



2.9 AREAS PROTEGIDAS

Las áreas protegidas han sido definidas por la UICN (1994) como “Una superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces”.

En el artículo 2 de la Ley 165 de 1994 (mediante la cual Colombia se adhiere al Convenio sobre Diversidad Biológica), dispone que “por área protegida se entiende un área definida geográficamente que haya sido asignada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.”

La legislación y la política ambiental colombiana utilizan términos como ecosistemas estratégicos (política ambiental del Plan de Desarrollo El Salto Social, Ley 188 de 1995 y art. 108 de la Ley 99 de 1993), áreas de especial importancia ecológica (art. 79 C.P.), ecorregión estratégica (política Proyecto Colectivo Ambiental) las cuales no cuentan con una definición legal y que a menudo confunden.

Es importante recordar que el tema de las áreas protegidas se ubica dentro del concepto de conservación *in situ*, es decir en medios silvestres y naturales, definido en el Convenio de Biodiversidad como “la conservación de los ecosistemas y los habitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.” (art. 2).

Dentro del marco de la conservación *in situ*, el Convenio de Diversidad Biológica, en su artículo 8° dispone que cada parte contratante, en la medida de lo posible, debe establecer un sistema de áreas protegidas; elaborar directrices para la selección, establecimiento y la ordenación de las áreas protegidas; promover la protección de ecosistemas de habitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales; promover el desarrollo ambientalmente sostenible en zonas adyacentes a las áreas protegidas; rehabilitar y restaurar ecosistemas degradados, entre otras acciones.

En general podemos decir que estas extensiones de territorio que albergan recursos naturales de uso múltiple son de gran valor para la sociedad y por ende se encuentran bajo una reglamentación especial que regula su uso y manejo.

Importancia

La importancia de las áreas protegidas está ligada al Desarrollo Humano Sostenible que consiste en satisfacer las necesidades de la generación presente



sin comprometer las opciones de bienestar de las generaciones futuras. En este sentido, proteger nuestro patrimonio natural es una estrategia para asegurar la supervivencia de nuestra descendencia.

Para el año 2000 existían en el mundo aproximadamente 30.000 áreas protegidas con una cobertura sobre alrededor del 7% de la superficie terrestre, cuya conservación constituye un gran reto para los gobiernos, en la perspectiva de asegurar la diversidad biológica para las generaciones presentes y futuras.

Principales funciones de las Áreas Protegidas

- Garantizar la propia conservación in-situ de la biodiversidad;
- Proveer bienes y servicios ambientales vitales;
- Servir como ámbitos para el desarrollo de valores culturales, espirituales, estéticos y recreativos;
- Ofrecer un espacio para la investigación y la educación ambiental.

La cuenca mayor del río Coello presenta importantes áreas que merecen ser protegidas, por las múltiples funciones y beneficios que prestan como ecosistemas y por los bienes y servicios que aportan a las comunidades de la cuenca.

Los ecosistemas de la cuenca del río Coello que deben ser tenidos en cuenta para su incorporación como áreas protegidas y posterior declaratoria dentro de las categorías de manejo mas acertun Parque Nacional Natural y su zona amortiguadora, una extensa zona de Páramos, Humedales naturales de páramo y artificiales en la zona baja, como es el caso de la Laguna del Toro, zonas de Bosques naturales, como El Brasil, sitios naturales de bellezas escénicas, con potencialidad para actividades eco turísticas y áreas de importancia cultural o antropológica.

2.9.1 Sistema de Parques Nacionales Naturales

El Parque Nacional Natural Los Nevados

El Parque Nacional Natural Los Nevados se encuentra localizado geográficamente en la cordillera Central de Colombia, entre los 4° 36´ y 4° 57´ de latitud Norte y entre los 75° 12´ y 75° 30´ de longitud Oeste (tabla 2.42), con alturas comprendidas entre 2600 y 5300 m.s.n.m. Comprende un área aproximada de 58.300 Ha, en jurisdicción de los departamentos de Caldas (municipio de Villamaría), Risaralda (municipios de Santa Rosa de Cabal y Pereira), Quindío (municipio de Salento) y Tolima (municipios de Ibagué, Anzoategui, Santa Isabel, Murillo, Villahermosa, Casabianca y Herveo) (tabla 2.43).



