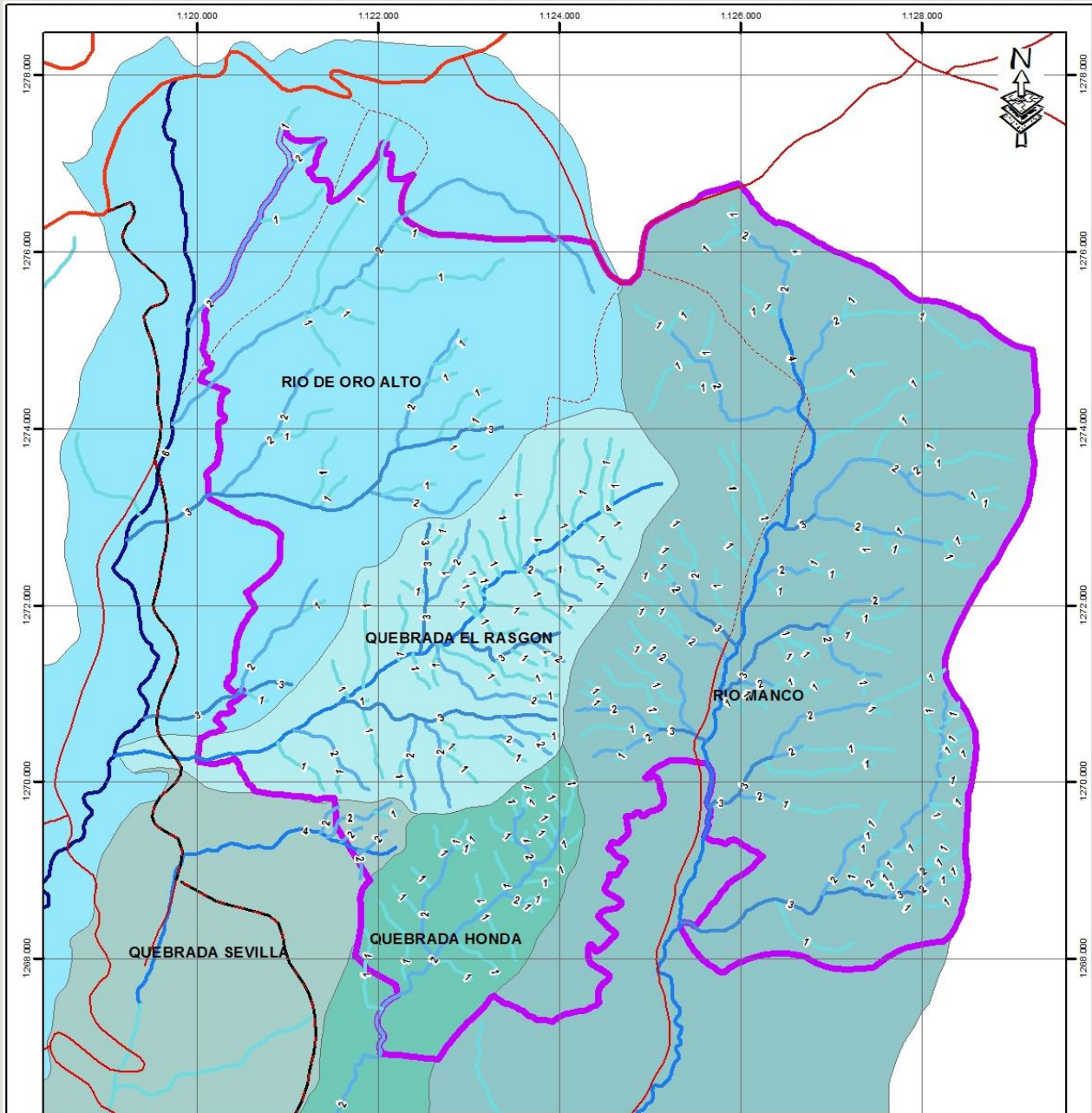
Humedales. Se reconocen las rondas de las quebradas como humedales, de acuerdo con el Convenio Ramsar; en este sentido se determinaron 76,3 hectáreas de humedales conformados por ríos, riachuelos y cascadas dentro del área de estudio (Foto 6.2).

Bosques andinos de alta montaña, bosques singulares (Figura 6.4). Se determinaron 77,1 ha de bosques de *Polylepis cuadrijuga* (Foto 6.3) llamado localmente “Sietecapas” el cual es utilizado para cocinar; los sistemas azonales en los filos de las cordilleras corresponden a 31,2 ha (Foto 6.4).



**Foto 6.2.** Depósitos de agua en la zona del páramo de Morro Bravo a los 3700 m.s.n.m.





**PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA - PARQUE NATURAL REGIONAL  
BOSQUES HÚMEDOS ANDINOS DEL RASGÓN - MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA  
MAPA HIDROLÓGICO**

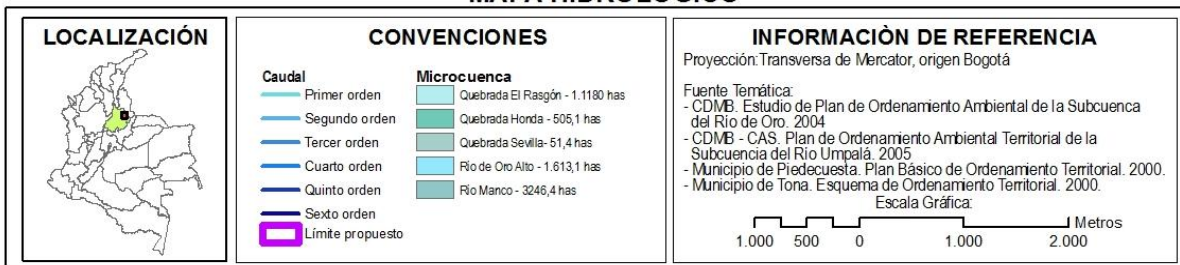


Figura 6.3. Mapa de microcuencas en el área de conservación propuesta



Foto 6.3. Escarcha sobre hojas del *Polylepis quadrijuga* a los 3.400 m.s.n.m en el sector de Llano adentro, municipio de Tona



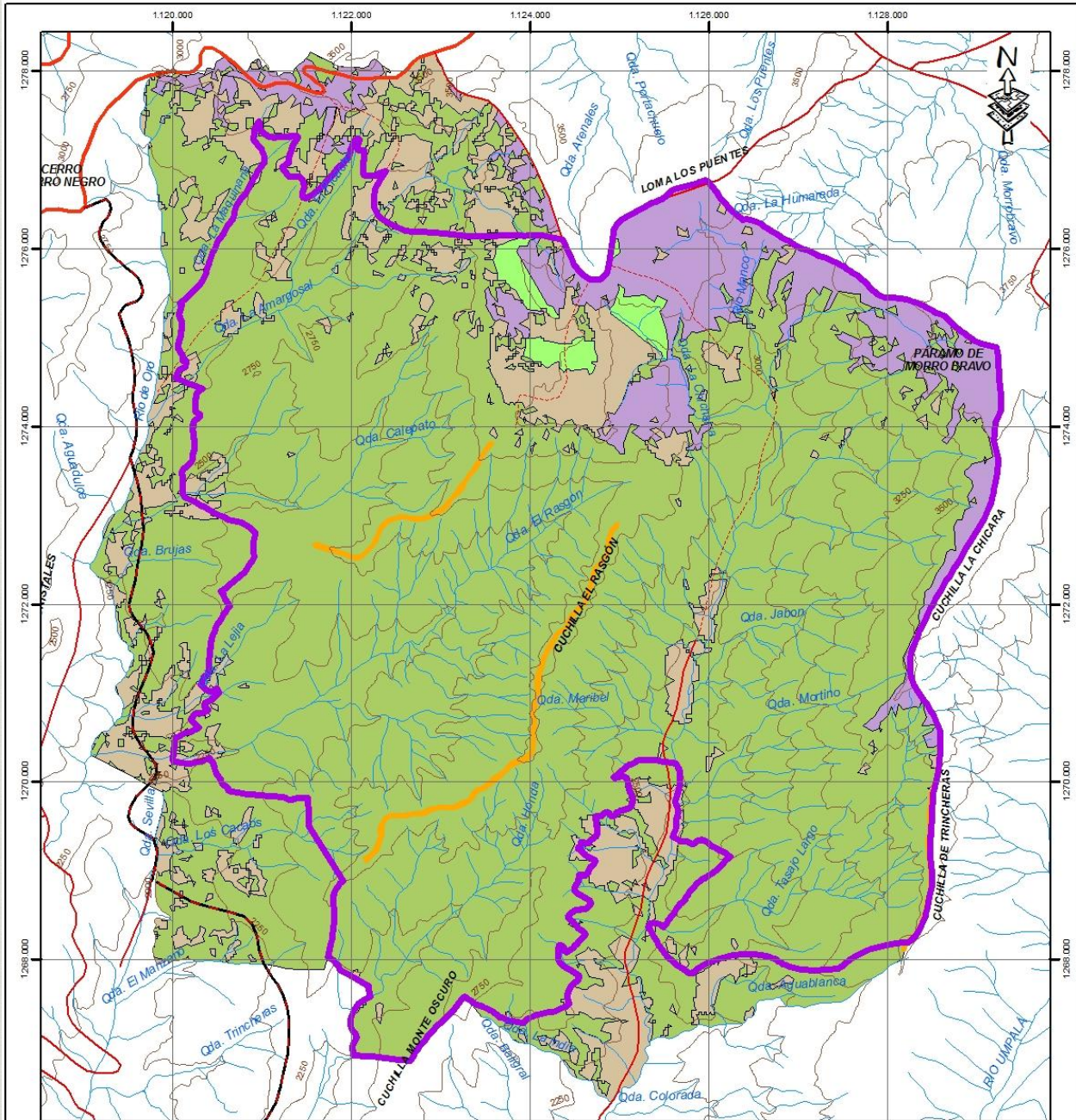
Foto 6.4. Características vegetación del sistema azonal del filo El Rasgón, individuos de *Tillandsia* sp, *Clusia* sp y *Neurolepis* sp.

Flora amenazada (Foto 6.5) presentes en el área de conservación propuesta:

- Dos especies en Peligro Crítico *Tamania chardonii* tabaquero y *Polylepis quadrijuga* coloradito o sietecapas.
- Tres especies en categoría de En Peligro: *Couepia platicalyx* culuefierro, *Junglans neotropica* nogal y *Huilaea macrocarpa*.
- Dos especies bajo algún criterio de protección o veda: *Podocarpus oleifolius* Pino montañero y *Quercus humboldtii* Roble.



Foto 6.5. Especies de flora amenazada, de izquierda a derecha ejemplares de roble (*Quercus humboldtii*), tabaquero (*Tamania chardonii*), sietecapas (*Polylepis quadrijuga*) y pino colombiano (*Podocarpus oleifolius*).



**PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA - PARQUE NATURAL REGIONAL  
 BOSQUES HÚMEDOS ANDINOS DEL RASGÓN - MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA  
 COBERTURA VEGETAL**

LOCALIZACIÓN	CONVENCIONES	INFORMACIÓN DE REFERENCIA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li> Límite Propuesto</li> <li> Carretera Pavimentada</li> <li> Carretera Sin Pavimentar</li> <li> Carretera transitable en tiempo seco</li> <li> Camino</li> <li> Ríos</li> <li> Curva de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> BOSQUE - 5541,3 ha</li> <li> BOSQUE ACHAFARRADO DEL SUBPÁRAMO - 76,6 ha</li> <li> COMUNIDAD AZONAL - 31 ha</li> <li> PASTOS - 389 ha</li> <li> VEGETACIÓN DE PÁRAMO - 558,4 ha</li> </ul>	<p>Proyección: Transversa de Mercator, origen Bogotá</p> <p>Fuente Temática:            - Asodiviso. Interpretación de Imagen de Satélite Landsat con correcciones en terreno.</p> <p>Escala Gráfica:  </p>

Figura 6.4. Condición de la cobertura vegetal en el área de conservación propuesta

### Fauna silvestre amenazada:

#### Aves:

- Una especie en estado crítico (CR) *Macroagelaius subalaris* “Chango o cocha de montaña”
- Dos especies en peligro (EN) *Vultur gryphus* “Cóndor de los Andes” y *Harpyhaliaetus solitarius* “Águila solitaria”.
- Tres especies en categoría Vulnerable (VU) *Odontophorus atrifrons* “Perdiz carinegra”, *Pyrrhura calliptera* “Periquito aliamarillo” y *Hapalopsittaca amazonina* “Cotorra montañera”
- Tres especies en categoría casi amenazado *Aburria aburri* “Gualilo o Aburrido”, *Eriocnemis cupreovertris* “Paramero cobrizo” y *Andigena nigrirostris* “Terlaque de Montaña”.

#### Mamíferos:

- Cinco especies son consideradas como vulnerables (VU) *Tremarctos ornatus* “oso andino”, *Leopardus tigrinus* “tigrillo”, *Aotus lemurinus* “Marta, mono de noche”, *Alouata seniculus* “Mono aullador y *Mazama rufina* “Venado locho”.
- Una especie tratada como no evaluada (NT) *Puma concolor* “León de montaña”
- Una especie de interés cinegético para consumo humano y con algún criterio de amenaza: *Agouti taczanowskii* “Borugo de páramo”.

#### Herpetofauna:

- Una especie en categoría en peligro (EN) *Eleuterodactylus jorgevelosai* “rana de lluvia de Velosa”

#### Entomofauna:

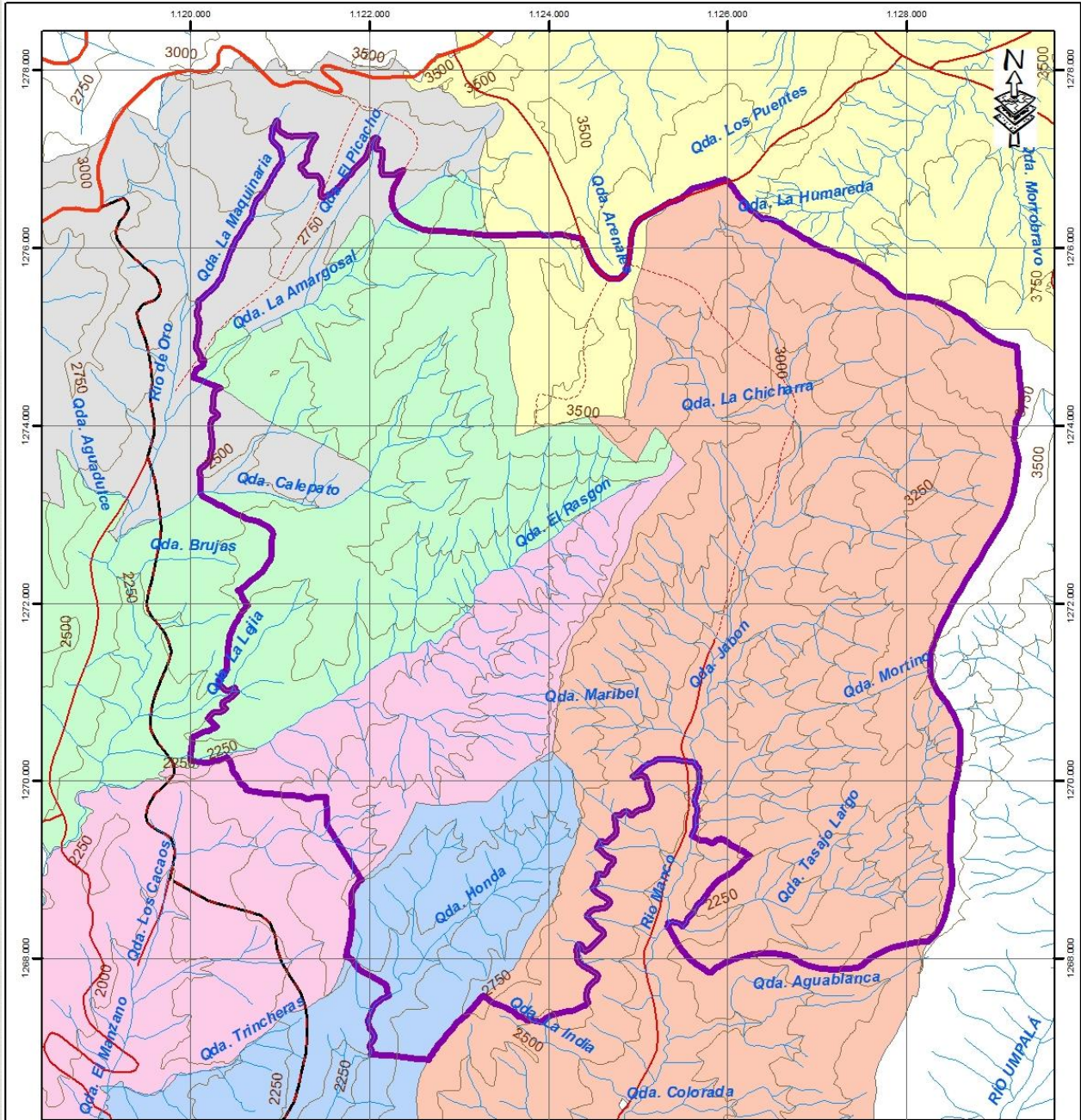
- Una especie endémica de la Cordillera Oriental colombiana: *Catastica semiramis semiramis*

### 6.2.3 CRITERIOS PREDIALES

El área de conservación propuesta como Parque Regional Natural “Bosques Húmedos El Rasgón”, está constituido por 87 predios (Figura 6.5), que corresponden al 45,3% de los 192 del área total de estudio, de los cuales el 65,5% no tiene área construida (Tabla 6.4). Del mismo modo, 8 predios que corresponden al 66,7% de los 12 predios institucionales del área total de estudio están incluidos en el área propuesta y 79 predios equivalente al 41,1% del área total de estudio, son predios privados.

Tabla 6.4. Resumen de las características de los predios propiedad privada y públicos.

CARACTERISTICAS DE LOS PREDIOS INCLUIDOS EN EL ÁREA PROPUESTA	
TOTAL PREDIOS	87
AREA TOTAL (ha)	6596,20
TOTAL AVALUOS	943'010.500
TOTAL PREDIOS CON AREA CONSTRUIDA	30
TOTAL DE PREDIOS SIN AREA CONSTRUIDA	57
PREDIOS INSTITUCIONALES	8
% PREDIOS INSTITUCIONALES	9,20
AREA PREDIOS INSTITUCIONALES (ha)	1830,90
% AREA PREDIOS INSTITUCIONALES	27,76
PREDIOS PRIVADOS PERSONA JURIDICA	1
% PREDIOS PRIVADOS PERSONA JURIDICA	1,15
AREA PREDIOS PRIVADOS PERSONA JURIDICA	29,00
% AREA PREDIOS PRIVADOS PERSONA JURIDICA	0,44
PREDIOS PRIVADOS PERSONA NATURAL	78
% PREDIOS PRIVADOS PERSONA NATURAL	89,66
AREA PREDIOS PRIVADOS PERSONA NATURAL	4177,00
% AREA PREDIOS PRIVADOS PERSONA NATURAL	63,32



**PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA - PARQUE NATURAL REGIONAL  
 BOSQUES HÚMEDOS ANDINOS DEL RASGÓN - MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA  
 MAPA VEREDAL**

<p><b>LOCALIZACIÓN</b></p>	<p><b>CONVENCIONES</b></p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>Ríos</td> <td></td> <td><b>Veredas Tona</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Carretera Pavimentada</td> <td></td> <td>0015 - Llano Adentro - 277,7 ha</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Carretera Sin Pavimentar</td> <td></td> <td><b>Veredas Piedecuesta</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Carretera transitable en tiempo seco</td> <td></td> <td>0018 - San Isidro - 3184,3 ha</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Camino</td> <td></td> <td>0019 - Planadas - 520 ha</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Límite propuesto</td> <td></td> <td>0020 - Sevilla - 733,3 ha</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0022 - Cristales - 1503,4 ha</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0023 - Vegas - 377,5 ha</td> </tr> </table>		Ríos		<b>Veredas Tona</b>		Carretera Pavimentada		0015 - Llano Adentro - 277,7 ha		Carretera Sin Pavimentar		<b>Veredas Piedecuesta</b>		Carretera transitable en tiempo seco		0018 - San Isidro - 3184,3 ha		Camino		0019 - Planadas - 520 ha		Límite propuesto		0020 - Sevilla - 733,3 ha				0022 - Cristales - 1503,4 ha				0023 - Vegas - 377,5 ha	<p><b>INFORMACIÓN DE REFERENCIA</b></p> <p>Proyección: Transversa de Mercator, origen Bogotá</p> <p>Fuente Temática:              - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Carta Catastral del municipio de Piedecuesta. Escala 1:10.000.              - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Carta Catastral del municipio de Tona. Escala 1:10.000.</p> <p>Escala Gráfica:  </p>
	Ríos		<b>Veredas Tona</b>																															
	Carretera Pavimentada		0015 - Llano Adentro - 277,7 ha																															
	Carretera Sin Pavimentar		<b>Veredas Piedecuesta</b>																															
	Carretera transitable en tiempo seco		0018 - San Isidro - 3184,3 ha																															
	Camino		0019 - Planadas - 520 ha																															
	Límite propuesto		0020 - Sevilla - 733,3 ha																															
			0022 - Cristales - 1503,4 ha																															
			0023 - Vegas - 377,5 ha																															

Figura 6.5. Mapa predial por vereda para el área de conservación propuesta

El municipio de Piedecuesta aporta el 96,82% del territorio para el área protegida propuesta y en él se incluyen 79 predios (Tabla 6.5); donde la vereda que más predios aporta al área propuesta y de igual manera, la mayor cantidad de área es San Isidro (40,2% y 45,4% respectivamente), seguida de Cristales (21,8% y 21,7% respectivamente) y la vereda de Sevilla aporta el 12,3% del área protegida con tan sólo el 5,8% de los predios. La vereda que menos aporta al área propuesta es Llano Adentro del municipio de Tona, con 8 predios y el 3,18% del área.