Tabla 2.42 Coordenadas planas del Parque Nacional Natural Los Nevados y Zona su Amortiguadora

	X	Y
Norte	1.060.000	865.000
Oriente	1.036.000	887.000
Sur	994.000	847.000
Occidente	1.020.500	831.000

Tabla 2.43 Distribución espacial, por departamento, del Parque Nacional Natural Los Nevados

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	AREA (Ha)	PORCENTAJE
Caldas	Villamaría	8074	13.9
	Total	8074	13.9
Risaralda	Santa Rosa	11328	19.4
	Pereira	8611	14.8
	Total	19939	34.2
Quindío	Salento	1714	2.9
	Total	1714	2.9
Tolima	Ibagué	5603	9.6
	Anzoátegui	6378	10.9
	Santa Isabel	4367	7.5
	Murillo	8966	15.4
	Villahermosa	1434	2.5
	Casabianca	1481	2.5
	Herveo	344	0.6
	Total	28573	49

Fue declarado Parque Nacional Natural, mediante la Resolución Ejecutiva Nro. 148 de abril de 1.974, Este parque constituye una de las regiones naturales más sobresalientes del país. Se considera como una de las grandes reservas de agua, pues en sus cumbres nacen ríos y quebradas que bañan los costados oriental y occidental de la cordillera Central. Por el costado occidental alimenta algunas de las cuencas hidrográficas de la zona cafetera importante en la economía colombiana, que comprende los departamentos del viejo Caldas, como son: los departamentos del Quindío, Risaralda y Caldas. Por el Oriente, desde las nieves del Parque descienden ríos caudalosos del norte del departamento del Tolima; que también pasan por zonas cafeteras hasta llegar al valle del Magdalena, una de las regiones agrícolas más productivas del país. Se puede decir, que en este parque nacen las aguas utilizadas para la producción de más del 50% del café colombiano, del arroz, el sorgo, el algodón y el maíz. Y que, además estas corrientes proveen de agua a los acueductos de más de 37 municipios con una población aproximada de dos millones de personas que habitan en los municipios de los departamentos ya mencionados.



Su territorio esta ubicado en los siguientes cuatro departamentos: Tolima en la jurisdicción de los municipios de Ibagué, Anzoátegui, Santa Isabel, Murillo, Villahermosa, Casabianca, y Herveo. Caldas municipio de Villamaría; Risaralda municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal; Quindío municipio de Salento. Con un área de 38.000 hectáreas.

La Cordillera Central, en la región correspondiente al Parque, consta de rocas metamórficas del grupo Dagua, cuya edad es Paleozoica o quizás Precámbrica.

Dentro de este conjunto aparecen intrusiones de rocas cuarzodioríticas al noroeste y nordeste del Nevado del Ruíz, que forman el Plutón de Manizales. En su vertiente oriental se halla el Batolito del Bosque, conformado por Granodioritas de edad eocena (49.1 más o menos 1.7 millones de años antes del presente). A fines del Cretáceo se inició el levantamiento de la cordillera. Hace unos 20 o 25 millones de años de este proceso se reactivó y se inició un periodo de actividad volcánica que, con fluctuaciones, aún perdura. La actividad volcánica fue muy intensa y formó una cubierta de lavas andesíticas y dasíticas de unos 900 Km cuadrados, con depósitos de materiales piroclásticos andesíticos.

Durante el Pleistoceno el nivel de las glaciaciones descendió hasta los 2700 m en la vertiente oriental del Parque y a 3200 en la occidental; en su máximo desarrollo el casquete de nieve y hielo alcanzó unos 860 Km cuadrados. Hace 14.000 años se inició el retroceso del nivel de las nieves glaciares, con un nuevo descenso de 200 a 400 m, que culminó hacia el año de 1.845. A partir de entonces ha habido un nuevo retroceso. Actualmente sólo conservan casquetes permanentes de nieve el Ruíz, Santa Isabel y el Tolima, con un total de 36 Km².

Dentro del Parque existen abundantes evidencias del efecto erosivo de los glaciares, tales como olletas, rocas pulidas, circios glaciares, y depósitos de igual origen.

Los suelos han sido clasificados como Andosoles y como Andepts o Andaquepts, derivados de cenizas volcánicas, existen Histosoles en los lugares mal drenados.

Clima: Frío, Páramo y nieves perpetuas. En las alturas menores de 3.800 m, las temperaturas varían entre los 3 y 6 grados centígrados, por encima de los 4200 las temperaturas bajan de 3 grados celcius. El régimen de lluvia es bimodal, las lluvias altas se presentan en abril – mayo y en octubre – noviembre. Los mínimos de lluvia los encontramos de enero a febrero y de julio a agosto, con alturas entre 2600 a 5300 m.s.n.m.

Fauna: El área que ocupa el Parque Natural Los Nevados y su zona amortiguadora presenta uno de los mosaicos avifaunísticos de montaña más ricos del mundo, con aproximadamente 250 especies registradas, muchas de ellas provenientes de migraciones transcontinentales, encontrando refugio en el parque entre los meses de septiembre y abril.



Hay un gran número de mamíferos de difícil observación debido a los hábitos nocturnos de la mayoría, entre los que se destacan: La zarigueya de cuatro ojos (*Didelphis albiventris*); La musaraña (*Cryptotis Thomasi*); el cusumbo (*Nasuella olivacea*); el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*); la danta o tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*); el venado soche (*Mazama rufina*); el venado conejo (*Pudu mephistofeles*); el puma o león de montaña (*Felis concolor*); el tigrillo (*felis tigrina*); la comadreja (*Mustela frenata*) y el conejo sabanero (*Sylvilagus Brasiliensis*). También encontramos gran variedad de roedores; murciélagos y algunos reptiles y anfibios.

Flora: En este Parque Nacional Natural Los Nevados se distribuye en dos grandes zonas altitudinales comprendidas entre la selva andina o de niebla y el piso bioclimático de páramo.

La selva andina se caracteriza por poseer una alta humedad ambiental que proporciona un hábitat excepcional para especies como musgos; líquenes, hepáticas, helechos y demás epífitas como orquídeas y bromelias. Aquí habita la palma de cera del Quindío (*Ceroxilón quindiuense*), árbol que alcanza a medir de 40 a 60 metros de altura; declarado árbol nacional de Colombia, mediante la Ley 61 de 1.985.

Este bioma, de Páramo es único en el mundo, puesto que sólo se encuentra en la parte alta de la Zona Andina de Colombia, Venezuela, Ecuador, y norte del Perú contando Colombia con aproximadamente el 70% de este Bioma; la planta característica es el frailejón (*Espeletia sp.*) llamado el Centinela de los Páramos, árbol de gran resistencia a las condiciones climáticas extremas y vital para el sostenimiento de gran variedad de fauna, se encuentran otras especies vegetales como: el encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Laurel (*Myrica sp.*), sietecueros (*Tibouchina sp.*), Noro (*Hesperomeles lanuginosa*).

El Parque de los Nevados, se sostiene siempre sobre los 5.000 metros cuyo núcleo principal está constituido por una sucesión de picos y volcanes alineados así: Nevado del Tolima, Nevado del Quindío, Paramillo de Santa Rosa, Nevado Santa Isabel, Nevado del Cisne y Nevado del Ruiz. El Nevado del Tolima con 5200 m de altitud, representa en la orografía colombiana el cono típico de los volcanes.

Desplazado un tanto del eje de la cordillera, es un volcán activo con cráter en la cima y un respiradero llamado Volcán Machín ubicado cerca de Cajamarca. Atractivo turístico son sus fuentes termales. Del glaciar sur se desprende el Combeima, río tutelar de los ibaguereños.

Tres de los picos del Parque de los Nevados, que en otra época tuvieron “nieves eternas”, ahora solo gozan de ellas en los amaneceres más fríos: el Volcán del Quindío, el Paramillo de Santa Rosa con 4600 m y el Nevado del Cisne con 4700 m.