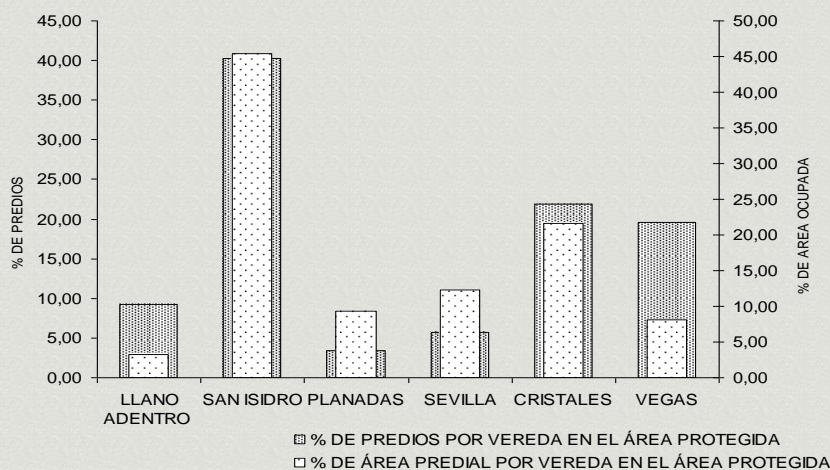
**Tabla 6.5.** Inventario predial por vereda en el área de conservación propuesta

	NÚMERO DE PREDIOS	% DE PREDIOS POR VEREDA EN EL ÁREA PROTEGIDA	ÁREA TOTAL	% DE ÁREA PREDIAL POR VEREDA EN EL ÁREA PROTEGIDA
LLANO ADENTRO	8	9,20	210	3,18
SAN ISIDRO	35	40,23	2.996	45,43
PLANADAS	3	3,45	615	9,33
SEVILLA	5	5,75	814	12,34
CRISTALES	19	21,84	1.430	21,69
VEGAS	17	19,54	531	8,05
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>100,00</b>	<b>6596,20</b>	<b>100,00</b>

El tamaño de los predios incluidos en el área propuesta, discriminados por vereda y rangos de tamaño se presenta en la Tabla 6.6 y se muestran en la Figura 6.6.

**Tabla 6.6.** Distribución de los predios por rangos de superficie, área ocupada y vereda en el área de conservación propuesta

VEREDA	<5		≥5 <10		≥10 <20		≥20 <50		≥50 <100		≥100 <300		≥300		TOTAL	
	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA	Nº PREDIOS	ÁREA
LLANO ADENTRO	1	3,0	2	12,0	2	29,3	2	51,3	0	0,0	1	114,0	0	0,0	8	210
SAN ISIDRO	1	1,4	3	24,5	5	70,1	6	205,0	10	667,7	9	1367,7	1	660,0	35	2.996
PLANADAS	0	0,0	1	6,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	209,6	1	399,1	3	615
SEVILLA	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	98,9	1	54,5	0	0,0	1	660,4	5	814
CRISTALES	1	2,0	1	8,9	4	55,0	7	240,1	1	99,5	4	664,3	1	360,6	19	1.430
VEGAS	1	1,8	1	9,0	4	56,5	9	302,8	1	56,2	1	104,5	0	0,0	17	531
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>8,2</b>	<b>8</b>	<b>60,9</b>	<b>15</b>	<b>210,9</b>	<b>27</b>	<b>898,1</b>	<b>13</b>	<b>877,9</b>	<b>16</b>	<b>2460,1</b>	<b>4</b>	<b>2080,1</b>	<b>87</b>	<b>6596,2</b>

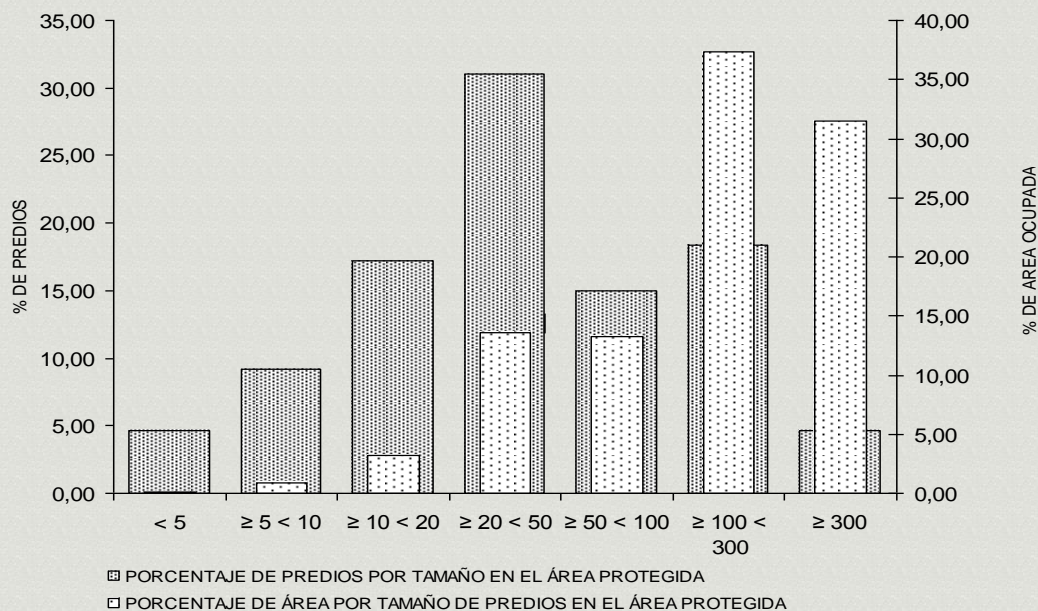


**Figura 6.6.** Proporciones de predios y áreas por vereda en el área de conservación propuesta

En el área de conservación propuesta (Tabla 6.7, Figuras 6.7 y 6.8), predominan los predios entre 20–50 ha con 27 predios, seguidos por los de 100–300 ha con 16 predios. El tamaño del predio que aporta más área al área de conservación propuesta está entre 100–300 ha con un 37,30%, mientras que los predios menores de 20 ha sólo ocupan el 4,24%.

**Tabla 6.7.** Tamaño de áreas y porcentaje de ocupación por rango de tamaño de predios para el área de conservación propuesta

INTERVALOS DE TAMAÑO PREDIAL	NÚMERO DE PREDIOS EN EL ÁREA PROTEGIDA	PORCENTAJE DE PREDIOS POR TAMAÑO EN EL ÁREA PROTEGIDA	ÁREA TOTAL	PORCENTAJE DE ÁREA POR TAMAÑO DE PREDIOS EN EL ÁREA PROTEGIDA
< 5	4	4,60	8,20	0,12
≥ 5 < 10	8	9,20	60,90	0,92
≥ 10 < 20	15	17,24	210,90	3,20
≥ 20 < 50	27	31,03	898,10	13,62
≥ 50 < 100	13	14,94	877,90	13,31
≥ 100 < 300	16	18,39	2460,10	37,30
≥ 300	4	4,60	2080,10	31,53
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>100,00</b>	<b>6596,2</b>	<b>100,00</b>



**Figura 6.7.** Proporciones de predios y áreas por intervalo de tamaño en el área de conservación propuesta

Como se puede ver en la Figura 6.8, los predios menores a 10 ha se localizan en la periferia del área de conservación propuesta, lo que señala la pertinencia de la definición de un área de amortiguación, orientada al establecimiento de propuestas productivas con los pequeños propietarios. En contraste, los predios más grandes ocupan la zona central del área propuesta, señalando la importancia del establecimiento de un plan de compras de tierras por parte del Estado, que asegure la consecución de las coberturas más conservadas en la propuesta del área protegida.

Los 8 predios estatales que se incluyen completamente en el área de conservación propuesta, ocupan el 27,76% del territorio propuesto para conservación (Figura 6.9), mientras que los predios privados ocupan el 63,32%, lo que permite ver que el área institucional es la tercera parte del PNR propuesto.

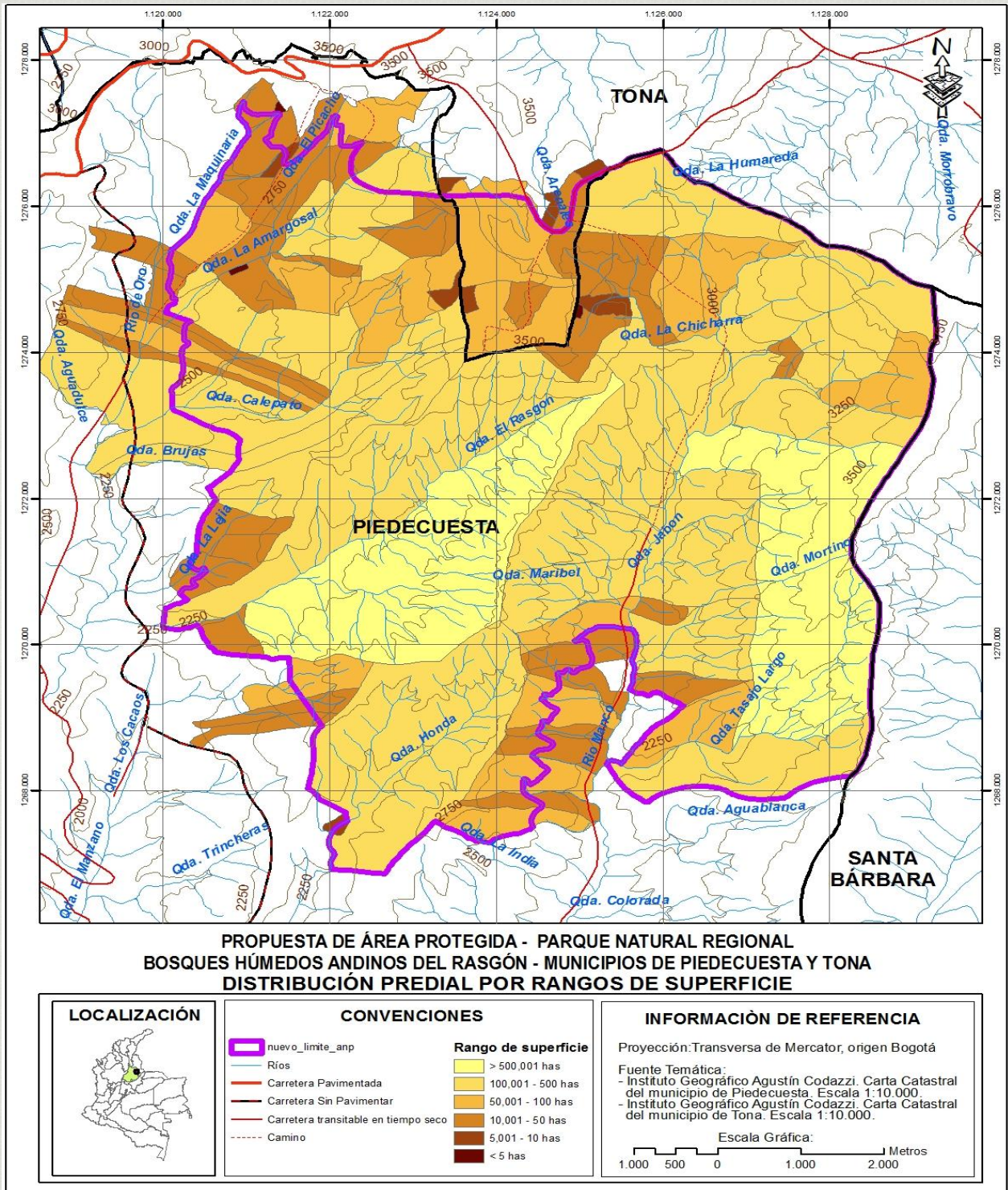


Figura 6.8. Localización de predios por superficie ocupada en el área de conservación propuesta



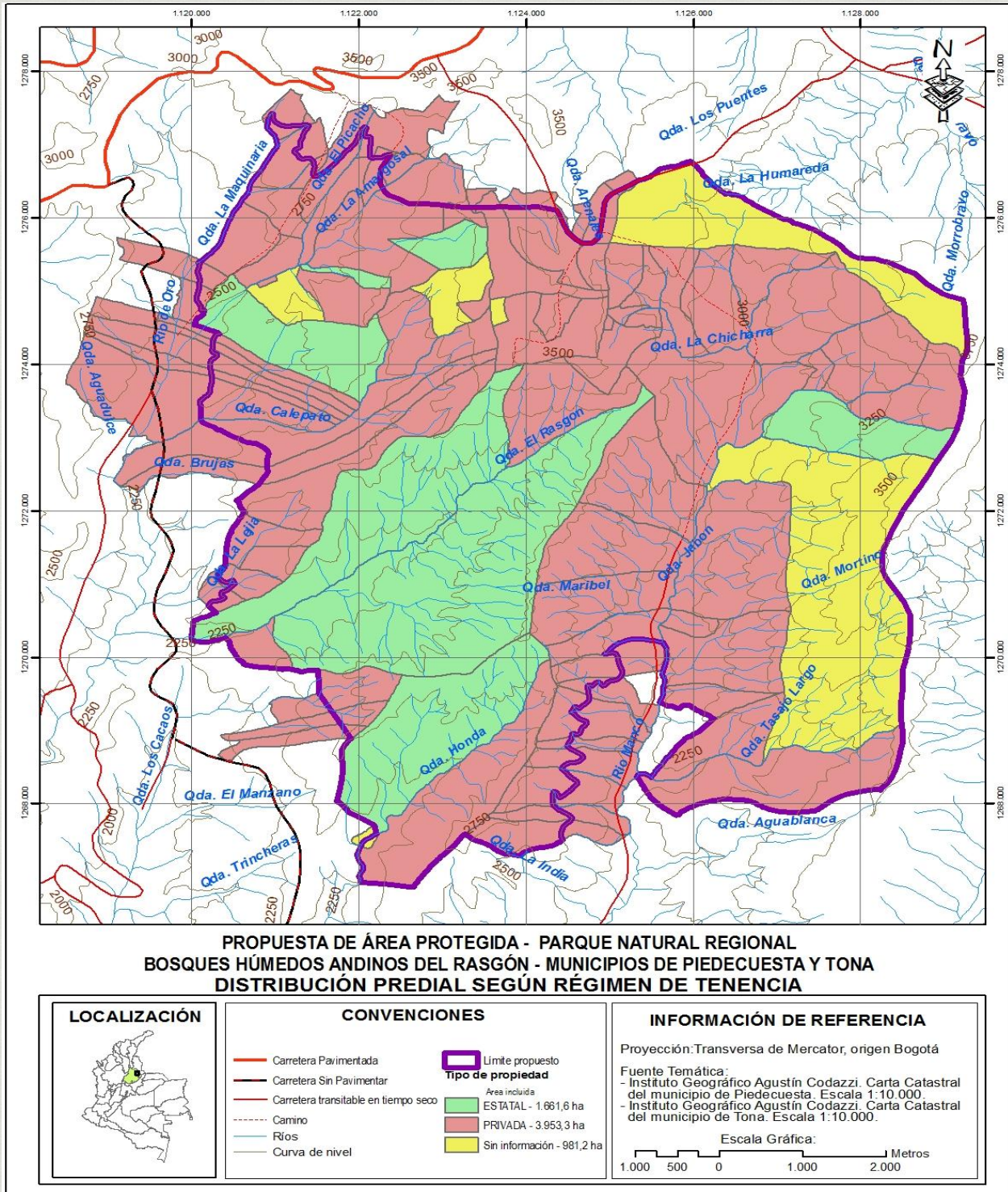


Figura 6.9. Localización de los predios estatales en el área de conservación propuesta

### 6.3 USO DEL SUELO Y CONFLICTOS DE USO EN EL ÁREA PROTEGIDA

El uso del suelo para el área de conservación propuesta, señala que las zonas de producción se localizan por fuera del límite propuesto, lo que permite constituir un área de amortiguación para el Parque Natural del área protegida (Figura 6.10).

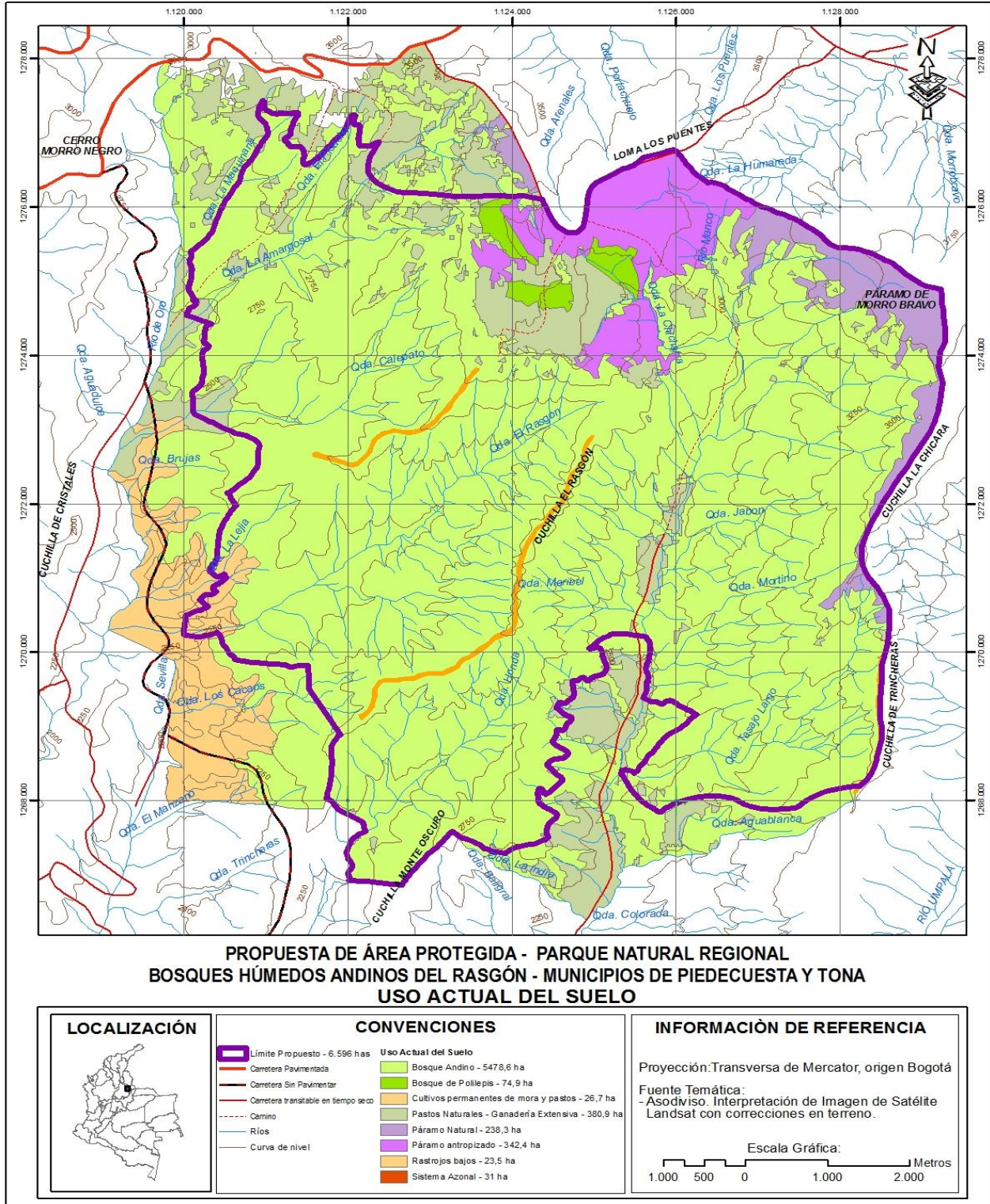


Figura 6.10. Uso del suelo en el área de conservación propuesta

## 6.4 OPORTUNIDADES PARA LA CONSERVACIÓN EN EL ÁREA PROTEGIDA PROPUESTA

A nivel municipal, departamental y nacional, se ha venido planteando la necesidad de mejorar la vía principal de acceso que conduce a la ciudad fronteriza de Cúcuta en el departamento de Norte de

Santander. En la actualidad, la carretera Bucaramanga – Cúcuta, muestra un trazado muy accidentado y angosto, que en muchos casos retrasa la comercialización desde y hacia el país.