El Nevado del Quindío está conformado por una serie de picos esbeltos que rodean un cráter central roto hacia el suroccidente en su cono de deyección. El suelo del cráter ofrece coloraciones que van desde el amarillo hasta el ocre, pasando por tonalidades rojizas. Es un lugar de impresionante belleza.

El Paramillo de Santa Rosa se levanta solitario como una avanzada hacia el departamento de Risaralda en medio de extensos frailejones.

Sigue hacia el norte el Nevado de Santa Isabel, cuyas tres cumbres nevadas, de fácil ascensión, ofrecen a los montañistas memorables jornadas de andinismo. También es un volcán con algunas manifestaciones de actividad.

El Nevado del Ruíz, con una altura de 5300 m llamado Cunday por los aborígenes, fue llamado Volcán de Cartago por los cronistas. Sus erupciones a lo largo de la historia han sido pavorosas. Una de ellas, ocurrida en la Colonia, hizo llegar las cenizas hasta Panamá. La última, la más trágica de todas, produjo la destrucción de Armero en 1.985 el volcán es una inmensa mole chata que alcanza los 5.270 metros sobre el nivel del mar. Posee dos cráteres adventicios: La Olleta, típica mole cónica de arena un tanto separada del nevado, y el cráter Piraña. En la cumbre, mirando al oriente, se encuentra el cráter central, denominado Arenas.

El Parque fue habitado por indios Quimbayas y Pijaos, estos fueron desplazados por la conquista española y más tarde por la colonización Antioqueña, los cuales introdujeron el ganado a la zona alta, hacia 1870 se presentó la migración cundiboyacense, la cual trajo la cultura y tecnología de la papa; que hoy día junto con el ganado lechero constituye la principal fuente de ingresos en la región.

La importancia ambiental de éste parque se considera desde el punto de vista de los servicios ambientales que presta a una gran población rural y de los centros urbanos aledaños especialmente a Neira, Manizales, Villamaría, Santa Rosa de Cabal, Pereira, Salento, Ibagué, Anzoátegui, Santa Isabel, Murillo, Líbano, Villahermosa, Casabianca y Herveo municipios de los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío y Tolima, que tienen una relación directa con el Parque Los Nevados y su Zona Amortiguadora, ya que los recursos naturales que se encuentran allí son soporte fundamental para mantener el equilibrio ecológico, la biodiversidad de la región y a su vez garantizar el desarrollo de actividades humanas. El abastecimiento de agua, actual y futuro, de aproximadamente 3.000.000 de habitantes depende directamente del recurso hídrico que se genera en ésta zona.

La caracterización ambiental del Parque Nacional Natural Los Nevados y su Zona Amortiguadora, tuvo como base la identificación del estado actual de los recursos naturales existentes, agua, suelo y biodiversidad (fauna y flora), relacionándolos constantemente con la información socioeconómica existente; para lo cual se



conformaron equipos interdisciplinarios que abordaron cada tema. Las consideraciones importantes para esta caracterización fueron: la relación e interacción de cada uno de los componentes del medio ambiente, soportes jurídicos y administrativos y la orientación de los resultados hacia una zonificación ambiental.

Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural los Nevados

La Zona Amortiguadora se puede definir como el espacio geográfico aledaño a un área del SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas), susceptibles a la intervención del hombre, donde pueden o no existir asentamientos, que debe involucrar un manejo integral sostenible de los sistemas sociales, culturales, económicos y ambientales; cumpliendo las funciones de protección, preservación, conservación y rehabilitación de los recursos existentes en la zona protegida y su interconexión con otras áreas del sistema.

El Decreto 622 del 16 de Marzo de 1977, define la Zona Amortiguadora como aquella en la cual se atenúan las perturbaciones causadas por la actividad humana en las zonas circunvecinas a las distintas áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, con el fin de impedir que llegue a causar disturbios o alteraciones en la ecología o en la vida silvestre de estas áreas.

Las zonas amortiguadoras son sometidas a una serie de regulaciones sobre el uso del suelo y de los recursos naturales en ellas existentes, y en tal medida contribuyen al Ordenamiento Ambiental del Territorio. Además constituyen una estrategia para la conservación y el desarrollo sostenible, complementaria al SINAP (Sistema Nacional de Areas Protegidas) y en ningún caso pueden considerarse como parte o extensión de las áreas del Sistema para el cual se declaren.