En este sentido, la ampliación y corrección en el trazado de la carretera Piedecuesta – Sevilla – Km 40, se ha planteado como una alternativa de mejora para esta problemática; éste carretable muestra potencialidades para convertirse en una variante importante para la comunicación entre el interior y la frontera Colombo – Venezolana, por lo que su mejoramiento permitiría, a la vez que obliga, a que se tomen medidas de control adecuadas que favorezcan la conservación del ambiente por el cual se trazaría el área de conservación propuesta, la presión que la misma vía podría ejercer sobre su entorno y los beneficios a los pobladores locales, para lo cual es necesario adelantarse a la decisión de la ampliación y mejoramiento y tener presente que esta obra podría desestabilizar todo el entorno, pero que podría ser manejado desde la formulación del plan de manejo del área propuesta, cuya ejecución podría ser apoyada por la misma obra de ampliación de la carretera.

## 6.5 DESCRIPCIÓN DE LOS LÍMITES DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN PROPUESTA

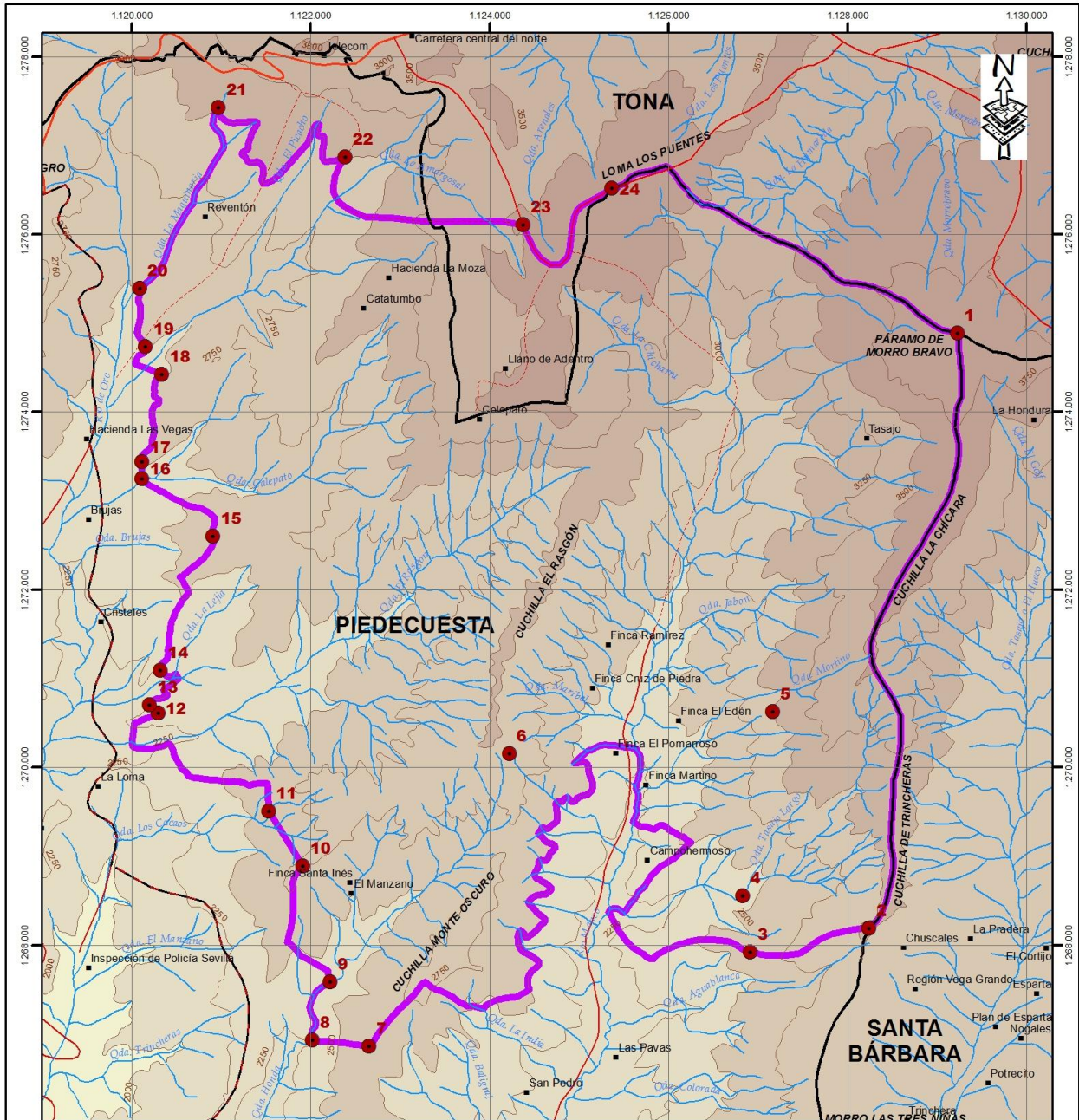
El área de conservación propuesta se encuentra localizada en la parte alta de la microcuencas de los ríos de Oro y Manco en el municipio de Piedecuesta. La cobertura boscosa que aún se conserva es de naturaleza primaria con diferentes niveles de intervención que van desde muy leve hasta altamente intervenidos y cubre una extensión de 6.596 ha.

Toda la cobertura boscosa presente está incluida en 74 predios privados, los cuales van desde fincas muy pequeñas (desde 6,5 ha) hasta grandes latifundios (de 660,4 ha). La región comprende biomas de bosque andino, un estrecho cinturón de bosque altoandino, algunos relictos de bosques de *Polylepis* y una pequeña porción de páramo. En este sector también se encuentra un ambiente singular, conformado por una comunidad vegetal con estructura típica del bosque altoandino y el páramo a modo de ecotono entre los dos biomas, pero con condiciones propias que hacen de este ambiente un bosque altoandino azonal, principalmente por su disposición altitudinal y su estructura florística.

Las coordenadas determinadas para el cierre de la poligonal del Parque Natural Regional corresponde a 24 puntos (Figura 6.11 y Tabla 6.8), orientados sobre los límites naturales o arcifinios y en algunos sectores sobre los límites de los linderos de los predios, basados en los planos a escala 1:25.000 de la C.D.M.B año 2008 de la base del instituto Geográfico Agustín Codazzi. Las coordenadas del PNR son:

**Tabla 6.8.** Coordenadas de los Límites del Área de Conservación Propuesta

Puntos de Intersección	Coordenada Este	Coordenada Norte	Puntos de Intersección	Coordenada Este	Coordenada Norte
1	1.129.224,9	1.274.889,0	13	1.120.198,9	1.270.705,6
2	1.128.239,3	1.268.193,5	14	1.120.316,8	1.271.095,4
3	1.125.596,6	1.269.390,1	15	1.120.905,7	1.272.601,4
4	1.125.634,3	1.270.210,4	16	1.120.113,7	1.273.250,1
5	1.124.440,3	1.267.507,2	17	1.120.113,7	1.273.442,1
6	1.123.275,4	1.267.591,4	18	1.120.334,9	1.274.423,0
7	1.122.649,6	1.266.864,4	19	1.120.153,0	1.274.739,5
8	1.122.019,3	1.266.930,0	20	1.120.084,8	1.275.396,7
9	1.122.214,9	1.267.589,4	21	1.120.967,0	1.277.429,5
10	1.121.909,1	1.268.889,7	22	1.122.381,5	1.276.872,0
11	1.121.527,5	1.269.509,5	23	1.124.368,6	1.276.106,4
12	1.120.292,1	1.270.612,0	24	1.125.360,1	1.276.523,9



**PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA - PARQUE NATURAL REGIONAL  
 BOSQUES HÚMEDOS ANDINOS DEL RASGÓN - MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA  
 MAPA BASE**

LOCALIZACIÓN	CONVENCIONES	INFORMACIÓN DE REFERENCIA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sitios</li> <li>— Carretera Pavimentada</li> <li>— Carretera Sin Pavimentar</li> <li>— Carretera transitable en tiempo seco</li> <li>- - - Camino</li> <li>— Ríos</li> <li>— Curva de nivel</li> <li>— Límite Municipal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Punto de alinderamiento</li> <li>□ Límite Propuesto - 6.596 has</li> </ul> <p><b>Rangos de Elevación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1500 - 2000 m.s.n.m.</li> <li>2000 - 2500 m.s.n.m.</li> <li>2500 - 3000 m.s.n.m.</li> <li>3000 - 3500 m.s.n.m.</li> <li>3500 - 4000 m.s.n.m.</li> </ul>	<p>Proyección: Transversa de Mercator, origen Bogotá</p> <p>Fuente Base:</p> <p>- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Mapas Topográficos Planchas Escala 1:25.000.</p> <p>Escala Gráfica:</p> <p>1.000 500 0 1.000 2.000 Metros</p>

Figura 6.11. Mapa base general del área de conservación propuesta.

El área de conservación propuesta se encuentra limitada de la siguiente manera:

Por el oriente, partiendo del **Punto No. 1** ubicado en el alto de Morro Bravo, punto de intersección de los municipios de Tona, Piedecuesta y Santa Bárbara, se continúa en sentido sur por toda la divisoria de aguas de los ríos Manco y Umpalá siendo esta divisoria el límite municipal entre Piedecuesta y Santa Bárbara, hasta el extremo sur-oriental del predio identificado con número catastral 000000180072000, donde se ubica el **punto No. 2**.

Por el sur, se continúa bordeando el lindero sur de este último predio hasta su intersección con el predio 000000180066000, donde se ubica el **punto No. 3**. Se continúa en línea recta hasta el extremo sur-occidental del predio 000000180128000, donde se ubica el **punto No. 4**. Se continúa bordeando el lindero occidental de este último predio hasta su intersección con el predio 000000180080000, donde se ubica el **punto No. 5**. Se continúa bordeando el lindero sur de este último predio y del 000000180113000 hasta su extremo occidental, coincidiendo con la cuchilla Monte Oscuro, límite también entre las veredas San Isidro y Planadas, donde se ubica el **punto No. 6**. Se continúa por la cuchilla Monte Oscuro, divisoria de aguas entre el río Manco y la quebrada Honda, hasta el extremo sur-oriental del predio identificado con número catastral 000000190112000 en jurisdicción de Piedecuesta, donde se ubica el **punto No. 7**. Se continúa por el lindero sur de este predio hasta su extremo sur-occidental donde se encuentra la quebrada Honda, allí se ubica el **punto No. 8**. Se continúa aguas arriba por la quebrada Honda hasta encontrar el extremo sur del predio identificado con el número catastral 000000190111000, en jurisdicción de Piedecuesta, donde se ubica el **punto No. 9**. Se continúa bordeando el lindero sur y occidental de dicho predio hasta su intersección con el predio 000000200153000, donde se ubica el **punto No. 10**. A partir de este punto, se continúa en línea recta con rumbo N32°W una distancia aproximada de 728 metros, hasta el extremo sur oriental del predio identificado con número catastral 000000200133000, donde se ubica el **punto No. 11**.

Por el occidente, se continúa bordeando los linderos oriental y norte de este último predio hasta su intersección con el predio 000000200177000, se continúa bordeando los linderos sur y occidental de este último predio y del predio 000000200051000 hasta su intersección con el predio 000000220044000, donde se ubica el **punto No. 12**. Se continúa por el lindero sur-occidental de este último predio hasta encontrar una altura de 2.250 m.s.n.m., en donde se ubica el **punto No. 13**. Se continúa por dicha cota hasta encontrar el lindero oriental del predio identificado con el número catastral 000000220045000, donde se ubica el **punto No. 14**. Se continúa bordeando el lindero occidental de los predios identificados con los siguientes números catastrales: 00000022004500, 000000220047000 y 000000220048000 hasta la intersección de este último con el predio 000000220008000, el cual se cruza en su parte más alta hasta encontrar el lindero del predio identificado con el número catastral 000000220007000 donde se ubica el **punto No. 15**. Ahora se desciende atravesando este último predio en sentido nor-occidental hasta encontrar la quebrada Colepato, en donde se ubica el **punto No. 16**. Se continúa en sentido norte una distancia aproximada de 192 metros hasta una altura de 2.500 m.s.n.m., donde se ubica el **punto No. 17**. Se continúa por dicha cota hasta encontrar el lindero sur del predio identificado con número catastral 000000220006000 donde se ubica el **punto No. 18**. Se continúa bordeando el lindero sur y oriente del predio mencionado anteriormente hasta encontrar nuevamente la cota 2.500 m.s.n.m, donde se ubica el **punto No. 19**. Se continúa por esta cota hasta encontrar la quebrada La Maquinaria, en donde se ubica el **punto No. 20**. Desde el punto 20, se continúa aguas arriba por dicha quebrada hasta encontrar una altura de 3.000 m.s.n.m, en donde se ubica el **punto No. 21**.

Por el norte, se continúa por dicha cota hasta encontrar el camino que conduce a donde se ubica el **punto No. 22**. Se continúa por dicho camino hasta encontrar la vía que de Piedecuesta conduce al km 40 vía Picacho – Cúcuta, donde se ubica el **punto No. 23**. Se continúa por esta vía hasta la loma Los Puentes, límite entre los municipios de Tona y Piedecuesta, donde se localiza el **punto No. 24**. Se continúa por el límite de estos dos municipios hasta encontrar el punto No. 1 de partida.



# CAPITULO VII

## ZONIFICACIÓN AMBIENTAL



Integra los factores biofísicos, buscando producir unidades homogéneas de tierras afines con la ecología del área de conservación, desde una óptica de sus potencialidades y sus amenazas naturales, para cada unidad territorial establecida, según la oferta natural y la demanda social; con el fin de ubicar y evaluar sus potencialidades, los recursos naturales y ecosistemas estratégicos para la protección, se convierte en una herramienta indispensable para la conservación de los Bosques altoandinos y del recurso agua del territorio “El Rasgón”.

## 7.1 ZONIFICACIÓN PARA EL ÁREA PROTEGIDA

Se plantea que la región de conservación propuesta sea catalogada como **Parque Natural Regional Bosques Húmedos El Rasgón**.

La zonificación propuesta del territorio (Figura 7.1), se basa en las condiciones actuales del territorio y dado que la categoría propuesta de Parque Natural Regional es de carácter estricta, es necesario regular el área de amortiguación, donde se puedan continuar desarrollando las labores productivas de las comunidades asentadas en la región sin detrimento del área protegida.

Según el Acuerdo de Consejo Directivo de la CDMB No. 1154 de junio 26 del 2009, en el artículo séptimo se definen las siguientes categorías:

1. Zona de Preservación
2. Zona de Restauración
3. Zona Histórico-Cultural
4. Zona General de Uso Público
5. Zona de Amortiguación

La descripción específica de cada categoría de zonificación definidas en el acuerdo anterior, se relaciona a continuación:

Zona de Preservación. Incluye los espacios y ecosistemas que se encuentran en estado natural o primitivo, y en las cuales el manejo está dirigido ante todo a evitar el cambio, degradación o transformación inducidos por la actividad humana. Se entiende como estado natural aquel que es similar a la situación anterior a la intervención humana, el más próximo posible a la misma, para el mantenimiento de los objetivos de conservación del área. Un Parque Natural Regional puede contener una o varias zonas de preservación, las cuales se mantienen como intangibles para el logro de los objetivos de conservación. Cuando por cualquier motivo la intangibilidad no sea condición suficiente para el logro de los objetivos de conservación, esta zona debe catalogarse como de restauración.

Zona de Restauración. Incluye ecosistemas que aunque han sufrido cambio, tienen el potencial de evolucionar hacia un estado similar o equivalente al original o a un estado deseado para el cumplimiento de funciones ecológicas y servicios ambientales. En las zonas de restauración pueden llevarse a cabo acciones de manejo siempre y cuando sean necesarias para el cumplimiento de los objetivos de conservación. Los tratamientos para la restauración en esta zona pueden ser de rehabilitación o de recuperación. Un Parque Natural puede tener una o más zonas de restauración, las cuales son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación definido por los objetivos de conservación del área, caso en el cual se denominará de acuerdo con la zona o subzona que corresponda a la nueva situación. La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB- definirá y pondrá en marcha las acciones necesarias para el mantenimiento de la zona restaurada.

Zona Histórica – Cultural. Es aquella porción del área del Parque Natural Regional que contiene vestigios arqueológicos o elementos del pasado histórico, protegidos gracias a las medidas generales de manejo de conservación natural de la zona o a través de medidas específicas acordes con su carácter de bienes culturales o patrimoniales, y cuyo conocimiento y disfrute no es incompatible con los objetivos generales de conservación del área.

Zona General de Uso Público. Son aquellas superficies menores en relación con las anteriores, definidas en el plan de manejo con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la investigación. Esta zona contiene las siguientes subzonas:

a) Subzona de recreación general exterior: Es aquella porción menor o adyacente a los ecosistemas naturales de la zona general de conservación, en la que se permite el acceso a los visitantes a través del desarrollo de una infraestructura mínima tal como senderos o miradores.

b) Subzona del alta densidad de uso: Es aquella porción menor o adyacente a los ecosistemas naturales que integran la zona general de conservación, y en la que se permite el desarrollo controlado de infraestructura mínima para el acojo de los visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación.

Zona de Amortiguación. Zona por fuera del Parque Natural Regional que es necesario delimitar y zonificar para darle un manejo que permita atenuar las perturbaciones causadas por la actividad humana en las zonas periféricas y circunvecinas al parque.

### 7.1.1 DEFINICIÓN DE LOS USOS

Para efectos de la reglamentación de usos del suelo, en el marco de los procesos de ordenamiento territorial en el área de jurisdicción CDMB, se establece la siguiente clasificación:

Uso principal: Es el uso deseable cuya explotación y/o aprovechamiento corresponde con la función específica de la zona y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia Ecológica, Económica y Social, en un área y un momento dado.

Uso compatible: Aquel que no se opone al principal y concuerda con la potencialidad, la productividad y protección del suelo y demás recursos naturales conexos. Se incluyen dentro de esta categoría, los usos complementarios, es decir, aquellos que siendo compatibles complementan la vocación del uso principal.

Uso condicionado: Aquel que por presentar algún grado de restricción con el uso principal y conflictos de uso con la vocación del suelo, en términos ambientales y/o físicos, está supeditado a permiso o autorización previa y/o sujeto a condicionamientos específicos de manejo por parte de la Autoridad Ambiental y las autoridades locales.

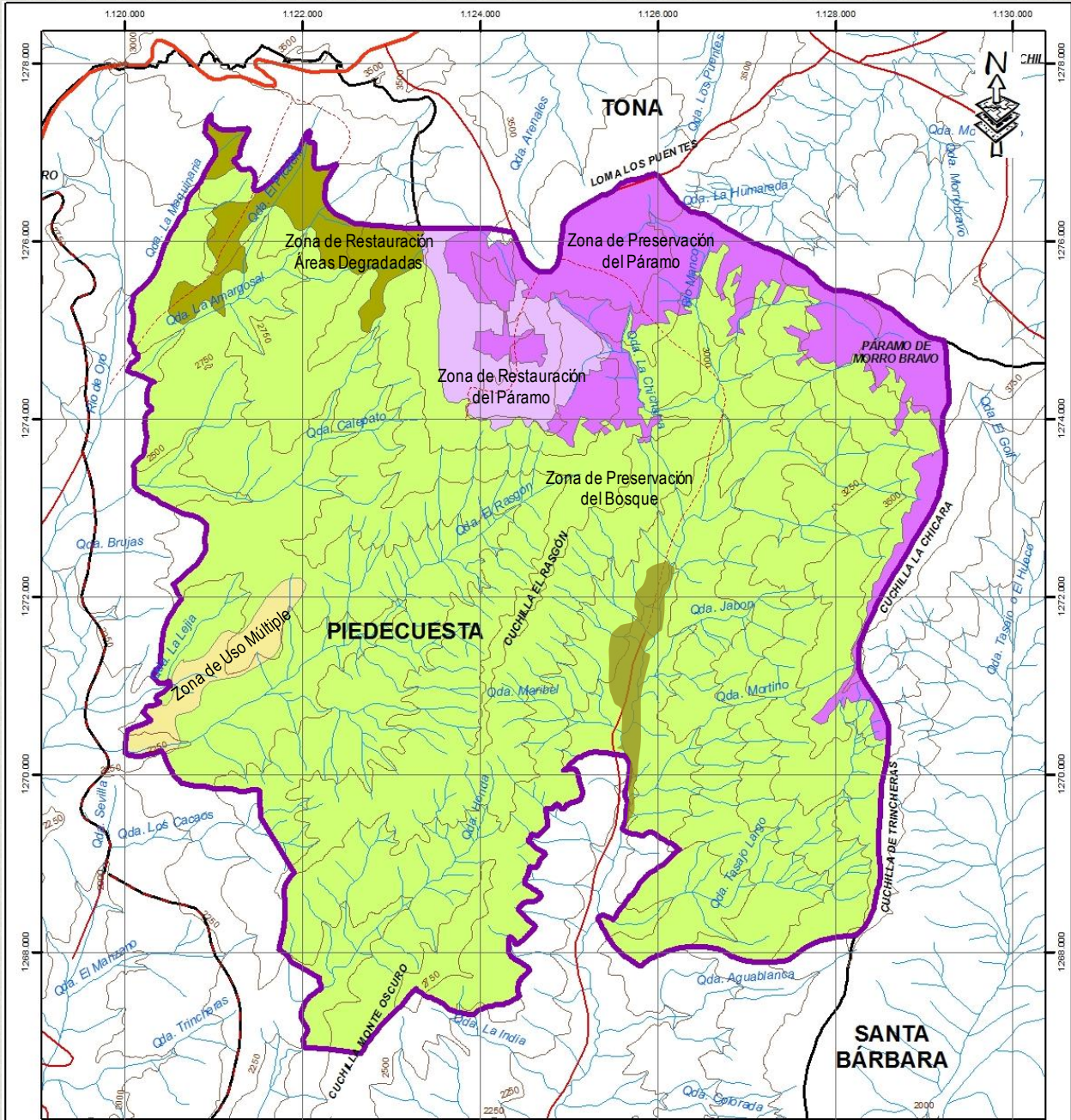
Uso prohibido: Aquel uso que ni siquiera de forma condicionada puede ser compatible con el uso principal de una zona, ni con los propósitos de preservación ambiental y/o de planificación. Se entienden dentro de esta categoría los usos incompatibles.