La acción destructiva de la que ha venido siendo objeto la Zona Amortiguadora del Parque Los Nevados, así como este, debido a la acción antrópica ocasionada por procesos insostenibles de producción en las zonas aledañas en las cuales se presenta una sobreexplotación de sus recursos naturales, el mal uso del suelo, la ampliación de la frontera agrícola, las quemadas incontroladas que año tras año agotan la vegetación de páramos y el bosque altoandino, están afectando el ciclo hidrológico, uno de los recursos más importantes para la subsistencia del hombre, tanto en el Parque de los Nevados como en la zona de amortiguación.

Las comunidades asentadas en la Zona Amortiguadora del Parque, obtienen su sustento en él y de continuarse con esta situación, se disminuirá la cantidad y calidad de todos los recursos existentes en ella, como son el agua, suelo, bosque, fauna y calidad del aire, disminuyéndose igualmente la posibilidad de obtener del Parque sus ventajas como son la producción, investigación, educación y turismo.



Cabe destacar la importancia del Parque y su Zona Amortiguadora, en cuanto a la regulación hídrica, disponibilidad del agua para consumo humano, mantenimiento y regulación de condiciones climáticas adecuadas, apoyo a los procesos productivos, mantenimiento del equilibrio ecológico básico (Clima, hidrología, Biodiversidad), prevención de riesgos ambientales (inundaciones, sequías, deslizamientos, pérdida de la capa de ozono) y posibilitar elementos para el Ordenamiento Territorial.

CORTOLIMA, conjuntamente con las Corporaciones Autónomas Regionales de Caldas, Risaralda, Quindío y la Unidad de Parques del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, elaboraron los estudios de Caracterización, zonificación y formularon el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Nevados y su Zona Amortiguadora, en los cuales se marcan las pautas para la ejecución de actividades, obras y acciones encaminadas a lograr el manejo sostenible de los recursos Naturales, que tiendan a la recuperación, protección, preservación y control de esta importante región del Departamento.

Criterios para la Definición y Delimitación de la Zona Amortiguadora

Como criterios generales para la delimitación de la Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Recursos Naturales susceptibles de degradación.
- Zonas que se requieren para la conservación de la flora, fauna, agua, paisaje, suelo, con alta biodiversidad.
- Cercanías al Parque.
- Áreas compartidas de los servicios ambientales.
- Productora de servicios hídricos
- Zonas intervenidas con presencia de especies amenazadas prioritarias de rehabilitación.
- Zonas de producción agrícola o pecuaria cercanas al Parque o / a Zonas de producción y conservación hídrica.
- Que faciliten la interconexión con otras áreas estratégicas ambientales del nivel local, regional y Nacional
- Zonas con asentamientos humanos en áreas aledañas al Parque Nacional.
- Aptitud para el uso del suelo.
- Forma de tenencia de la tierra.
- Sitios o rutas de influencia e interés turístico.
- Elementos culturales propios de las comunidades asentadas.
- Relación del Parque con cada una de las unidades de paisaje.
- Garantizar las relaciones armónicas entre la Zona Amortiguadora y el Parque para evitar el deterioro de esta.

En el caso específico del Tolima ésta delimitación también se basó en parámetros como: Cobertura vegetal, límites prediales, aspectos biofísicos y la



proporción del área aproximada que le corresponde al Departamento del Tolima. Estos criterios se manejaron sobre fotografías aéreas, cartografía, topografía y a nivel predial, así como el conocimiento de la comunidad sobre el terreno.