### 7.1.2 REGLAMENTACIÓN DE USOS

Con base en el acuerdo de consejo directivo de la CDMB No. 1154 de junio 26 del 2009, para la zonificación del área de conservación propuesta (Figura 7.1) se definieron cinco zonas así:

1. ZONA DE PRESERVACIÓN DEL PÁRAMO MORRO BRAVO
2. ZONA DE PRESERVACIÓN DEL BOSQUE NATURAL ANDINO Y ALTO ANDINO
3. ZONA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL PÁRAMO MORRO BRAVO
4. ZONA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA – ÁREAS DEGRADAS DEL BOSQUE ANDINO – ALTO ANDINO
5. ZONA GENERAL DE USO PÚBLICO: CENTRO EXPERIMENTAL EL RASGÓN





**PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA - PARQUE NATURAL REGIONAL  
 BOSQUES HÚMEDOS ANDINOS DEL RASGÓN - MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA  
 ZONIFICACIÓN PROPUESTA**

LOCALIZACIÓN	CONVENCIONES	INFORMACIÓN DE REFERENCIA
	<p><b>Límite propuesto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Carretera Pavimentada</li> <li>Carretera Sin Pavimentar</li> <li>Carretera transitable en tiempo seco</li> <li>Camino</li> <li>Ríos</li> <li>Curva de nivel</li> <li>Límite Municipal</li> </ul>	<p><b>Zonificación propuesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zona de Preservación del Bosque Andino</li> <li>Zona de Preservación del Páramo</li> <li>Zona de Restauración Ecológica del Páramo</li> <li>Zona de Restauración Áreas Degradadas</li> <li>Zona de Uso Múltiple</li> </ul>
	<p><b>Proyección:</b> Transversa de Mercator, origen Bogotá</p> <p><b>Fuente Base:</b> - IGAC</p> <p><b>Fuente Temática:</b> - Asodiviso.</p> <p><b>Escala Gráfica:</b> 1.000 500 0 1.000 2.000 Metros</p>	

Figura 7.1. Mapa de zonificación propuesta para el área de conservación

**7.1.2.1 Zona de Preservación del Páramo Morro Bravo.** Corresponde a la zona identificada como páramo Morro Bravo ocupa un área de 650,6 ha equivalente al 9,9% del área total, comprende las áreas actuales en vegetación de páramo en la vereda San Isidro del municipio de Piedecuesta por el sector oriental de la cuchilla Chícara hasta la loma Los Puentes y una parte de la vereda Llano Adentro del municipio de Tona; en este sector donde se origina el nacimiento del río Manco, de las quebradas Mortiño y La Chicharra y otros drenajes, se plantea realizar actividades pasivas que orienten la protección y conservación de los matorrales y/o la vegetación especial natural del páramo.

### Reglamentación de Uso de la Zona de Preservación

<b>ZONA DE PRESERVACIÓN DEL PÁRAMO MORRO BRAVO</b>	
Uso Principal:	Protección de los recursos naturales
Uso Compatible:	Recreación pasiva e investigación controlada de los recursos naturales
Uso Condicionado:	Ecoturismo
Uso Prohibido:	Agropecuaria intensiva, industriales, urbanos y parcelaciones, minería, vías, aprovechamiento comercial del bosque natural y vegetación de páramo, caza de fauna silvestre, extracción y aprovechamiento del capote y epifitas del bosque natural.

#### Normas

- No se permite el aprovechamiento de productos maderables de los matorrales de páramo y la vegetación natural existente en estas áreas.
- Utilizar sólo especies forestales nativas del bosque alto-andino y vegetación de páramo, en la implementación de programas de reforestación y repoblación vegetal natural e inducida, por encima de la cota de los 2.800 m.s.n.m.
- No se permite la caza de fauna silvestre

#### Directrices de Manejo

- Dar consideración prioritaria a la compra de predios y/o aplicar incentivos económicos y tributarios para la recuperación y conservación de estas áreas de especial significancia ambiental. En coordinación con la CDMB, el municipio de Piedecuesta deberá impulsar y aplicar incentivos y rebajas en los impuestos prediales, a terrenos de particulares localizados en estas áreas.
- Dada la importancia del páramo priorizarlos en la formulación y gestión de proyectos de inversión ambiental y proyectos específicos de investigación, que determine la valoración económica de estos ecosistemas naturales a partir de su funcionalidad ecológica y de biodiversidad.
- Incorporar campañas educativas urbanas y rurales sobre ilustración de los servicios ambientales que prestan las zonas de páramo, el uso y manejo adecuado a realizar en ellas, entendiendo el interés público que representan estas áreas estratégicas.
- En el Páramo a partir de la cota de los 3.000 m.s.n.m, restringir (en el mediano y largo plazo) actividades de ganadería extensiva y cultivos agrícolas ambientalmente no sostenibles.

**7.1.2.2 Zona de Preservación del Bosque Natural Andino y Alto Andino.** Son áreas de bosques naturales, ecosistemas compuestos por árboles y arbustos con predominio de especies autóctonas, en un espacio determinado generados espontáneamente por sucesión natural, que se deben mantener en su estado natural in situ para la conservar la biodiversidad y los bienes y servicios que se generan.

La zona de preservación del bosque ocupa un área de 5.380 ha equivalente al 81,6% del área total del cual hacen parte las veredas Cristales, San Isidro, Planadas, Las Vegas y Sevilla entre las cuales se encuentran corrientes principales de las quebradas Colepato, Las Brujas, El Rasgón, La Honda afluentes de la subcuenca río de Oro, Tasalargo, Mortiño y Jabón afluentes de la microcuenca río Manco; está comprendida por las coberturas boscosas de bosque andino, bosque altoandino y las azonalidades, abarcando predios privados e institucionales de la CDMB y de la empresa de servicios públicos La Piedecuestana, cuyo objetivo es la preservación de los bosques naturales asociada al recurso hídrico y a los valores de la fauna y la flora silvestre.

### Reglamentación de Uso de la Zona de Preservación

<b>ZONA DE PRESERVACIÓN DEL BOSQUE NATURAL ANDINO Y ALTO ANDINO</b>	
Uso Principal:	Preservación
Uso Compatible:	Recreación pasiva, investigación controlada
Uso Condicionado:	Infraestructura para usos compatibles
Uso Prohibido:	Agropecuarios, minería industriales, caza de fauna silvestre, urbanos y loteo para parcelaciones, aprovechamiento del capote y epífitas del bosque natural.

#### **Normas**

- No se permite el aprovechamiento de productos maderables de los bosques naturales existentes en estas áreas.
- No se permite la caza de fauna silvestre
- El producto por las tasas de utilización de las aguas, según el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 se destinará a la compra de predios (Ley 373 de 1997), así como el 1% del valor de los proyectos que utilizan agua, cuya destinación es la recuperación, preservación y conservación de la respectiva cuenca hidrográfica.
- El presupuesto de los municipios y del departamento que obligatoriamente debe destinarse a la adquisición de inmuebles localizados en áreas de importancia estratégica para la conservación de los recursos hídricos que surten acueductos municipales, de conformidad con el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 106 de la Ley 1151 del 2007, se dirigirán preferencialmente a la compra de los inmuebles de propiedad privada que posean ecosistemas estratégicos de interés para acueductos municipales.

#### **Directrices de Manejo**

- Delimitación, adquisición y/o co-administración, de las áreas con presencia de bosques y vegetación natural que aún conservan una estructura arbórea bastante uniforme.
- Dada la importancia del bosque natural, priorizarlos en la compra de predios y/o aplicar incentivos económicos en la formulación y gestión de proyectos de investigación, que determine la valoración económica de estos ecosistemas naturales boscosos a partir de su funcionalidad ecológica oferente de recursos forestales, conservación, hábitat y refugio de la fauna silvestre local.
- Dar consideración prioritaria al uso de incentivos económicos y tributarios para la conservación de áreas forestales protectoras. En coordinación con la CDMB, el municipio de Piedecuesta, deberá impulsar y aplicar incentivos y rebajas en los impuestos prediales a particulares, en cuyos predios se localicen áreas boscosas naturales dedicadas a la preservación y declaradas de “interés público”.

- No se permite la instalación de cultivos transitorios o permanentes, la tala de claros de o entresacas del bosque natural dentro del área de influencia de la zona de preservación.
- No se permitirá la subdivisión de predios ni parcelaciones sólo lo dispuesto por la Unidad Agrícola Familiar “UAF” autorizada por el municipio de Piedecuesta, las cuales deberán conservar el uso del suelo actual en cobertura boscosa, delimitadas como zonas de preservación de ecosistemas estratégicos para la generación de bienes y servicios ambientales.

**7.1.2.3 Zona de Restauración<sup>3</sup> Ecológica del Páramo Morro Bravo.** La zona de restauración ecológica que ocupa un área de 213,3 ha equivalente al 3,2% del área total del cual hacen parte la vereda Llano Adentro del municipio de Tona y una parte en el sector NW de la vereda San Isidro del municipio de Piedecuesta donde se origina el nacimiento de la quebrada La Chicharra, está conformada por áreas deforestadas en potreros planos a levemente inclinados.

Estas áreas intervenidas en potreros abiertos que se localizan en suelos rurales de protección de los municipios de Tona y Piedecuesta, se plantea que sean restaurados para recuperar la intervención sobre áreas de recarga hídrica, las cuales se consideran áreas estratégicas para la preservación del recurso hídrico. Es necesario establecer mecanismos de restauración ecológica para la recuperación de la vegetación especial de páramo y sus recursos conexos de biodiversidad que hacen parte del Parque Natural Regional.

#### Reglamentación de Uso de la Zona de Restauración

<b>ZONA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL PÁRAMO MORRO BRAVO</b>	
Uso Principal:	Restauración ecológica
Uso Compatible:	Recreación pasiva, investigación controlada de los recursos naturales, establecimiento de especies nativas, ecoturismo.
Uso Condicionado:	Infraestructura para usos compatibles
Uso Prohibido:	Agropecuarios, minería, vías, industriales, caza de fauna silvestre, urbanos y loteo para parcelaciones, extracción y aprovechamiento del capote y epífitas del bosque natural.

#### **Normas**

- Utilizar exclusivamente vegetación y especies forestales nativas en la implementación de programas de restauración ecológica o afines como la reforestación y repoblación vegetal de las áreas degradadas o fragmentadas al interior del páramo y rondas de cauces.
- En las rondas y/o retiros obligados de los cauces naturales de las corrientes hídricas, mantener áreas forestales protectoras en una distancia mínima de 30 metros a cada lado de las quebradas o arroyos sean permanentes o no, medida a partir del nivel de mareas máximas; estas zonas deben exigir el uso del árbol como principal cobertura.
- No se permite el aprovechamiento de productos maderables de los bosques naturales existentes en estas áreas.
- No se permite la caza de fauna silvestre

<sup>3</sup> El término de restauración se ha dado a todo aquel proceso ecológico, cuya finalidad es recuperar las condiciones ambientales que prevalecieron en un sitio dado y que por alguna causa se vieron afectados negativamente. Revista Kuxulkab de Divulgación. Vol VII, Numero 14.

## Directrices de Manejo

- Incorporar campañas educativas urbanas y rurales sobre ilustración de los servicios ambientales que prestan las zonas de páramo asociadas a corrientes hídricas (abastecimiento de agua para uso doméstico, riego para la producción, recreación), el uso y manejo adecuado a realizar en ellas, entendiendo el “interés público” que representan estas áreas estratégicas.
- En áreas en las que las márgenes atraviesan páramos, se recomienda mantener la vegetación natural.
- Implementar en el corto plazo un programa de restauración ecológica o repoblación forestal y/o revegetalización con especies arbóreas y arbustivas, orientado igualmente de manera prioritaria, hacia estas áreas estratégicas de protección hídrica, que permitan la recuperación y la regulación de las corrientes, fomento de la diversidad biológica y establecimiento de corredores biológicos.

### 7.1.2.4 Zona de Restauración Ecológica-Áreas Degradadas del Bosque Andino – Alto Andino.

Específicamente ésta zona de restauración comprende las áreas degradadas del bosque andino y altoandino distribuidas en dos sectores, el primero ocupa un área de 191,5 ha equivalente al 2,9% del área total comprendido entre las quebradas La Maquinaria, El Picacho y El Amargozal en la parte alta de las veredas Las Vegas (vereda social Santa Rita) y Cristales del municipio de Piedecuesta al NW del área de estudio; el segundo sector ocupa un área de 59,2 ha equivalente al 0,9% del área total, localizado en la vereda San Isidro al sur del área de estudio en el área de drenaje de las quebradas Jabón y Maribel cuya confluencia aguas abajo hacen parte del río Manco; éstas áreas se encuentran en potreros abiertos con ganadería extensiva y extracción de madera de roble principalmente.

En estos potreros se origina varios nacimientos que dan origen al río de Oro en el sector NW y al río Manco al sur del área de estudio, deben ser restaurados para dar continuidad al ecosistema boscoso, para lo cual es necesario establecer mecanismos de restauración ecológica de los bosques naturales andinos y sus recursos conexos de biodiversidad dentro del Parque Natural Regional.

### Reglamentación de Uso de la Zona de Restauración

#### ZONA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA-ÁREAS DEGRADAS DEL BOSQUE ANDINO – ALTO ANDINO

Uso Principal:	Forestal protector para la restauración ecológica
Uso Compatible:	Investigación controlada de los recursos naturales renovables
Uso Condicionado:	Infraestructura para usos compatibles, reforestación con especies nativas, recreación pasiva.
Uso Prohibido:	Agropecuarios, minería, caza de fauna silvestre, urbanos y loteo para parcelaciones, extracción y aprovechamiento del capote y epífitas del bosque natural.

## Normas

- Utilizar sólo vegetación arbustiva nativa y adecuada, en la implementación de programas de mejoramiento y repoblación vegetal de estas áreas atípicas.
- No se permite la caza de fauna silvestre
- Se debe recuperar y preservar las rondas hídricas que hacen parte de las zonas intervenidas

## Directrices de Manejo

- Dar consideración prioritaria a la compra de estas áreas y/o aplicar incentivos económicos y tributarios para la recuperación y conservación de estas áreas de especial significancia ambiental.
- El municipio de Piedecuesta en coordinación con la CDMB, los Institutos de Investigación y universidades locales y regionales, realizarán investigaciones aplicadas en la identificación de especies arbustivas y herbáceas para el tratamiento de restauración ecológica o revegetalización y mejoramiento ambiental de la zona.
- En coordinación con la CDMB, el municipio de Piedecuesta deberá impulsar y aplicar incentivos y rebajas en los impuestos prediales a particulares, en cuyos predios se localicen áreas intervenidas que son objeto de recuperación natural para la conservación.
- No se permite la extracción de capote y material vegetal
- No se permite la instalación ni la ampliación de infraestructura para explotaciones agropecuarias como potreros abiertos o establecimiento de cultivos.
- No se permite la instalación de infraestructura para nuevas viviendas de tipo rural ni parcelaciones.
- Se debe sustituir las plantaciones forestales introducidas, una vez se cumpla el ciclo de aprovechamiento por plantaciones con especies propias de la zona.
- No se permitirá la subdivisión de predios ni parcelaciones sólo lo dispuesto por la Unidad Agrícola Familiar “UAF” autorizada por el municipio de Piedecuesta; todas las áreas deben mantenerse como áreas rurales y los cultivos limpios existentes o áreas pastoreo deben sacarse y remplazarse por vegetación natural del área.

**7.1.2.5 Zona General de Uso Público: Centro Experimental El Rasgón.** Ésta zona corresponde a las instalaciones de la estación experimental y demostrativa El Rasgón, ocupa un área de 101,4 ha equivalente al 1,5% del área total, se distribuye en una franja angosta y alargada localizada al oeste del área de estudio en la vereda Cristales del municipio de Piedecuesta, es un área estratégica debido a su ubicación local y regional, adecuada por características de accesibilidad, equipamientos, donde se realizan actividades de investigación forestal, capacitación, recreativas y de educación ambiental armónicas con la naturaleza y de bajo impacto; en este espacio se han desarrollado montajes de parcelas demostrativas, trazados por parte de la CDMB de senderos ecológicos, de hecho, este espacio se utiliza como centro de capacitación integral ambiental.

En este sector es posible desarrollar actividades recreativas y de educación ambiental, armónicas con la naturaleza del lugar, ya que el sitio cuenta con las condiciones logísticas necesarias para el desarrollo de las actividades de investigación y reconocimiento. Los usos permitidos de este tipo de suelo la subdividen en dos subzonas:

Subzona de recreación general exterior<sup>4</sup>: Incluye un sendero ecológico el cual se realizan recorridos de monitoreo, capacitación y educación ambiental a los diferentes visitantes, con el fin de dar a conocer el potencial y biológico y su riqueza natural del bosque andino; también cuenta con un sector dedicado al establecimiento de parcelas demostrativas de sistemas agroforestales.

Subzona de alta densidad de uso<sup>5</sup>: Incluye un sector con infraestructura para recibir a los visitantes, corresponde a las instalaciones de la Estación Experimental y Demostrativa El Rasgón, donde se cuenta

<sup>4</sup> Es aquella porción menor o adyacente a los ecosistemas naturales de la zona general de conservación, en la que se permite el acceso a los visitantes a través del desarrollo de una infraestructura mínima tal como senderos o miradores.

<sup>5</sup> Es aquella porción menor o adyacente a los ecosistemas naturales que integran la zona general de conservación, y en la que se permite el desarrollo controlado de infraestructura mínima para el acojo de los visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación.

con un vivero de alta producción, un salón de trabajo, cocina, cabaña en madera y varias viviendas con capacidad de 30 personas, con sus respectivos elementos para el albergue de investigadores y demás interesados y un espacio para parqueo de autos con sus respectivas vías de acceso y zona de camping.

### Reglamentación de Uso de los Suelos de la Zona General de Uso Múltiple



<b>ZONA GENERAL DE USO PÚBLICO</b>	
<b>ESTACIÓN EXPERIMENTAL Y DEMOSTRATIVA EL RASGÓN</b>	
Uso Principal:	Investigación controlada de los recursos naturales
Uso Compatible:	Senderos, recreación activa, ecoturismo, miradores
Uso Condicionado:	Infraestructura para usos compatible, producción forestal con especies nativas.
Uso Prohibido:	Agropecuarias, minería, caza de fauna silvestre, urbanos y loteo para parcelaciones.

#### Normas

- No se permitirá la subdivisión de predios ni parcelaciones, sólo lo dispuesto por la Unidad Agrícola Familiar “UAF” autorizada por el municipio de Piedecuesta.
- Las actividades de recreación y visita al Parque Natural Regional, se orientarán bajo las normas de reciclaje.
- Utilizar sólo vegetación y especies forestales nativas en la implementación de programas de parcelas demostrativas de agroforestería.
- Se permite el aprovechamiento de productos maderables de los bosques plantados existentes en estas áreas.
- No se permite la caza de fauna silvestre
- Dentro de la zona de uso múltiple y sobre la ronda de protección no se deben ni se permite establecer cultivos transitorios y actividades pecuarias (avícolas, porcícolas, ovinas, bovinas, etc).

#### Directrices de Manejo

- **De manejo de biodiversidad:** Son las actividades dirigidas a mantener y mejorar las condiciones o componentes del hábitat de las especies que son objeto de conservación, con el fin de mantenerlas en el tiempo o restaurar la composición, estructura y función de los ecosistemas hacia el estado de mayor naturalidad.
- **De investigación:** Se refiere a las actividades que aumentan la información, el conocimiento y la comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales de los ecosistemas y las especies, o referidas a conocer o monitorear el cambio de su condición en el tiempo.
- **De recreación:** Comprende las actividades de esparcimiento, contemplación y disfrute de la naturaleza, sin vulnerar la estabilidad e integridad ecológica.
- **De educación ambiental:** Incluye las actividades orientadas a sensibilizar, concientizar, compartir conocimientos y enseñar lo relativo a la conservación, manejo y utilización de recursos naturales renovables y las dirigidas a promover el conocimiento de la riquezas naturales, culturales e históricas.
- **De desarrollo de infraestructura:** Comprende actividades de construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura con fines de recreación, educación, investigación, monitoreo, control ambiental y, en general, administración y manejo del área protegida.

	Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga		
	Delimitación y Declaratoria de un <i>Área Natural Protegida</i> en la Parte Alta de la Subcuenca del Río de Oro y la Microcuenca del Río Manco – Municipios de Piedecuesta y Tona, Departamento de Santander, Colombia		
	Revisión: 3	Fecha: Octubre del 2009	

En la zona general de uso público del centro experimental El Rasgón, se restringe todo tipo de actividad avícola y porcícola en una distancia perimetral de 1.000 metros, medidos a partir del perímetro de la zona general.

## 7.2 ZONA DE AMORTIGUACIÓN<sup>6</sup>

La zona de amortiguación que rodea al área de conservación propuesta, está delimitada de la siguiente forma:

Por la parte norte limita: con el DMI del Páramo de Berlín, con la zona de amortiguación del sistema silvopastoril, zona restauración ecológica y la zona de producción con restricciones, en el área de influencia donde se localizan los accidentes geográficos del páramo de Morro Bravo y la loma Los Puentes.

Por el oriente: con el páramo Morro Bravo, la cuchilla Chicara y Trincheras; los cuales colindan con el municipio de Santa Bárbara, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS.

Por el occidente: con el río de Oro, con la vía secundaria que conduce al kilómetro 40, en los cuales se encuentra identificados los usos de zona de producción agrícola y silvopastoril, preservación de bosques y zona producción con restricciones.

Por el sur: con la zona de producción con restricciones de la vereda San Isidro y con la zona de preservación de bosques naturales.

En este documento se señala que las zonas de amortiguación son aquellas áreas establecidas estratégicamente y delimitadas en conjunto con la Autoridad Ambiental, localizadas alrededor del área natural protegida, con la finalidad de prevenir perturbaciones causadas por actividades humanas en zonas aledañas al área protegida, para evitar daños y alteraciones que atenten contra su vocación protectora y su objetivo de preservación ambiental del Parque Natural Regional.

La participación ciudadana y en especial de los actores locales públicos y privados, en los procesos de formulación y desarrollo del plan de manejo se constituye en una herramienta fundamental para la ejecución de los programas o proyectos que se identifiquen y se formulen para el manejo de la zona, atendiendo las necesidades de las comunidades dentro de los mismos.

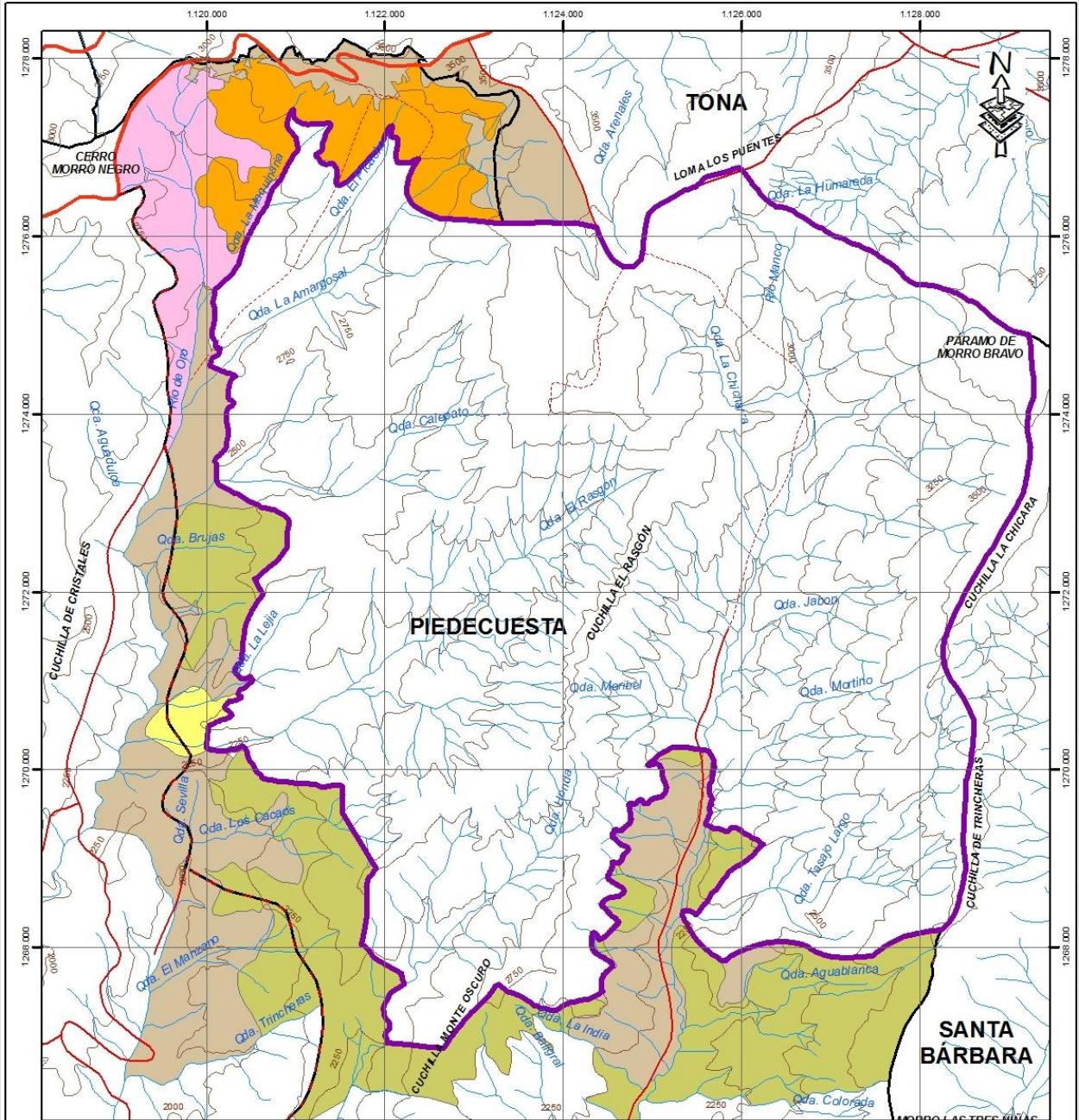
En estas zonas se fomentarán e implementarán prácticas culturales de corte conservacionista como: sistemas silvopastoriles, silvoagrícolas multiestratos, aplicación de la agroecología, de acuerdo al objetivo de conservación y al manejo integral y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, con base en las determinantes ambientales de la CDMB (2008).

En todo caso, el uso principal del suelo será de acuerdo con el uso actual establecido y la potencialidad del suelo según las clases agrológicas y se orientará el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. En esta zona se podrá desarrollar recreación pasiva, restauración ecológica, investigación controlada de los recursos naturales renovables, plantaciones forestales y sistemas agroforestales, así como, ecoturismo.

Los usos condicionados son agropecuario tradicional, recreación activa, plantaciones forestales y sistemas agroforestales con especies introducidas, aprovechamiento forestal de bosques plantados con especies nativas e introducidas.

<sup>6</sup> Las zonas de amortiguación son territorios establecidos estratégicamente alrededor de un área natural protegida y donde el uso de las tierras se reduce a actividades compatibles con los objetivos de la unidad de conservación que rodean para dar otra capa de protección a los recursos que alberga la Unidad de Parques Nacionales. Folleto





**PROPUESTA DE ÁREA PROTEGIDA - PARQUE NATURAL REGIONAL  
 BOSQUES HÚMEDOS ANDINOS DEL RASGÓN - MUNICIPIOS DE PIEDECUESTA Y TONA  
 ZONIFICACIÓN PROPUESTA PARA EL ÁREA DE AMORTIGUACIÓN**



Figura 7.2. Mapa de zonificación propuesta para la zona de amortiguación del Parque Natural Regional

Finalmente los usos prohibidos son agropecuario intensivo, urbanos y loteo para parcelaciones, minería, caza de fauna silvestre, industriales; disposición de residuos sólidos, caza de fauna silvestre, vertimientos sin tratamiento previo, extracción y aprovechamiento del capote y epifitas del bosque natural.

La zona de amortiguación se dividió en dos grupos, las zonas de protección y las de producción con restricciones, donde se identificaron las siguientes áreas que se deben regular para evitar perturbaciones y conflictos con el área protegida (Figura 7.2):

## 7.2.1 ZONA DE PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE RELICTOS DE BOSQUES NATURALES

Las zonas identificadas como zonas de protección y recuperación alrededor del área protegida corresponden a dos áreas que actualmente están en bosque o zonas que ameritan ser restauradas por encontrarse en áreas de recarga hídrica, con el fin de mantener estas zonas en preservación de bosque y mantener la conexión como corredores biológicos y evitar la tala de estos ecosistemas boscosos.

**7.2.1.1 Zona de Preservación de Relictos de Bosques Naturales.** Se localiza en las veredas Planadas, San Isidro, Sevilla y Cristales del municipio de Piedecuesta, comprende el 3.5% de la Zona de Amortiguación del Parque Natural Regional; las cuales actualmente conservan bosques naturales en suelos Rurales de Protección y Especial Significancia Ambiental.

**7.2.1.2 Zona de Restauración Ecológica de Áreas Fragmentadas de Bosques Naturales.** La zona fragmentada corresponde a la zona del origen de los nacimientos del río de Oro, de las quebradas La Maquinaria y El Picacho en la vereda La Vega, comprende el 3.8% de la Zona Amortiguadora del Parque Natural Regional; las cuales actualmente requieren el tratamiento de restauración o revegetalización por estar en zonas de recarga hídrica y de nacimientos en suelos Rurales de Protección y Especial Significancia Ambiental.

### Reglamentación de Uso de los Suelos de la Zona de Bosques Naturales

<b>BOSQUES NATURALES</b>	
Uso Principal:	Forestal protector, para la restauración, uso sostenible y preservación
Uso Compatible:	Recreación pasiva, investigación controlada
Uso Condicionado:	Forestal productor, infraestructura para usos compatibles, reforestación con especies introducidas, aprovechamiento de productos forestales no maderables.
Uso Prohibido:	Agropecuarios, minería (previa delimitación y estudios que expresamente excluyan la actividad minera y/o por aplicación del principio de precaución por parte de la autoridad ambiental), industriales, caza de fauna silvestre, urbanos y loteo para parcelaciones, vertimientos sin tratamiento previo, extracción y aprovechamiento del capote y epifitas del bosque natural.

### Normas

- Utilizar sólo de vegetación arbustiva nativa y adecuada, en la implementación de programas de mejoramiento y repoblación vegetal de estas áreas atípicas.
- No se permite la caza de fauna silvestre
- Se debe recuperar y preservar las rodas hídricas que hacen parte de las zonas intervenidas

## Directrices de manejo

- Dar consideración prioritaria a la compra de estas áreas y/o aplicar incentivos económicos y tributarios para la recuperación y conservación de estas áreas de especial significancia ambiental.
- El municipio de Piedecuesta en coordinación con la CDMB, los institutos de investigación y universidades locales y regionales, realizarán investigaciones aplicadas en la identificación de especies arbustivas y herbáceas para el tratamiento de restauración ecológica o revegetalización y mejoramiento ambiental de la zona.
- En coordinación con la CDMB, el municipio de Piedecuesta deberá impulsar y aplicar incentivos y rebajas en los impuestos prediales a particulares, en cuyos predios se localicen áreas intervenidas que son objeto de recuperación natural para la conservación.
- No se permite la extracción de capote y material vegetal
- No se permite la instalación ni la ampliación de infraestructura para explotaciones agropecuarias como potreros abiertos o establecimiento de cultivos.
- No se permite la instalación de infraestructura para nuevas viviendas de tipo rural ni parcelaciones.
- Se debe sustituir las plantaciones forestales introducidas, una vez se cumpla el ciclo de aprovechamiento por plantaciones con especies propias de la zona.
- No se permitirá la subdivisión de predios ni parcelaciones sólo lo dispuesto por la Unidad agrícola Familiar “UAF” autorizada por el municipio de Piedecuesta; todas las áreas deben mantenerse como áreas rurales y los cultivos limpios existentes o áreas pastoreo deben sacarse y remplazarse por vegetación natural del área.

## 7.2.2 ZONA DE PRODUCCIÓN CON RESTRICCIONES

Las zonas identificadas como zonas de producción con restricciones alrededor del área protegida corresponden a desarrollos agropecuarios no sostenibles los cuales se orientan hacia un desarrollo agroecológico sostenible, con el fin que sean compatibles con el área aledaña de la zona de conservación, y disminuir la ampliación del cultivo de la mora y aplicación de agroquímicos y posteriormente reducir el avance de la frontera agropecuaria.

**7.2.2.1 Zona de Producción con Restricciones del Río de Oro Alto.** La zona de producción en la vega del río de Oro sector localizado en las veredas Las Vegas y Cristales, comprende el 4,9% del Parque Natural Regional; donde actualmente se realiza producción agropecuaria de bajo impacto, principalmente cultivo de mora tradicional y ganadería extensiva, en suelos Rurales de Protección y Especial Significancia Ambiental.

**7.2.2.2 Zona de Producción con Restricciones del Río Manco Alto.** La zona de producción en la vega del río Manco localizada en la vereda San Isidro comprende el 4,8% del Parque Natural Regional, donde la producción agropecuaria actual es de bajo impacto, principalmente ganadería extensiva y cultivos de piscicultura (trucha arcoíris).

**7.2.2.3 Zona de Producción con Restricciones de Llano Adentro.** La zona de producción en el páramo de la vereda Llano Adentro del municipio de Tona, comprende el 4,5% del Parque Natural Regional, donde la producción agropecuaria actual es de bajo impacto, principalmente ganadería extensiva en suelos Rurales.

**7.2.2.4 Zona de Producción con Restricciones Agrícola – Forestal Sector El Rasgón.** La zona de producción agrícola y forestal se localiza en la vereda Cristales del municipio de Piedecuesta, comprende el 2,5% del Parque Natural Regional, donde la producción agrícola se fundamenta en el establecimiento de cultivos de mora y en menor proporción actividades pecuarias.

**7.2.2.5 Zona de Producción con Restricciones Silvopastoril.** La zona silvopastoril se localiza en la vereda Las Vegas del municipio de Piedecuesta, comprende el 2,5% del Parque Natural Regional; donde el establecimiento de esta práctica se fundamenta en la actual ganadería extensiva en suelos rurales, siendo necesario la implementación de sistemas agroforestales para disminuir las terracetos que se producen por el sobre pastoreo y otras prácticas que traigan como consecuencia la erosión o degradación de los suelos.

### Reglamentación de Uso de los Suelos de la Zona de Desarrollo Agropecuario con Restricciones

ÁREAS DE DESARROLLO AGROPECUARIO CON RESTRICCIONES	
Uso Principal:	Agroforestal, cultivos permanentes
Uso Compatible:	Forestal, agroecología, investigación y restauración ecológica, infraestructura básica para el uso principal.
Uso Condicionado:	Agropecuario, recreación activa, infraestructura vial, equipamientos, mantenimiento vial.
Uso Prohibido:	Agropecuario intensivo, urbanos, agroindustriales, parcelaciones

### Normas

- No se permitirá la subdivisión de predios ni parcelaciones, sólo lo dispuesto por la Unidad Agrícola Familiar “UAF” autorizada por los municipios de Piedecuesta y Tona.
- Las actividades de recreación y visita al Parque Natural Regional, se orientarán bajo las normas de reciclaje.
- Utilizar sólo vegetación y especies forestales nativas en la implementación de programas de parcelas demostrativas agroforestería.
- Se permite el aprovechamiento de productos maderables de los bosques plantados existentes en estas áreas.
- No se permite la caza de fauna silvestre
- Dentro de la zona de uso múltiple y sobre la ronda de protección no se deben establecer cultivos transitorios y actividades pecuarias (avícolas, porcícolas, ovinas, bovinas, etc).

### Directrices de manejo

- Promocionar nuevas tecnologías para sistemas productivos en zonas de economía campesina y empresarial, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, económica, social y cultural.
- Adopción de instrumentos económicos, legales y administrativos para desestimular usos inadecuados e incentivar usos sostenibles.
- Consolidar los espacios e instrumentos de participación, concertación y negociación, para la resolución de conflictos de uso y ocupación del territorio y el establecimiento de sistemas productivos rurales sostenibles.



- Promover de manera decidida la implantación de esquemas de agroforestería para la producción agropecuaria.
- Desestimular el uso de agroquímicos y plaguicidas en las labores de agricultura tradicional, promoviendo de manera simultánea programas de agroecología.
- Fomentar y desarrollar actividades de conservación y manejo de suelos, como terraceo, siembra en dirección perpendicular a la pendiente y rotación de cultivos.
- Apoyar grupos sociales o comunidades locales interesadas en la conservación de los recursos naturales no renovables, que requieran asistencia técnica y económica para el desarrollo de sus propósitos.
- No se permiten ampliaciones o construcciones de instalaciones agropecuarias (avícolas, porcícolas) sobre este sector, debido a la problemática que puede generar por la contaminación por gallinaza y agroquímicos por su establecimiento en cercanías al área protegida.
- Fomentar y desarrollar actividades de conservación de suelos
- Promover tecnologías limpias de reciclaje de residuos sólidos
- Promoción de la agricultura orgánica
- Seguimiento a las obras de ampliación y mejoramiento o adecuación de vías de penetración

## BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA-GALVIS, A. 2000. Ranas, salamandras y caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1: 289- 319.
- ALBERICO, M., CADENA, A., HERNÁNDEZ-CAMACHO, J., MUÑOZ-SABA, Y. 2000. Mamíferos (Synapsida:Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1:43-75.
- ALCALDÍA MUNICIPAL DE PIEDECUESTA, 2002. Plan de Ordenamiento Territorial
- ALCALDÍA MUNICIPAL DE PIEDECUESTA, 2007. Plan desarrollo rural ambiental y eco turístico de Piedecuesta Santander.
- ALCALDÍA MUNICIPAL DE TONA, 2003. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ÁLVAREZ-REBOLLEDO M & CÓRDOBA-CÓRDOBA S. 2002. Guía Sonora de las Aves del Departamento de Caldas, Cuencas de los ríos Tapias y áreas. Serie CARs. . Banco de Sonidos Animales (BSA). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. ISBN 958-8151-10-4
- ÁLVAREZ-REBOLLEDO M. 2000. Cantos de Aves de la Cordillera Oriental de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. ISBN 958-06826-7-7
- AMAT, G.; LOPERA, A.; AMÉZQUITA, S., 1997. Patrones de distribución de escarabajos coprófagos (Coleóptera: Scarabaeidae) en relictos de bosque altoandino, cordillera Oriental de Colombia. *Caldasia* 19(1-2):191-204.
- ANDRADE-C, M., 1994a. Las mariposas del Parque de Ucumarí: distribución local y estacional de los Rhopalocera. 247 – 274. En, Rangel, J. (eds.) Ucumarí un caso típico de la diversidad biótica Andina. Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER – Universidad Nacional de Colombia. 451 pp.
- ANDRADE-C, M., 1994b. Estudio de conservación y biodiversidad de las mariposas en dos zonas de bosque primario y secundario en Colombia. *Revista SHILAP* 22(86): 147–181.
- ANDRADE-C, M., 1995. Monografías de Fauna de Colombia I. Nymphalidae: Acraeinae: Actinote. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Editora Guadalupe. 120 pp
- ANDRADE-C, M., 1998. Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 22(84): 407-421.
- ANDRADE-C, M., 2000. Las mariposas de las áreas de páramo en Colombia. 645 – 652. En Rangel-Ch. O., (eds.) Colombia Diversidad Biótica III, La región de vida paramuna de Colombia. Editorial Unibiblos. 902 pp.
- ANDRADE-C, M.; Amat, G., 1996. Un estudio regional de las mariposas altoandinas en la cordillera Oriental de Colombia. 149 – 180. En, ANDRADE-C, M.; Amat, G.; Fernández, F., (eds.) Insectos de Colombia, estudios escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Colección Jorge Álvarez Lleras No. 10 Coeditado con el Centro Editorial Javeriano. 541 pp.

ARIAS, J.; HUERTAS, B., 2001. Mariposas diurnas de la Serranía de los Churumbelos, Cauca. Distribución altitudinal y diversidad de especies (Lepidoptera: Rhopalocera: Papilionoidea). Revista Colombiana de Entomología 27(3-4): 169-176.

ARROYO, S. 2006. New frog (Brachycephalidae: Eleutherodactylus) from the Western Flank of the Cordillera Oriental of Colombia. Zootaxa 1389: 61 - 68

ARROYO, S., A. JEREZ & M. P. RAMÍREZ-PINILLA. 2003. Anuros de un bosque de niebla de la Cordillera Oriental de Colombia. Caldasia 25: 153 – 167.

AVENDAÑO-C JE. 2005. Estado de la diversidad de la avifauna de la subcuenca Lebrija Alto, Santander, Colombia. Informe técnico final. CDMB, Bucaramanga.

AVENDAÑO-C JE. 2006. Avifauna preliminar de las coberturas boscosas más complejas de la Subcuenca Surata Alto, Santander, Colombia. Informe técnico final. CDMB, Bucaramanga.

BARRES, C. 2005. Fenología de Plantas do Gênero Piper (linnaeus, 1737) (piperales: piperaceae): Implicações em Quiropteroecoria. Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos São João da Boa Vista, sp.