Localización

En el Departamento del Tolima, la Zona Amortiguadora se encuentra ubicada en la cordillera central, lindando al occidente con el límite inferior al Parque Nacional Natural Los Nevados y al oriente con los mismos municipios que la componen. Se encuentra aproximadamente en las siguientes coordenadas planas:

COORDENADA	X	Y
NOR-OCCIDENTAL	1060000	840000
NOR-ESTE	1060000	892000
SUR-OESTE	992000	840000
SUR-ESTE	992000	892000

Area

En el Departamento del Tolima la Zona Amortiguadora tiene una extensión total de 42.668.9 Hectáreas y comprende ocho (8) municipios, Teniendo las mayores áreas en los Municipios de Ibagué y Murillo, seguido por Santa Isabel, Anzoátegui y Herveo; las menores áreas corresponden a los Municipios de Villahermosa, Casabianca y Líbano.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIOS	AREA	PORCENTAJE (%)
TOLIMA	Ibagué	11.699.00	27.42
	Anzoátegui	5.523.65	12.95
	Santa Isabel	5.669.90	13.30
	Murillo	9.376.10	22.00
	Villahermosa	2.397.00	5.60
	Casabianca	2.163.40	5.10
	Herveo	4.712.65	11.00
	Líbano	1.127.00	2.60
TOTAL		42.668.90	100.00

Clima

La Organización Meteorológica Mundial (OMT), define el clima como "el conjunto de las condiciones atmosféricas caracterizado por los estados del tiempo en una porción determinada del espacio".

Según el IDEAM, El clima se define como las condiciones ambientales predominantes en un lugar o región durante un período. Estas condiciones están controladas por los factores forzantes (la radiación y el efecto invernadero de la atmósfera terrestre), los factores físico-geográficos (latitud, altitud, distancia del mar, etcétera.) del lugar y por la interacción de los procesos que ocurren en los



diferentes componentes del sistema climático (atmósfera, hidrosfera, biosfera, criósfera, litosfera).

De acuerdo con Castañeda, un clima no se puede caracterizar con base en observaciones aisladas, es necesario disponer de largas serie de informaciones históricas del comportamiento de tales elementos, es decir, el valor de las observaciones reside en sus promedios históricos y sus tendencias. Un comportamiento aislado de elementos del clima no tiene ningún valor desde el punto de vista climatológico.

Se puede interpretar el clima de una zona como el resultado promedio de la atmósfera de una larga serie de años, realmente un clima está determinado por los valores medio de los llamados elementos del clima tales como: precipitación, temperatura, radiación, humedad del aire, etc.

Según el departamento nacional de planeación agencia canadiense para el desarrollo internacional, el clima se considera como el factor primordial que se debe tomar en cuenta para la clasificación del uso de la tierra. El clima ejerce su influencia en forma continua universal, sobre todos los demás factores del medio ambiente y sobre la actividad física y material del hombre, determinando su distribución. En alto grado determina el suelo y la vegetación e influye por lo tanto en la vocación de la tierra.

Resultados

Se definió para el análisis del estudio de clima, un periodo de tiempo de 20 años (1979 a 1998), siendo seleccionadas siete (7) estaciones como se indica en la Tabla 2.44

Tabla 2.44 Estaciones Climáticas Seleccionadas

Departamento	Municipio	Coord. Geogr	Coordenadas planas	a.s.n.m	Estación
Tolima	Ibagué	0433N 7519W	X=994693.57 Y=862851.59	1765	Juntas
Caldas	Villamaría	0501N 7521W	X=1046318.06 Y=859246.89	3240	La Esperanza
Tolima	Murillo	0452N 7511W	X=1029693.99 Y=877706.70	2960	Murillo
Quindío	Salento	0438N 7534W	X=1003964.17 Y=835119.08	1895	Salento
Tolima	Santa Isabel	0442N 7508W	X=1011251.52 Y=883225.69	2091	Santa Isabel
Risaralda	Santa Rosa	0450N 7533W	X=1026084.14 Y=837015.89	2060	Santa Rosa
Tolima	Villahermosa	0502N 7507W	X=1048115.9 Y=885131.75	2025	Villahermosa

Fuente: S.O.T. Cortolima



Precipitación

La Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural de los Nevados presenta un promedio de precipitación anual multianual de 1987 mm, (período 1979 -1998). En la tabla 2.45 se presentan los datos correspondientes a las precipitaciones medias mensuales y anuales para cada una de las estaciones. La distribución de las lluvias a través de los años se da de manera bimodal, presentándose las mayores precipitaciones en los meses de abril-mayo y octubre-noviembre.