BBC NEWS. 2007. Carollia brevicauda. <<http://news.bbc.co.uk/>>. [Consulta: 8 de Septiembre del 2007].

BETANCUR J, & C. URIBE-HURTADO. 1997. Flora del llano. Serie Naturaleza de la Orinoquia. Cristina Uribe Editores Ltda., Santafé de Bogotá. 112 pp.

BIOCOLOMBIA, 2000. Diseño de estrategias, mecanismos e instrumentos requeridos para la puesta en marcha del sistema Nacional de Áreas Protegidas. Bogotá, Colombia

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2000. Threatened Birds of the World. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

BREHM, G., 2002. Diversity of geometrid moths in a montane rainforest in Ecuador. Tesis de Doctorado, University of Bayreuth. 196 pp.

BREHM, G.; PITKIN L.; NADINE, H.; KONRAD, F., 2005. Montane Andean rain forests are a global diversity hotspot of geometrid moths. Journal of Biogeography 32: 1621-1627

BRICEÑO ER, RODRÍGUEZ-R D & CAICEDO-PORTILLA R. 2005. Diagnóstico de la Fauna Silvestre en el Área de Influencia del AICA Cerro La Judía, Santander – Colombia. Informe Final Proyecto Protección Comunitaria de Especies de Fauna Silvestre Amenazada de Extinción en el Área de Influencia de la Reserva Natural El Diviso, Nororiente del Departamento de Santander, Volumen I. Sociedad Mundial para la Protección Animal, Fondo Para la Acción Ambiental y la Niñez, Corporación Autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga y Asociación Para la Conservación del Ecosistema Andino El Diviso. Bucaramanga, Colombia.

BROOKS DM & STRAHL SD. 2000. Curassows, Guans and Chachalacas: Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN, UK.

CÁCERES DF & GUERRERO FE. 2003. Diversidad y Estructura Trófica de la Avifauna, en tres hábitat de las Reservas El Diviso y El Rasgón, Santander - Colombia. Tesis de Grado Facultad de Ciencias, Escuela de Biología, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

CAVELIER J. 1997. Selvas y bosques montanos. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad, tomo I: Diversidad biológica (ed. by M.E. Chaves and N. Arango), pp. 38–55. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos A. von Humboldt, Bogotá.

CDMB – CAS, 2003. Plan de Ordenamiento Ambiental de la microcuenca del Río Umpalá.

CDMB, 2000 Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Piedecuesta.

CDMB, 2002 Plan de Ordenamiento Ambiental de la microcuenca del Río de oro

CDMB, 2004 Determinantes ambientales.

CDMB, 2006. Determinantes ambientales

CDMB, 2008 Resolución 00274, Determinantes ambientales

CHAPMAN FM. 1917. The distribution of bird life in Colombia: a contribution to a biological survey of South America. Bulletin of the American Museum of Natural History

COLWELL RK & CODDINGTON. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Phill. Trans. R. Soc. Lond. B 345: 101-118.

CÓRDOBA-CÓRDOBA S & ÁLVAREZ-REBOLLEDO M. 2003. Guía Sonora de la Aves del Departamento de Norte de Santander-Colombia. Cucutilla, Toledo y P.N.N. Tamá. Serie CARS. Banco de Sonidos Animales (BSA). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. ISBN 958-8151-16-3

CUATRECASAS, J. 1958. Aspecto de la vegetación natural en Colombia. Rev. Acad. Colomb. Ci. Exac. 10 (40): 221-268

DE VRIES, P., 1987. The butterflies of Costa Rica and their Natural History. Princeton University Press. 326 pp.

DODSON, C. & A.H.GENTRY. 1991. Biological extinction in western Ecuador. Ann. Missouri Bot. Gard. 78: 273-295

DONEGAN TM & AVENDAÑO-C JE. 2006. Estudio de las aves de la Serranía de los Yarigués y su conservación. In Huertas & Donegan (2006) op cit. Colombian EBA Project Rep. Ser. 7: 25-41 & 123-140.

DONEGAN TM, AVENDAÑO-C JE, BRICEÑO-L ER & HUERTAS BC. 2007. Range extensions, taxonomic and ecological notes from Serranía de los Yarigués, Colombia's new National Park. Bulletin of the British Ornithologists Club 127 (3): 172-213.



DUELLMAN, W. E. 1993. Amphibian Species of the World: Additions and corrections. Special Publication of the Museum of Natural History of Kansas. 21: 1 – 372.

EARNSHAW, A. 2004. Fotos de Animales Silvestres de Argentina, *Didelphys albiventris*. Disponible en línea:

<http://www.fotosaves.com.ar/FotosMamiferos/FotosDidelphimorphia.html>. [Consulta: 8 de Septiembre del 2007].

ECUADOR, TIERRA INCOGNITA. 2007. *Choloepus hoffmanni*. Disponible en línea: <http://www.terraecuador.net/nuestra fauna/pericoligero.htm>. [Consulta: 8 de Septiembre del 2007].

EMMONS, L. H. Y F. FEER. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. 2d edition. The University of Chicago Press. Estados Unidos de América. 396 p.

ESCOBAR, F., 1994. Excrementos, coprófagos y deforestación en bosques de montaña al sur occidente de Colombia. Tesis de grado, Universidad del Valle.

ESTELA F. 1999. Estudio de la Avifauna del Páramo de Berlín, Santander – Colombia. Informe Técnico. Corporación Autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, Colombia.

ETTER, A. 1993. Diversidad Ecosistémica en Colombia Hoy. En: CÁRDENAS S. y CORREA H. (Eds.). Nuestra Diversidad Biológica: 43-61. Fundación Alejandro Escobar, colección María Restrepo Ángel. CEREC, Bogotá. En OTÁLORA, A. 2003. Mamíferos de los Bosques de Roble. Acta Biológica Colombiana 8:57-71.

FAGUA, G., 1999. Variación de las mariposas y hormigas de un gradiente altitudinal de la cordillera Oriental (Colombia). 317-355. En, Amat, G., ANDRADE-C, M. y Fernández, F. (eds.) Insectos de Colombia. Vol II. Editora Guadalupe Ltda, Colombia.

FAGUA, G.; AMARILLO, A.; ANDRADE-C, M., 1999. Las Mariposas (Lepidoptera) como indicadores del grado de intervención en la cuenca del río Pato (Caquetá). 285-315. En, ANDRADE-C, M.; Amat, G.; Fernández, F., INSECTOS DE COLOMBIA, ESTUDIOS ESCOGIDOS II. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Colección Jorge Álvarez Lleras No. 12

FLAUS-ONLINE, INFORMATION. *Sturnira ludovici*. Disponible en línea: <http://www.flaus-online.de/informatio-n/tropical.html>. [Consulta: 8 de Septiembre del 2007].

FLÓREZ P, KRABBE N, CASTAÑO J, SUÁREZ G. & ARANGO JD. 2004. Evaluación Avifauna del Páramo de Frontino, Antioquia, Agosto 2004. Colombian EBA Project Report Series No. 6. Fundación ProAves, Colombia, 2004. 27 pp. ISSN 1811-1246.

FUNDACIÓN ECOLÓGICA GABRIEL ARANGO RESTREPO, *Mazama rufina*. Disponible en línea: [http://www.fundegar.com/det\\_mamiferos.php?ID\\_Mam=31](http://www.fundegar.com/det_mamiferos.php?ID_Mam=31). [Consulta: 8 de Septiembre del 2007].

GARCÍA, J., PARDO, L., 2004. Escarabajos Scarabaeinae saprófagos (Coleóptera Scarabaeidae) en un bosque muy húmedo premontano de los Andes occidentales Colombianos. Ecología Aplicada 3(1-2): 59-63.

GLAW, F. & J. KÖHLER. 1998. Amphibian species diversity exceeds that of Mammals. Herpetological review 29: 11 – 12.

HACIENDA GUÁQUIRA. Mamíferos de la Reserva Ecológica Privada Guáquira, *Myotis nigricans*. Disponible en línea: <http://guaquira.com/EEGBiodMammalia.html>. [Consulta: 8 de Septiembre del 2007].

HERNANDEZ-CAMACHO JI, HURTADO A, ORTIZ R & WALSCHBURGER T. 1992a. Unidades biogeográficas de Colombia. Págs. 100-151 en: G. Halffter (ed.). Diversidad biológica de Iberoamérica. Acta Zoológica Mexicana, volumen especial, México.

HERZOG SK, KESSLER M & CACHILL TM. 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. Auk 119(3): 749-769.

HEYER, M. A., R. W. DONELLY, L. A. MCDIARMID, C. HAYEK & M. S. FOSTER. 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for amphibians. The Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

HILTY SL & BROWN WL. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, New Jersey, NJ.

HOWDEN, H.; NEALIS, V., 1975 Effects of clearing in a Tropical Rain Forest on the composition of the coprophagous scarab beetle fauna (Coleoptera). Biotropica 7 (2):77-83

<http://www.museum.lsu.edu/Remsen/SACCBaseline.html>

<http://www.museum.lsu.edu/Remsen/SACCBaseline.html> (accessed October 2005).

HUERTAS, B.; RÍOS, C., 2006. Estudio de las Mariposas Diurnas de la Serranía de los Yariguíes y su conservación (Lepidoptera: papilionoidea). 44-55. En, Investigación y Evaluación de las Especies Amenazadas de la Serranía de los Yariguíes, Santander – Colombia, Informe Final 2005-2006. Publicado en Línea por la fundación Proaves.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. 2007. Proyecto Andes: por nuestra biodiversidad. Disponible en línea: <http://www.humboldt.org.co/proyectoandes/mostrarpagina.php>

ISA. 2002. Plan de manejo ambiental línea de transmisión eléctrica a 230 kV. Primavera-Guatiguará-Tasajero.

JARAMILLO A & BURKE P. 1999. New world blackbirds. Christopher Helm, London.

JIMÉNEZ-VALVERDE, A. y J. HORTAL. 2003. Las Curvas de Acumulación de Especies y la Necesidad de Evaluar la Calidad de los Inventarios Biológicos. Revista Ibérica de Aracnología 8:151 – 161

KATTAN GH & ÁLVAREZ-LÓPEZ H. 1995. Preservation and management of biodiversity in fragmented landscapes in the Colombian Andes. Págs. 3-18 en J. Schelhas & R. Greenberg (eds.). Forest patches in tropical landscapes. Island Press, Washington D.C.

KATTAN GH, ÁLVAREZ-LÓPEZ H & GIRALDO-G M. 1991. Efectos de la fragmentación de bosques sobre la composición de la avifauna: San Antonio 80 años después. Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología. Banco de la República, Cali, Colombia.

KATTAN GH. 1992. Rarity and Vulnerability: The Birds of Cordillera Central of Colombia. Conservation Biology 6:64-70.

KATTAN, G. y ALVAREZ-LOPEZ, H. 1995. Preservation and Management of Biodiversity in Fragmented landscapes in the Colombian Andes. En SANCHEZ, F., SANCHEZ-PALOMINO, P., CADENA, A. 2004. Inventario de Mamíferos en un bosque de los Andes Centrales de Colombia. Caldasia 26:291-309.

KOLEFF P, GASTON KJ & LENNON JJ. 2003a. Measuring beta diversity from presence-absence data. Journal of Animal Ecology 72: 367-382.

KOLEFF P, GASTON KJ & LENNON JJ. 2003b. Are there latitudinal gradients in species turnover? Global Ecology & Biogeography 12: 483-498.

KUNZ, T. 1988. Capture Methods and Holding Devices. En: Kunz, T. (Ed.), Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C, pp. 1–28.

LARSEN, P. 2007. *Artibeus jamaicensis*. Disponible en línea: [http://biomicro.sdstate.edu/pederses/bb\\_SVD/bb\\_SVDbats.htm](http://biomicro.sdstate.edu/pederses/bb_SVD/bb_SVDbats.htm). [Consulta: 8 de Septiembre del 2007].

LE CROM, J.; LLORENTE-B, J.; CONSTANTINO, L.; SALAZAR, J., 2004. Mariposas de Colombia tomo 2: Pieridae. Editora Carlec Ltda Colombia. 133 pp.

LEWIS, H. 1974. Butterflies of the World. Harrap. London. 312 pp.

Ley 388 de 1997

Ley 99 de 1993

LIÑARES, O. 1998. Mamíferos de Venezuela. Ed Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. pp 691.

LOPERA, A., 1996. Distribución y diversidad de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Coleóptera) en tres relictos de bosque altoandino (Cordillera Oriental, Vertiente Occidental, Colombia). Tesis de Grado, Pontificia Universidad Javeriana, Santafé de Bogotá

LOZANO, C. y TORRES, G. 1974. Aspectos generales sobre la Distribución, Sistemática Fitosociológica y Clasificación Ecológica de los Bosques de Robledales (*Quercus* spp) en Colombia. Ecología Tropical 1:45-79. En OTÁLORA, A. 2003. Mamíferos de los Bosques de Roble. Acta Biológica Colombiana 8:57-71.

LYNCH, J. D. & W. DUELLMAN. 1997. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in western Ecuador: Systematics, ecology and Biogeography. The University of Kansas Natural History Museum, Special Publications 23: 1 – 236.

LYNCH, J. D. & W. DUELLMAN. 1997. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in western Ecuador: Systematics, ecology and Biogeography. The University of Kansas Natural History Museum, Special Publications 23: 1 – 236.

MAHECHA G. 1997. Fundamentos y Metodología para la identificación de Plantas. Proyecto biopacifico. Santafé de Bogota, Colombia

McARTHUR RH. 1964. Environmental factors affecting bird species diversity. Amer. Nat. 98: 387-397.

MEDINA, C.; LOPERA-T, A., 2000. Clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (Coleoptera: scarabaeinae) de Colombia. *Caldasia* 22(2): 299-315

MENDOZA H., RAMÍREZ B. Y JIMÉNEZ L.C. 2004. Rubiaceae de Colombia. Guía ilustrada de géneros. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 351 p.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2002.

Mora L-E. 1984. Flora de Colombia. HALORAGACEAE. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

MUÑOZ, J. 2001. Los Murciélagos de Colombia. Sistemática, Distribución, Descripción, Historia Natural y Ecología. Universidad de Antioquia, Editorial Ciudad, Medellín

NATIONAL BIOLOGICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE –NBII-. 2007. Pollinators, Anoura geoffroyi. Disponible en línea: [Http://www.nbii.gov/portal/community/Communities/EcologicalTopicPollinators/Pollinator\\_Species/Vertebrates/](http://www.nbii.gov/portal/community/Communities/EcologicalTopicPollinators/Pollinator_Species/Vertebrates/). [Consulta: 8 de Septiembre del 2007].

NEILD, F., 1996. The Butterflies of Venezuela. Part 1. Nymphalidae I (Limenitidinae, Apaturinae, Charaxinae). A comprehensive guide to the Identification of Adult Nymphalidae, Papilionidae, and Pieridae. Meridian Publications, London. 144 pp.

PACHECO, R. y PINZON, O. 1997. El Roble *Quercus humboldtii* Bonpland. Jardín Botánico de Bogotá. Notas divulgativas. Bogotá. En OTÁLORA, A. 2003. Mamíferos de los Bosques de Roble. *Acta Biológica Colombiana* 8:57-71.

PATTERSON, B. D., PACHECO, V., SOLARI, S. 1996. Distributions of Bats along an Elevational Gradient in the Andes of South-Eastern Peru. *Journal of Zoology London*.

PAYNTER RA, JR. 1997. Ornithological gazetteer of Colombia. 2ed. Harvard University. Cambridge, Massachusetts.

PEDRAZA-PEÑALOZA P., BETANCUR J. Y FRANCO-ROSELLI P. 2004. Chisacá, un recorrido por los páramos andinos. Instituto de Ciencias Naturales e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 340 p.

PERAZA C. 2002b. Diversidad de Fauna en la Microcuenca de la Quebrada Golondrinas Municipio de Tona, Santander. Informe Técnico. Corporación Autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, Colombia.

PERAZA C. 2002a. Aves de la Microcuenca del Río Frío. Informe Técnico. Corporación Autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, Colombia.

PROYECTO MORCEGO LIVRE. 2007. *Artibeus cinereus*. Disponible en línea: <http://www.morcegolivre.vet.br>. [Consulta: 8 de Septiembre del 2007].

PYRCZ, T. 1993. New Memphis from Venezuela (Lepidoptera: Nymphalidae). *Tropical Lepidoptera* 4(2): 127-131

REMSEN JV, JARAMILLO A, NORES M, PACHECO JF, ROBBINS MB, SCHULENBERG TS, STILES FG, DA SILVA JMC, STOTZ DF & ZIMMER KJ. 2006. A classification of the bird species of South America.

REMSEN JV, Jr. 1994. Use and misuse of bird lists in community ecology and conservation. *Auk* 111: 225-227.

RENJIFO LM, FRANCO AM, ÁLVAREZ-LÓPEZ H, ÁLVAREZ M, BORJA R, BOTERO JE, CÓRDOBA S, DE LA ZERDA S, DIDIER G, ESTELA F, KATTAN G, LONDOÑO E, MÁRQUEZ C, MONTENEGRO MI, MURCIA C, RODRIGUEZ JV, SAMPER C & WEBER WH. 2000. Estrategia nacional para la conservación de las aves de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. ISBN 958-96826-8-5.

RENJIFO LM, FRANCO AM, ÁLVAREZ-LÓPEZ H, ÁLVAREZ M, BORJA R, BOTERO JE, CÓRDOBA S, DE LA ZERDA S, DIDIER G, ESTELA F, KATTAN G, LONDOÑO E, MÁRQUEZ C, MONTENEGRO MI, MURCIA C, RODRIGUEZ JV, SAMPER C & WEBER WH. 2000. Estrategia nacional para la conservación de las aves de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. ISBN 958-96826-8-5.

RENJIFO LM, FRANCO-MAYA AM, AMAYA-ESPINEL JD, KATTAN GH & LÓPEZ-LANÚS B (Eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

RODRÍGUEZ D, BRICEÑO ER, CAICEDO-PORTILLA R, AVENDAÑO-CARREÑO JE, ZARATE D, VILLAMIZAR-ESCOBAR O & CAMARGO I. 2005. Guía de Especies Amenazadas de los Bosques Andinos del Nororiente del Departamento de Santander: Área de Influencia del AICAS Cerro La Judía, Santander, Colombia. Sociedad Mundial para la Protección Animal, Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez y Asociación para la Conservación del Sistema Andino ASODIVISO. Floridablanca, Colombia.

RODRIGUEZ-M, J. V., ALBERICO, M., TRUJILLO, F., JORGRNSON, J. (Eds). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 433 pp.

RODRÍGUEZ-MAHECHA JV & HERNÁNDEZ-CAMACHO JI. 2002. Loros de Colombia. *Tropical Field Guide Series* 3. Conservation International, Bogotá, D.C. – Colombia.

RUEDA-ALMONACID, J. V., J. D. LYNCH & A. AMEZQUITA (eds.). 2004. Libro Rojo de los Anfibios de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia. 384 pp.

RUÍZ, A. y SORIANO, P. 2006. Termoregulación recursos y límites altitudinales en murciélagos frugívoros y nectarívoros andinos. Resúmenes de tesis. Tesis de Doctorado. Postgrado en Ecología Tropical, Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

SALAMANCA, S. 1988. Los Bosques Altoandinos. Colombia, sus Gentes y Regiones 9:19-29. En SANCHEZ, F., SANCHEZ-PALOMINO, P., CADENA, A. 2004. Inventario de Mamíferos en un bosque de los Andes Centrales de Colombia. *Caldasia* 26:291-309.

SALINAS N. R. y J. Betancur 2005. Las ericáceas de la vertiente pacífica de Nariño, Colombia. Primera edición. Instituto de Ciencias Naturales e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia. 212p

SANCHEZ, F., SANCHEZ-PALOMINO, P., CADENA, A. 2004. Inventario de Mamíferos en un bosque de los Andes Centrales de Colombia. *Caldasia* 26:291-309.

SCHEMSKE DW & BROKAW N. 1981. Tree falls and the distribution of understory birds in a tropical forest. *Ecology* 62(4): 934-945.

SCHULTER D & RICKLEFS RE. 1993. Species diversity: An introduction to the problem. Pages 1-10 in *Species diversity in ecological communities* (R. E. Ricklefs and D. Schuller, Eds.). University of Chicago Press, Chicago, Illinois.

SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE SANTANDER, 2007

SEITZ, A., 1924. *Die Gross-Schmetterlinge der Erde*. Alfred Kernen. Verlag. Stuttgart. 5: 1055 pp.

SIMMONS, J. E. 1987. Herpetological collecting and collections management. *Society for the study of Amphibian and Reptiles. Herpetological Circular* 16: 1 – 70.

SOLANO, C. (Ed.). 2002. Paisaje productivo sostenible para el mejoramiento de la Calidad de Vida de los pobladores rurales y la conservación de los Bosques de Roble y ecosistemas asociados en los municipios de Encino, Coromoro (Santander) y Belén (Boyacá). Fundación Natura, Bogotá. En OTÁLORA, A. 2003. Mamíferos de los Bosques de Roble. *Acta Biológica Colombiana* 8:57-71.