Las estaciones que reportan el mes más seco son: Murillo en el mes de agosto del año de 1997 y Salento en el mes de febrero del año de 1985, con registros de 0 mm. La mayor precipitación anual multianual se presenta en la estación de Santa Rosa con 2820,4 mm seguido de la Villahermosa con 2491,3 mm anuales multianuales y la más baja precipitación anual multianual se registra en la estación de la Esperanza con 1519,4 mm.

Las mayores precipitaciones se registran en la estación de Villahermosa mes de marzo de 1989 con 689 mm mensuales, seguida de la estación de Juntas, mes de mayo de 1982 con 649 mm mensual. Los meses donde las precipitaciones sufren su mayor descenso son agosto, julio y enero, en un rango entre los 52,5 mm y los 150,4 mm.

Tabla 2.45 Datos Mensuales de Precipitación Estaciones Seleccionadas Periodo 79/98

ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MG
JUNTAS	52.7	65.9	97	182.9	203	143.8	127.1	125	193.8	191.6	104.2	69.7	1556.8
ESPERANZA	67.2	73.8	102.0	181.6	187.4	127.2	100.9	96.5	139.2	191.4	160.5	91.5	126.6
MURILLO	54.5	83.5	113.4	216.7	207.5	114.2	95.5	116.7	151.3	175.1	148.3	78.4	201.8
SALENTO	195.3	164.2	254	249	207.1	105.7	78.6	96.2	154.1	357.5	353.2	207.6	128.9
SANTA ISABEL	63.6	89.4	126.7	218.7	192.1	102.2	69.3	108.3	157.5	187.8	150.4	78.9	235
SANTA ROSA	190.3	187.6	238.6	320.4	287	208.5	139.7	150.4	216.3	370.3	278.5	232.9	207.6
VILLAHERMO SA	159	188.6	238.5	304.1	270.2	138.1	99.7	142.2	238.1	269.6	246.5	196.8	

Fuente: I.N.A.T.

Para la estación de Juntas, se observa la máxima precipitación media mensual multianual en el mes de mayo con 203 mm y la mínima precipitación media mensual multianual en el mes de enero con 52 mm. El mayor grado de humedad se presenta en los meses de Septiembre con 12,4% y en Enero con un Coeficiente de humedad con -3.4. Por otro lado los meses de abril - mayo y septiembre - octubre son los meses más húmedos y los meses de enero - febrero y Diciembre son los meses más secos.

Para la estación La Esperanza, la máxima precipitación media mensual multianual es en el mes de Octubre con 191.4 mm y la mínima en enero con 67.2 mm. Se



tiene que el mes que presenta un mayor grado de humedad es Octubre con 14,8% y el más bajo Coeficiente de humedad se presenta en julio con 3.2%. Los meses de marzo - abril y octubre- noviembre son los meses más húmedos y julio - agosto son los meses más secos.

Para la estación Murillo, La máxima precipitación media mensual multianual en el mes de Abril con 216.7 mm y la mínima en el mes de Enero con 54.5 mm. El mes que presenta un mayor grado de humedad es Abril con 13,9% y el más bajo Coeficiente de humedad está en Enero con 3.5%. Abril. Mayo y octubre son los meses más húmedos y el mes más seco es enero con -75.1%.

Para la estación Salento, La máxima precipitación media mensual multianual en el mes de octubre con 357.5 mm y la mínima en el mes de julio con 78.6 mm. El mes que presenta un mayor grado de humedad es abril con 13.9%, seguido del mes de mayo con 13.3%. El mes que presenta el más bajo Coeficiente de humedad es enero con 3.5%. Los meses de abril - mayo y octubre son los más húmedos y Enero es el más seco.

Para la estación Santa Isabel, la máxima precipitación media mensual multianual en el mes de Abril con 218.7 mm y la mínima en el mes de Enero con 63.6 mm. El mes que presenta un mayor grado de humedad es el mes de Abril con 14,1%. El mes que presenta el más bajo Coeficiente de humedad es Enero con 4.1%. Los meses de abril - mayo y octubre son los más húmedos y los meses de Enero - julio son los más secos.