STATTERSFIELD AJ, CROSBY MJ, LONG, AJ & WEGE DC. 1998. *Endemic Bird Areas of the world: priorities for biodiversity conservation*. BirdLife International, Cambridge, UK.

STILES FG & BOHÓRQUEZ CI. 2000. Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la Serranía de las Quinchas. *Caldasia* 22: 61-92.

STILES FG & ROSSELLI L. 1998. Inventario de las aves de un bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia* 20: 29-43.

STILES FG, ROSSELLI L & BOHÓRQUEZ CI. 1999. New and noteworthy records of birds from the middle Magdalena valley region, Colombia. *Bulletin of the British Ornithologist's Club* 119: 113-128.

STILES FG. 1998. Aves endémicas de Colombia. Págs. 378-385. En: *Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia (Vol I)*. M. E. Cháves & N. Arango (Eds.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.

STILES FG. 1998. Aves endémicas de Colombia. Págs. 378-385. En: *Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia (Vol I)*. M. E. Cháves & N. Arango (Eds.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.

SUAREZ, L. 1998. Los Páramos como Paisajes Culturales en el Ecuador. Pp 123-130. En MUJICA, E. 2002. Paisajes culturales en los Andes: memoria narrativa, casos de estudio, conclusiones y recomendaciones de la Reunión de expertos, Arequipa y Chivay, Perú. UNESCO. Lima, Perú.

SUÁREZ-BADILLO, H. A. & RAMÍREZ-PINILLA M. P. (2004). Anuros del gradiente altitudinal de la Estación Experimental y Demostrativa El Rasgón (Santander, Colombia). *Caldasia*, 26, 396–416.

UICN 2007. Red data book.

VELEZ, J.; SALAZAR, J., 1991. Mariposas de Colombia. Villegas editores. 167 pp.

VILLÁREAL H., M. ÁLVAREZ, S. CÓRDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. OSPINA y A.M. UMAÑA. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Alexander von Humboldt. Segunda edición. Bogotá, Colombia. 236 p.

WILSON MV & SHMIDA A. 1984. Measuring beta diversity with presence-absence data. *Journal of Ecology* 72: 1055-1064.



## ANEXOS

**ANEXO 1.** Listado de plantas colectadas en el área de conservación propuesta para el municipio de Piedecuesta, departamento de Santander, Colombia.

Nº de col	Familia/Especie
	<b>ACANTHACEAE</b>
ADC-1603	<i>Aphelandra runcinata</i>
	<b>ACTINIDACEAE</b>
ADC-1595	<i>Saurauia</i> sp1.
	<b>ALSTROEMERIACEAE</b>
ADC-1493	<i>Bomárea</i> sp1.
	<b>AQUIFOLIACEAE</b>
ADC-1575	<i>Ilex jaramillana</i> Cuatrec.
	<b>ARACEAE</b>
ADC-1555	<i>Anthurium lehmannii</i> Engl.
ADC- 1571	<i>Anthurium</i> sp1
	<b>ARALIACEAE</b>
ADC-1584	<i>Schefflera bogotensis</i> Cuatrec.
ADC- 1471	<i>Oreopanax</i> sp1.
	<b>ARECACEAE</b>
ADC-1602	<i>Chamaedorea</i> sp 1.
	<b>ASTERACEAE</b>
ADC- 1598	<i>Ageratina</i> sp.1
ADC-1499	<i>Baccharis</i> sp.1
ADC- 1533	<i>Baccharis</i> sp .2
ADC-1540	<i>Diplostephium</i> sp1
ADC- 1553	<i>Espeletia</i> sp 1
ADC- 1551	<i>Espeletiopsis</i> sp 1
ADC- 1476	<i>Paragynonoxys uribei</i> cuatrec
	<b>BALANOPHORACEAE</b>
ADC-1492	<i>Corynaea crassa</i> Hooker f.
	<b>BEGONIACEAE</b>
ADC-1521	<i>Begonia</i> sp1.
	<b>BORAGINACEAE</b>
ADC-1524	<i>Cordia</i> sp1.
	<b>BROMELIACEAE</b>
ADC-1537	<i>Racinaea thetranca</i> (Ruiz y Pav.)
ADC-1483	<i>Guzmania coryostachia</i> (Griseb.)Mez
	<b>BRUNELLIACEAE</b>
ADC-1480	<i>Brunellia propinqua</i> Humb.,Bonpl. & Kunth
	<b>CAMPANULACEAE</b>
ADC-1593	<i>Centropogon</i> sp1.
	<b>CHLORANTHACEAE</b>
ADC-1478	<i>Hedyosmum bonplandianum</i> Kunth
	<b>CLETHRACEAE</b>
ADC-1527	<i>Clethra lanata</i> Mart.
	<b>CLUSIACEAE</b>
ADC-1619	<i>Clusia</i> sp1.
ADC-1474	<i>Clusia</i> sp 2.
ADC- 1528	<i>Hypericum junipericum</i> Kunth
	<b>CUNONIACEAE</b>
ADC-1477	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth
	<b>CYATHEACEAE</b>
ADC-1497	<i>Sphaeropteris quindiuensis</i> (H.Karst) R. M. Tryon
	<b>CYCLANTHACEAE</b>
ADC-1617	<i>Spaeradenia acutipetala</i>
	<b>CYPERACEAE</b>
ADC-1504	<i>Cyperus</i> sp 1.
	<b>ERICACEAE</b>
ADC-1549	<i>Bejaria resinosa</i>
ADC-1505	<i>Dysterigma alanternoides</i> (kunth)Nied.
ADC-1494	<i>Gaultheria</i> sp 1.





Nº de col	Familia/Especie
ADC-1485	<i>Pernettya</i> sp 1.
ADC-1468	<i>Psammisia</i> sp 1.
ADC-1558	<i>Spyrospermum</i> sp 1.
	<b>EUPHORBIACEAE</b>
ADC-1612	<i>Alchornea</i> sp 1.
ADC-1588	<i>Hyeronima</i> sp 1.
ADC-1606	<i>Sapium</i> sp 1.
	<b>FABACEAE</b>
ADC-1530	<i>Lupinus</i> sp.
	<b>FAGACEAE</b>
ADC-1481	<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl.
	<b>GENTIANACEAE</b>
ADC-1543	<i>Halenia asclepiadea</i> (Kunth)G.Don
ADC-1469	<i>Macrocarpaea glabra</i> (L.f)Gilg.
	<b>GERANIACEAE</b>
ADC-1547	<i>Geranium</i> sp 1.
	<b>GESNERIACEAE</b>
ADC-1573	<i>Alloplectus hispidus</i> (Kunth)Mart.
ADC-1498	<i>Besleria</i> sp 1.
	<b>HALORAGACEAE</b>
ADC-1536	<i>Gunnera bogotana</i> Mora
	<b>HIPPOCASTANACEAE</b>
ADC-1560	<i>Billia rosea</i> (Planch. & Lenden) C. Ulloa & P. Jorg
	<b>IRIDACEAE</b>
ADC-1618	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker
	<b>LAMIACEAE</b>
ADC-1522	<i>Salvia</i> sp 1.
	<b>LAURACEAE</b>
ADC-1517	<i>Ocotea</i> sp 1.
	<b>LORANTHACEAE</b>
ADC-1507	<i>Aetanthus colombianus</i> A.C. Smith.
ADC-1511	<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz y Pav.) G. Don.
	<b>MELASTOMACEAE</b>
ADC-1577	<i>Blakea granatensis</i> Naudin
ADC-1552	<i>Castratella piloselloides</i> (Bonpl.)Naudin
ADC- 1500	<i>Graffenrieda uribei</i> Wurdack
ADC-1473	<i>Miconia salicifolia</i> (Bonpl. Ex Naudin) Naudin
ADC-1578	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn
ADC-1605	<i>Miconia</i> sp.1
ADC-1569	<i>Miconia</i> sp.2
ADC-1615	<i>Tibouchina grossa</i> (L.f.)Cogn
	<b>MELIACEAE</b>
ADC-1600	<i>Ruagea</i> sp.1
	<b>MYRSINACEAE</b>
ADC-1621	<i>Ardisia foetida</i> Willd.
ADC-1484	<i>Cybianthus</i> sp. 1
ADC-1482	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) O. Kuntze
	<b>MYRTACEAE</b>
ADC-1574	<i>Eugenia</i> sp.1
	<b>OENOTERACEAE</b>
ADC-1535	<i>Fucsia</i> sp 1.
	<b>ORCHIDACEAE</b>
ADC-1589	<i>Masdevallia</i> sp 1.
ADC-1526	<i>Masdevallia</i> sp 2.
ADC-1490	<i>Odontoglossum</i> sp 1.
ADC-1548	<i>Pleurothallis</i> sp 1.
ADC-1554	<i>Pleurothallis</i> sp 2.
ADC-1564	<i>Pleurothallis</i> sp 3.
ADC-1579	<i>Stelis</i> sp 1.
ADC-1559	<i>Sobralia</i> sp 1.
	<b>PASSIFLORACEAE</b>
ADC-1514	<i>Passiflora</i> sp 1.



Nº de col	Familia/Especie
	<b>PHYTOLACACEAE</b>
ADC-1532	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth
	<b>PIPERACEAE</b>
ADC-1520	<i>Peperomia</i> sp 1.
ADC-1563	<i>Peperomia</i> sp.2
ADC-1597	<i>Peperomia</i> sp 3.
ADC-1599	<i>Piper caballense</i> C. DC.
ADC-1624	<i>Piper</i> sp 1.
ADC- 1561	<i>Piper</i> sp.2
ADC-1565	<i>Piper</i> sp 3.
	<b>POACEAE</b>
ADC-1556	<i>Chusquea</i> sp 1.
ADC-1488	<i>Neurolepis</i> sp 1.
	<b>PODOCARPACEAE</b>
ADC-1590	<i>Podocarpus oleifolius</i> D.Don ex Lamb.
	<b>POLYPODIACEAE</b>
ADC-1508	<i>Polypodium</i> sp.
	<b>ROSACEAE</b>
ADC-1541	<i>Acaena cylindristachya</i> Ruiz & Pav
ADC-1531	<i>Lachemilla</i> sp 1.
	<b>RUBIACEAE</b>
ADC-1538	<i>Arcytophyllum</i> sp 1.
ADC-1580	<i>Faramea</i> sp 1.
ADC-1506	<i>Faramea</i> sp 2.
ADC-1582	<i>Ladenbergia macrocarpa</i> (Vahl) Klotzsch
ADC-1576	<i>Notopleura</i> sp
ADC-1464	<i>Palicourea</i> sp.2
ADC-1586	<i>Palicourea</i> sp. 2
ADC-1562	<i>Psychotria</i> sp 1
ADC-1611	Indeterminada
	<b>SMILACACEAE</b>
ADC-1513	<i>Smilax</i> sp.
	<b>SOLANACEAE</b>
ADC-1495	<i>Cestrum</i> sp 1.
ADC-1622	<i>Cestrum</i> sp 2.
ADC-1620	<i>Solanum</i> sp 1.
ADC-1609	<i>Solanum</i> sp 2.
ADC-1525	<i>Solanum</i> sp 3.
ADC-1518	<i>Solanum</i> sp 4.
ADC-1529	<i>Solanum</i> sp 5
ADC-1588	<i>Solanum</i> sp 6.
ADC-1614	Indeterminada
	<b>SCROPHULARIACEAE</b>
ADC-1539	<i>Aragoa</i> sp.
ADC-1542	<i>Castilleja</i> sp.
	<b>THEACEAE</b>
ADC-1625	<i>Freziera arbutifolia</i> Triana & Planch.
	<b>TROPAEOLACEAE</b>
ADC-1604	<i>Tropaeola</i> sp
	<b>VISCACEAE</b>
ADC-1461	<i>Dendrophthora lindeniana</i> van Tieghem
ADC-1516	<i>Phoradendron</i> sp.
	<b>WINTERACEAE</b>
ADC-1566	<i>Drimys granadensis</i> L.f.
	<b>ZINGIBERACEAE</b>
ADC-1616	<i>Renealmia</i> sp.

**ANEXO 2.** Listado de especies vegetales vasculares registradas en en el área de conservación propuesta para el Municipio de Piedecuesta, Departamento de Santander, Colombia.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO(A+T)
ACANTHACEAE	<i>Aphelandra runcinata</i> Klotzsch.	A & T
	<i>Hansteinia</i> sp	A & T
	<i>Justicia</i> sp	LIANA
ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia omichlophila</i> Schultes.	A & T
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex caliana</i> Cuatrec.	A & T
	<i>Ilex nervosum</i>	A & T
	<i>Ilex</i> sp3	A & T
ARACEAE	<i>Anthurium</i> aff. <i>lehmannii</i>	VINE
	<i>Anthurium caucanum</i> Engl.	HIER.TERR.
	<i>Anthurium</i> cf. <i>subsagittatum</i>	VINE
	<i>Anthurium</i> secc. <i>beldonchium</i> .	VINE
	<i>Anthurium</i> secc. <i>Calomystrium</i>	VINE
	<i>Anthurium</i> sp1	HIER.TERR.
	<i>Anthurium</i> sp10	HIER.TERR.
	<i>Anthurium</i> sp8	HIER.TERR.
	<i>Anthurium</i> <i>subsagittatum</i>	HIER.TERR.
	<i>Monstera</i> sp	VINE
	<i>Philodendron</i> sp1	VINE
ARALIACEAE	<i>Dendropanax</i> sp	A & T
	<i>Oreopanax</i> sp1	A & T
	<i>Oreopanax</i> sp2	A & T
	<i>Schefflera bejucosa</i> Cuatrec.	A & T
	<i>Schefflera</i> cf. <i>marginata</i>	A & T
	<i>Schefflera scyadophylla</i>	A & T
	<i>Schefflera</i> sp1	A & T
	<i>Schefflera</i> sp2	A & T
ARECACEAE	<i>Aiphanes lindeniana</i> (H. Wendl.) H. Wendl.	A & T
	<i>Euterpe</i> sp1	A & T
	<i>Geonoma</i> cf. <i>undata</i> Klotzsch	A & T
	<i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H. E. Moore.	A & T
ASCLEPIADACEAE	<i>Cynanchum</i> sp	LIANA
ASTERACEAE	ASTERACEAE 9	HIER.TERR.
	<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC.	A & T
	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	HIER.TERR.
	<i>Clibadium</i> sp	LIANA
	<i>Critoniopsis</i> cf. <i>glandulata</i> (Cuatrec.) H. Rob.	A & T
	<i>Jungia ferruginea</i> L.f.	HIER.TERR.
	<i>Mikania banisteriae</i> DC.	HIER.TERR.
	<i>Mikania burchellii</i> Baker	LIANA
	<i>Mikania</i> sp1	LIANA
	<i>Mikania</i> sp4	LIANA
	<i>Mikania stuebelii</i> Hieron.	LIANA
	<i>Mikania tonduzii</i> B.L. Robinson	LIANA
	<i>Montanoa</i> sp	HIER.TERR.
	<i>Munnozia senecionides</i>	HIER.TERR.
	<i>Munnozia</i> sp	HIER.TERR.
	<i>Pentacalia</i> sp	HIER.TERR.
BEGONIACEAE	<i>Begonia humilis</i> Dryand.	HIER.TERR.
BORAGINACEAE	<i>Cordia acuta</i>	A & T
BRUNELLIACEAE	<i>Brunellia comocladifolia</i> H. B. K.	A & T
	<i>Brunellia sibundoya</i>	A & T
BURSERACEAE	<i>Protium</i> cf. <i>hebetatum</i> Daly	A & T
BURSERACEAE	<i>Protium cuneatum</i>	A & T
CAMPANULACEAE	<i>Centropogon</i> sp	HIER.TERR.
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum</i> sp	LIANA
CECROPIACEAE	<i>Cecropia telenitida</i>	A & T



FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO(A+T)
CHRYSOBALANACEAE	CHRYSOBALANACEAE indet sp1	A & T
	Couepia cf. platycalyx Cuatr.	A & T
	Couepia racemosa	A & T
CLETHRACEAE	Clethra fagifolia Kunth	A & T
CLUSIACEAE	Clusia alata Triana & Planch.	A & T
	Clusia cf. eugenoides Pl. & Lind.	A & T
	Clusia ducoides Engl.	A & T
	Clusia multiflora	A & T
CUNONIACEAE	Weinmannia glabra L.f.	A & T
CYCLANTHACEAE	Asplundia moritziana (Klotzsch) Harling	LIANA
	Sphaeradenia sp	HIER.TERR.
CYPERACEAE	Uncinata hamata (Sw.) Urb.	HIER.TERR.
DIOSCOREACEAE	Dioscorea sp	LIANA
	Dioscorea sp1	LIANA
ELAEOCARPACEAE	Sloanea cf. macrophylla	A & T
ERICACEAE	Cavendishia bracteata (Ruiz & Pav. ex J. St. Hil) Hoerold	LIANA
	Cavendishia tarapotana	A & T
	Disterigma acuminata (Kunth) & Nied.	LIANA
	Psammisia cf. dolichopoda A. C. Sm.	LIANA
	Sphyrnospermum cordifolium Benth.	LIANA
	Themistoclesia aff. rostrata A. C. Sm.	LIANA
EUPHORBIACEAE	Alchornea cf. glandulosa Poepp. & Endl.	A & T
	Alchornea grandiflora Müll. Arg.	A & T
	Hyeronima cf. moritziana	A & T
	Hyeronima duquei	A & T
	Hyeronima scabrida (Tul.) Müll. Arg	A & T
	Hyeronima sp1	A & T
	Phyllanthus acuminatus Vahl	LIANA
	Sapium glandulosum (L.) Morong	A & T
	Sapium stylare	A & T
Tetrorchidium gorgonae	A & T	
FAGACEAE	Quercus humboldtii Bonpland.	A & T
FLACOURTIACEAE	FLACOURTIACEAE indet	A & T
GESNERIACEAE	Alloplectus ichthyoderma Hanst.	HIER.TERR.
	Besleria delvillari Cuatrec.	HIER.TERR.
	Besleria salicifolia Fritsch	HIER.TERR.
	Besleria sp	HIER.TERR.
	Columnnea aff. strigosa Benth.	HIER.TERR.
	Columnnea cf. pulcherrima Morton	HIER.TERR.
	Columnnea cf. rosea (C.V. Morton) C. V. Morton	HIER.TERR.
	Columnnea sp1	HIER.TERR.
	Columnnea sp2	HIER.TERR.
	Kohleria sp	HIER.TERR.
Monopyle sp	HIER.TERR.	
HIPPOCASTANACEAE	Billia rosea (Planchon & Linden)	A & T
JUGLANDACEAE	Alfaroa williamsii Ant. Molina	A & T
LAURACEAE	Aiouea dubia (Kunth) Mez	A & T
	Beilschmiedia sp	A & T
	Nectandra sp3	A & T
	Nectandra sp4	A & T
	Ocotea aff. cernua (Nees) Mez.	A & T
	Ocotea cf. longifolia Kunth	A & T
	Ocotea custulata (Nees) Mez.	A & T
	Ocotea smithiana	A & T
	Ocotea sp1	A & T
	Ocotea sp2	A & T
	Ocotea sp3	A & T
	Persea sp1	A & T



FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO(A+T)
	Pleurothyrium sp1	A & T
	Rhodostemonodaphne sp	A & T
	Rhodostemonodaphne sp2	A & T
LEGUMINOSA	Inga cf. goldmanii Pitt.	A & T
	Inga sierrae	A & T
LORANTHACEAE	Gaiadendron punctatum	A & T
MALPIGHIACEAE	Hiraea sp	LIANA
MALVACEAE	Malva viscus sp	A & T
MARCGRAVIACEAE	Marcgravia sp	A & T
	Adelobotrys sp	LIANA
	Blakea cuatrecasii Gleason.	A & T
	Blakea quadrangularis	A & T
	Blakea rosea (Ruiz & Pav.) D. Don	A & T
	Clidemia septuplinervia	A & T
	Graffenrieda sp1	A & T
	Graffenrieda sp2	A & T
	Henriettea sp	A & T
	Huilaea aff. macrocarpa	A & T
	MELASTOMATACEAE 153	A & T
	Meriania longifolia (Naudin) Cogniaux	A & T
	Meriania quintuplinervia Naud.	A & T
	Miconia aff. ulmarioides Naudin	A & T
	Miconia cf. aurea (Don) Naud	A & T
	Miconia cf. gracilis Triana	A & T
	Miconia cf. pergamentacea Cogn.	A & T
	Miconia cf. theaezans (Bonpl.) Cogn.	A & T
	Miconia cf. velutina	A & T
	Miconia dolichorrhyncha	A & T
	Miconia jahonii Pittier	A & T
	Miconia lehmannii Cogn.	A & T
	Miconia resima Naudin	A & T
	Miconia sp1	A & T
	Miconia sp10	A & T
	Miconia sp3	A & T
	Miconia sp4	A & T
	Miconia sp9	A & T
	Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	A & T
	Miconia ulmarioides Naudin	A & T
	Miconia velutina Triana	A & T
	Cedrela cf. montana Moritz ex Turcz.	A & T
MELIACEAE	Guárea kunthiana	A & T
	Ruagea glabra Trib.	A & T
	Ruagea sp	A & T
	Trichilia sp	A & T
MONIMIACEAE	Mollinedia aff. campanulacea Tul.	A & T
	Siparuna cf. cuspidata (Tul.) A. DC.	A & T
	Siparuna conica S. S. Renner & Hausner	A & T
MORACEAE	Ficus mutisii Dugand	A & T
	Ficus sp	A & T
	Morus insignis Bureau.	A & T
MYRSINACEAE	Cybianthus cf. marginatus (Benth.) Pipoly	A & T
	Cybianthus frigidifolius	A & T
	Cybianthus iteoides (Benth ex Mez) Agost.	A & T
	Cybianthus pastensis (Mez) Agost.	A & T
	Cybianthus perseoides (Mez) G. Agostini	A & T
	Cybianthus sp3	A & T
	Cybianthus sp5	A & T
	Geissanthus betancurii	A & T
	Myrsine cf. coriacea (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	A & T
	Myrsine sp1	A & T



FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO(A+T)
MYRTACEAE	cf. Myrcia	A & T
	Eugenia sp	A & T
	Myrcia fallax (Rich.) DC.	A & T
	Myrcia sp1	A & T
	Myrcianthes sp	A & T
PASSIFLORACEAE	Passiflora biflora Lam.	VINE
PHYTOLACCACEAE	Phytolacca rivinoides Kunth & C.D. Bouché	A & T
	Phytolacca sp	A & T
PIPERACEAE	Peperomia hispidula (Sw.) A. Diet.	HIER.TERR.
	Peperomia tenuipes Trel	HIER.TERR.
	Peperomia venulosissima Yunck	HIER.TERR.
	Piper acuminata R & P	HIER.TERR.
	Piper caballense	A & T
	Piper grande Vahl	HIER.TERR.
	Piper nobile C. D. C.	HIER.TERR.
	Piper perfumentellum Trel & Yunck.	HIER.TERR.
	Piper phytolaccaefolium Opiz	HIER.TERR.
	Piper suratanum Trel & Yunck.	A & T
POACEAE	Chusquea cf. londoniae L.G. Clark	LIANA
	Chusquea sp	LIANA
	Pennisetum cf. purpureum Schumasch.	HIER.TERR.
PODOCARPACEAE	Podocarpus guatemalensis Standl.	A & T
POLYGALACEAE	Monnina amplibracteata Ferreira.	A & T
	Monnina phytolaccifolia Kunth.	HIER.TERR.
PROTEACEAE	Panopsis sp1	A & T
	Panopsis sp2	A & T
	Panopsis yolombo (Posada) Killip & Cuatr.	A & T
	PROTEACEAE indet sp1	A & T
PTERIDOPHYTA	Asplenium barbaense Hieron.	HIER.TERR.
	Asplenium serra Langsd & Fisch.	HIER.TERR.
	Asplenium sp	HIER.TERR.
	Blechnum fragile (Liebm.) C. V. Morton & Lellinger	HIER.TERR.
	Campyloneurum amphostenon (Kunze ex Klotzsch) Fée	HIER.TERR.
	Campyloneurum repens (Aubl.) C. Presl	EPIFITA
	Cyathea delgadii Sternb.	A & T
	Cyathea sp1	A & T
	Cyathea sp2	A & T
	Cyathea sp3	A & T
	Cyathea sp4	A & T
	Danaea moritziana C. Presl.	HIER.TERR.
	Diplazium sp1	HIER.TERR.
	Diplazium sp2	HIER.TERR.
	Elaphoglossum cf. funkii (Fée) T. Moore	EPIFITA
	Elaphoglossum scolopendrifolium (Raddi) J.Sm.	HIER.TERR.
	Enterosora parietina (Klotzch) L.E.Bishop	EPIFITA
	Histiopteris incisa (Thunb.) J. Sm.	HIER.TERR.
	Hymenophyllum lamellatum Stolze	EPIFITA
	Lellingeria myosuroides (Sw.) A.R.Sm. & R.C.Moran.	EPIFITA
	Marattia laevis Sm.	A & T
	Melpolmene moniliformis (Lag. ex Sw.) A.R.Sm. & R. C. Moran	EPIFITA
	Polypodium fraxinifolium Jacq.	HIER.TERR.
	Polypodium levigatum Cav.	HIER.TERR.
	Polystichum deltium	HIER.TERR.
	Sticherus sp	A & T
	Terpsichore cultrata (Bory ex Willd.) A.R.Sm.	EPIFITA
	Vittaria remota Fée	EPIFITA
RANUNCULACEAE	Clematis sp	LIANA
RHAMNACEAE	Rhamnus sphaerosperma	A & T



FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO(A+T)
ROSACEAE	Prunus sp1	A & T
	Prunus sp2	A & T
	Rubus floribundus Kunth.	HIER.TERR.
RUBIACEAE	Elaeagia cf. utilis (Goudot) Wedd.	A & T
	Elaeagia sp	A & T
	Faramea cf. flavicans (Kunth ex Roem. & Schult.) Standl.	A & T

**ANEXO 3.** Listado preliminar de las aves presentes en el área de conservación propuesta para el municipio de Piedecuesta, departamento de Santander, Colombia.

HÁBITATS: SB-Sotobosque del bosque primario o poco alterado; DB-Dosel de bosque; BB-Borde de bosque; RA-Rastrojo alto; AE-Sobrevuela.

ABUNDANCIAS: En una escala subjetiva, basado en frecuencias de encuentro durante la salida: A-abundante, visto en números grandes; C-común, detectado frecuentemente (visual o auditivamente) en un día; P-poco común, detectado una o pocas veces en un día; E-escaso, detectado una o dos veces, no diariamente.

TIPO DE REGISTRO: V= visual; A= auditivo; R= capturado; C= colectado; \* Especie amenazada; ^ Especie casi amenazada (Renjifo et al. 2002); • Nueva especie para el AICA Cerro la Judía (Briceño et al. 2005).

	Familia / Especie	Hábitat	Abundancia		Tipo de registro
			3100	2450	
I	<b>TINAMIDAE</b>				
1	<i>Nothocercus julius</i>	SB	E		A
II	<b>ODONTOPHORIDAE</b>				
2	<i>Odontophorus atrifrons</i> •*	SB	P		A
III	<b>CRACIDAE</b>				
3	<i>Penelope montagnii</i>	SB, DB	E	E	AV
4	<i>Aburria aburri</i>	DB		E	A
IV	<b>CATHARTIDAE</b>				
5	<i>Cathartes aura</i>	AE	E	E	V
6	<i>Coragyps atratus</i>	AE	E		V
V	<b>ACCIPITRIDAE</b>				
7	<i>Buteo magnirostris</i>	AE		E	A
VI	<b>FALCONIDAE</b>				
8	<i>Falco</i> sp	AE		E	V
VII	<b>COLUMBIDAE</b>				
9	<i>Patagioenas fasciata</i>	DB, AE	P	E	AV
10	<i>Geotrygon linerae</i> cf.	SB		E	AV
VIII	<b>PSITTACIDAE</b>				
11	<i>Hapalopsittaca amazonina</i> *	DB, AE	A	A-C	AV
12	<i>Amazona mercenaria</i>	AE	P	P	AV
IX	<b>STRIGIDAE</b>				
13	<i>Megascops albogularis</i>	DB	E	P	A
14	<i>Glaucidium jardinii</i>	DB, SB		P	ARC
15	<i>Asio stygius</i>	DB, BB		E	A
X	<b>NYCTIBIDAE</b>				
16	<i>Nyctibius griseus</i>	DB, BB		E	A
XI	<b>CAPRIMULGIDAE</b>				
17	<i>Caprimulgus longirostris</i>	SB	E		A
18	<i>Uropsalis segmentata</i> •	BB	E		RC
XII	<b>APODIDAE</b>				
19	<i>Streptoprocne zonaris</i>	AE	P		A
20	<i>Chaetura</i> sp	AE		E	V
21	<i>Aeronautes montivagus</i>	AE	E	E	V
XIII	<b>TROCHILIDAE</b>				
22	<i>Campylopterus falcatus</i>	SB		E	VRC
23	<i>Colibri thalassinus</i>	BB, DB		C	VA
24	<i>Adelomyia melanogenys</i>	SB		P	VR
25	<i>Boissonneaua flavescens</i>	DB, SB	E	E	VR
26	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	SB	E	E	VRC
27	<i>Coeligena torquata</i>	SB		P	VRC
28	<i>C. helianthea</i>	SB, RA	P		VRC
29	<i>Heliangelus amethysticollis</i>	SB, RA	P		VRC
30	<i>Eriocnemis vestita</i>	RA	E		RC
31	<i>E. cupreiventris</i>	RA	E		VRC
32	<i>Ramphomicrom microrhynchum</i> •	RA, BB	E		R
33	<i>Metallura tyrianthina</i>	SB, RA, BB	P		VRC
34	<i>Chaetocercus mulsant</i> cf.	SB		E	V





	Familia / Especie	Hábitat	Abundancia		Tipo de registro
			3100	2450	
XIV	<b>TROGONIDAE</b>				
35	<i>Pharomachrus antisianus</i>	SB		E	V
36	<i>Trogon personatus</i>	SB	E	P	VRAC
XV	<b>RAMPHASTIDAE</b>				
37	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	DB, SB		E	A
38	<i>Andigena nigriristris</i> ^	DB	E	P	A
XVI	<b>PICIDAE</b>				
39	<i>Melanerpes formicivorus</i>	DB	E		VA
40	<i>Picoides fumigatus</i>	SB, DB	E	E	A
41	<i>Colaptes rubiginosus</i>	SB, DB		P	VA
42	<i>C. rivolii</i>	SB		E	V
43	<i>Campephilus pollens</i>	SB?	E	E	A
XVII	<b>FURNARIIDAE</b>				
	<b>SUBFAMILIA FURNARIINAE</b>				
44	<i>Synallaxis unirufa</i>	SB		P	VARC
45	<i>Premonornis guttuligera</i>	SB		E	RC
46	<i>Premnoplex brunnescens</i>	SB		E	ARC
47	<i>Margarornis squamiger</i>	DB, SB	E	C	VARC
48	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	SB	E	P	VRA
49	<i>Anabacerthia striaticollis</i>	SB		E	VR
50	<i>Thripadectes flammulatus</i>	SB		E	V
51	<i>Xenosp rutilans</i> cf. •	DB		E	V
	<b>SUBFAMILIA DENDROCOLAPTINAE</b>				
52	<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	DB, SB	P	E	A
53	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	SB		E	A
54	<i>Lepidocolaptes lachrymiger</i>	SB	E	E	VR
XVIII	<b>GRALLARIIDAE</b>				
55	<i>Gallaria ruficapilla</i>	SB	P	P	VA
56	<i>G. rufula</i> •	SB	E	P	A
57	<i>Gallaricula nana</i> •	SB	E	P	A
XIX	<b>RHINOCRYPTIDAE</b>				
58	<i>Scytalopus latrans</i>	SB		E	A
59	<i>S. griseicollis</i>	SB	C	P	VARC
XX	<b>TYRANNIDAE</b>				
60	<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	DB, SB, RA	P	P	VARC
61	<i>Elaenia frantzii</i>	RA		E	V
62	<i>Mecocerculus poecilocercus</i> •	SB		E	V
63	<i>M. stictopterus</i> •	SB	E		V
64	<i>M. leucophrys</i>	SB, DB	C		VAR
65	<i>Leptopogon rufipectus</i>	SB		E	ARC
66	<i>Hemitriccus granadensis</i>	SB		E	VRC
67	<i>Myiophobus flavicans</i>	BB		E	V
68	<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	DB, SB	P	P	VAR
69	<i>Contopus fumigatus</i>	DB		P	VA
70	<i>Myiotheretes fumigatus</i>	DB		E	VA
71	<i>Ochthoeca diadema</i>	SB	P	E	VARC
72	<i>O. cinnamomeiventris</i>	SB		E	VARC
73	<i>O. rufipectoralis</i>	RA, SB	E		VRC
74	<i>Myiodinastes chrysocephalus</i>	DB		E	A
XXI	<b>COTINGIDAE</b>				
75	<i>Pipreola riefferii</i>	SB, DB, BB	E	P	VAR
76	<i>Lipaugus fuscocinereus</i>	SB		E	VA
XXII	<b>TITYRIDAE</b>				
77	<i>Pchyramphus versicolor</i>	DB	E	P	VA
XXIII	<b>VIREONIDAE</b>				
78	<i>Vireo leucophrys</i>	DB, SB	P	P	VA



	Familia / Especie	Hábitat	Abundancia		Tipo de registro
			3100	2450	
<b>XXIV</b>	<b>CORVIDAE</b>				
79	<i>Cyanollica armillata</i>	DB, SB	E	E	VA
80	<i>Cyanocorax yncas</i>	BB?		E	A
<b>XXV</b>	<b>HIRUNDINIDAE</b>				
81	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	AE		P	VA
82	<i>Notiochelidon murina</i>	AE	C		V
<b>XXVI</b>	<b>TROGLODITYDAE</b>				
83	<i>Troglodytes aedon</i>	BB, RA		E	VA
84	<i>T. solstittialis</i>	SB		E	VA
85	<i>Pheugopedius mystacalis</i>	SB, RA		E	A
86	<i>Cinnycerthia unirufa</i> •	SB, RA	C	P	VARC
87	<i>Henicorhina leucophrys</i>	SB	E	P	VARC
<b>XXVII</b>	<b>TURDIDAE</b>				
88	<i>Myadestes ralloides</i>	SB		E	A
89	<i>Turdus fuscater</i>	DB, RA	P	P	VA
90	<i>T. serranus</i>	SB		E	VA
<b>XXVIII</b>	<b>THRAUPIDAE</b>				
91	<i>Sericosypha albocristata</i>	DB	E	E	VA
92	<i>Hemispingus atropileus</i>	SB, DB		P	VRC
93	<i>H. superciliaris</i> •	RA	E		VRC
94	<i>H. frontalis</i>	SB		P	VRC
95	<i>H. verticalis</i> •	DB, SB, RA	P		VRC
96	<i>Thraupis cyanocephala</i>	DB		E	V
97	<i>Buthraupis montana</i>	DB, SB, RA	P	P	VAR
98	<i>Anisognathus igniventris</i>	RA, SB	E		VARC
99	<i>A. somptuosus</i> •	DB		E	V
100	<i>Dubusia taeniata</i>	SB, RA	P	P	VA
101	<i>Iridosornis rufivertex</i>	RA, SB	E		VRC
102	<i>Tangara nigroviridis</i>	SB		E	V
103	<i>Conirostrum albifrons</i>	SB		E	V
104	<i>Diglossa albilatera</i>	SB, RA	E	P	VAR
105	<i>D. caerulescens</i>	DB, SB		P	VA
106	<i>D. cyanea</i>	DB, SB, RA	P	P	VARC
107	<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	SB		E	RC
<b>XXIX</b>	<b>EMBERIZIDAE</b>				
108	<i>Haplospiza rustica</i>	SB	E		RC
109	<i>Buarremon brunneinucha</i>	SB	C	P	VARC
110	<i>Atlapetes albofrenatus</i>	SB		E	VR
111	<i>A. schistaceus</i>	SB		E	V
<b>XXX</b>	<b>CARDINALIDAE</b>				
112	<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	DB		E	V
<b>XXXI</b>	<b>PARULIDAE</b>				
113	<i>Myioborus ornatus</i>	DB, SB	C	C	VARC
114	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	SB, RA	E		VARC
115	<i>B. tristriatus</i>	SB		E	VARC
<b>XXXII</b>	<b>ICTERIDAE</b>				
116	<i>Cacicus chrysonotus</i>	DB, BB, RA	E	P	VA
117	<i>Macroagelaius subalaris</i> *	DB, RA	C	E	VAR

**ANEXO 4.** Lista de mamíferos en el área de conservación propuesta para el municipio de Piedecuesta, Santander, Colombia. De acuerdo con Alberico (2001) y Muñoz (2001).

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de su Población	Estado de Conservación
Marsupialia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara negro	Abundante	Sin riesgo aparente
		<i>Didelphis albiventris</i>	Fara blanco	Abundante	Sin riesgo aparente
		<i>Chironectes minimus</i>	Chucha de agua	Escasa	Bajo riesgo Requiere medidas de conservación
		<i>Caluromys sp</i>	Ratón fara	Común	Bajo riesgo
		<i>Marmosops sp</i>	Ratón fara	Común	Bajo riesgo
		<i>Gracilinanus cf perijae</i>	Comadreja ratona de montaña	Raro	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación
Paucituberculata	Caenolestidae	<i>Caenolestes cf. minimus</i>	Comadreja musaraña	Rara	Sin riesgo aparente
Insectívora	Soricidae	<i>Cryptotis sp</i>	Raton ciego	Común	Sin riesgo aparente
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	Común	Sin riesgo aparente
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	Escaso	Sin riesgo aparente
	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanii</i>	Perezoso	Escaso	Sin riesgo aparente
Chiroptera	Phyllostomidae, Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	Común	Sin riesgo aparente
	Phyllostomidae, Stenodermatinae	<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélago	Común	Sin riesgo aparente
		<i>Artibeus cinereus</i>	Murciélago	Común	Sin riesgo aparente
		<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago	Común	Sin riesgo aparente
		<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	Murciélago	Común	Sin riesgo aparente
		<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago	Común	Sin riesgo aparente
		<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Murciélago	Común	Sin riesgo aparente
		<i>Platyrrhinus vittatus</i>	Murciélago	Común	Sin riesgo aparente
		<i>Sturnira arathothomasii</i>	Murciélago	Común	Datos deficientes
		<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago	Común	Sin riesgo aparente
		<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago	Común	Sin riesgo aparente
	<i>Sturnira tildae</i>	Murciélago	Común	Sin riesgo aparente	
	Phyllostomidae, Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro	Abundante	Sin riesgo aparente
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago ratón	Común	Sin riesgo aparente
<i>Myotis keaysi</i>		Murciélago	Común	Sin riesgo aparente	
<i>Histiotus montanus</i>		Murciélago orejón pequeño	Escaso	Sin riesgo aparente	



Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de su Población	Estado de Conservación	
Primates	Cebidae	<i>Aotus cf. lemurinus</i>	Marteja	Poco abundante	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación	
		<i>Alouatta seniculus</i>	Aullador	Poco abundante	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación	
Carnívora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Perro zorruno	Escaso	Datos deficientes	
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso andino	Escaso	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación	
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Guache	Poco abundante	Sin riesgo aparente	
		<i>Nasuella olivacea</i>	Guache, runcho	Escaso	Datos deficientes	
		<i>Potos flavus</i>	Maco	Común	Sin riesgo aparente	
	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Poco abundante	Sin riesgo aparente	
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Común	Sin riesgo aparente	
		<i>Galictis vitata</i>	Mapuro	Escaso	Sin riesgo aparente	
		<i>Eira barbara</i>	Umba	Escaso	Bajo riesgo	
		<i>Lontra longicaudis</i>	Nútria	Raro	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación	
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Raro	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación	
		<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	Escaso	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación	
		<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	Escaso	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación	
		<i>Puma yagouaroundi</i>	Zorro gatuno	Raro	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación	
		<i>Puma concolor</i>	León de montaña	Muy escaso	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación	
	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoideus virginianus</i>	Venado de páramo	Muy escaso	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación



Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de su Población	Estado de Conservación
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado rojo	Escaso	Bajo riesgo Requiere medidas de conservación
		<i>Mazama rufina</i>	Venado locho	Escaso	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardita	Común	Sin riesgo aparente
	Sigmodontinae	<i>Nectomys scuamipes</i>	Rata de agua	Escaso	Bajo riesgo Requiere medidas de conservación
	Muridae	<i>Malanomys sp</i>	Ratón de campo	Desconocida	Sin riesgo aparente
		<i>Oryzomys albigularis</i>	Ratón de campo	Desconocida	Sin riesgo aparente
		<i>Oryzomys capito</i>	Ratón de campo	Desconocida	Sin riesgo aparente
		<i>Oecomys sp</i>	Ratón de campo	Desconocida	Sin riesgo aparente
		<i>Rhipidomys cf latimanus</i>	Ratón de campo	Desconocida	Sin riesgo aparente
		<i>Thomasomys hylophylus</i>	Ratón de campo	Desconocida	Sin riesgo aparente
		<i>Thomasomys laniguer</i>	Ratón de campo	Desconocida	Sin riesgo aparente
	<i>Thomasomys sp 1</i>	Ratón de campo	Desconocida	Sin riesgo aparente	
	Erethizontidae	<i>Coendu preensilis</i>	Puercoespin blanco	Común	Sin riesgo aparente
	Agoutidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tinajo	Común	Bajo riesgo Requiere medidas de conservación
		<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	Escaso	Bajo riesgo Requiere medidas urgentes de conservación
	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	Lapa rabuda	Muy escaso	Vulnerable Requiere medidas urgentes de conservación
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	Común	Bajo riesgo	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de páramo	Común	Sin riesgo aparente
		<i>Sylvilagus floridianus</i>	Conejo	Común	Sin riesgo aparente