Para la estación Santa Rosa, la máxima precipitación media mensual multianual en el mes de Octubre con 370.3 mm y la mínima en el mes de julio con 139.7 mm. El mes que presenta un mayor grado de humedad es el mes de Octubre con 13.1%. Mientras que el mes con el más bajo Coeficiente de humedad es julio con 5.0%. Los meses de abril - mayo y octubre- noviembre son los meses más húmedos y julio - agosto son los meses más secos.

Para la estación Villahermosa, la máxima precipitación media mensual multianual en el mes de Abril con 304.1 mm y la mínima precipitación media mensual multianual en el mes de julio con 99.7 mm. El mes que presenta un mayor grado de humedad es el mes de Abril con 12,2%, en tanto que presenta el más bajo Coeficiente de humedad es julio con 4.0%. Los meses de abril - mayo y octubre- noviembre son los meses más húmedos y los meses de Junio - julio - agosto son los meses más secos.

Temperatura

La temperatura se encuentra determinada por los pisos altitudinales. El factor de variación más importante de la temperatura es de tipo estacional a lo largo del gradiente altitudinal, por lo cual se puede establecer una zonificación general de acuerdo con los pisos térmicos.



Para la clasificación climática de Caldas – Lang la temperatura promedio anual más baja se registra en la estación La Esperanza con 8.2°C y la mas alta se registra en la estación de Juntas con 18.4 °C. La temperatura promedio para la Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados es de 14,8 °C. En la Tabla 2.46 se registran los datos medios mensuales y anuales de temperatura para las estaciones seleccionadas para esta zona.

Tabla 2.46 Datos mensuales y anuales de Temperatura - Periodo 1979 – 1998

MES	JUNTAS	ESPERANZA	MURILLO	SALENTO	SANTA ISABEL	SANTA ROSA	VILLAHER MOSA
ENERO	18.4	7.9	9.9	17.4	16.1	16.3	16.5
FEBRERO	18.7	8.4	10.4	17.8	16.5	16.7	16.9
MARZO	18.6	8.6	10.5	17.7	16.4	16.6	16.8
ABRIL	18.2	8.4	10.3	17.3	16.0	16.2	16.4
MAYO	18.3	8.7	10.6	17.5	16.2	16.4	16.6
JUNIO	18.4	8.4	10.3	17.5	16.2	16.4	16.6
JULIO	19.0	8.1	10.2	18.1	16.6	16.9	17.1
AGOSTO	18.5	7.6	9.7	17.6	16.1	16.4	16.6
SEPTIEMBRE	17.9	6.7	8.8	16.9	15.4	15.6	15.9
OCTUBRE	17.7	7.9	9.8	16.8	15.5	15.7	15.9
NOVIEMBRE	17.9	8.3	10.2	17.1	15.8	16.0	16.2
DICIEMBRE	18.1	8.1	10.0	17.2	15.9	16.1	16.3
ANUAL	18.4	8.2	10.2	17.5	16.2	16.4	16.6

Fuente: I.N.A.T.

Balance Hídrico

De acuerdo con los resultados obtenidos, se determina que en un 90% de los meses, la precipitación es mayor que la evapotranspiración; por lo tanto las necesidades de evapotranspiración real y capacidad de almacenamiento del suelo son superadas, presentándose un exceso de agua; lo anterior garantiza una buena oferta hídrica en la región, incluso en los meses más secos.

Tabla 2.47 Capacidad de Almacenamiento del Suelo - Periodo 1979 – 1998

PUNTO MUESTREO	MUNICIPIO	CAS
El Billar	Ibagué	152.10
El Rancho	Ibagué (Juntas)	232.50
Las Nieves	Ibagué (Juntas)	109.14
Bello Horizonte	Ibagué (Toche)	232.50
China Alta	Anzoátegui	225.00
Corrales	Anzoátegui	225.00
Las Águilas	Santa Isabel	165.00
Drumlins	SANTA ISABEL	202.50
Escuela Oso	Murillo	207.00
El Oso	Murillo	156.00
Alfómbrales	Murillo	165.00
Santa Bárbara	Murillo	217.50
Gallego	Ibagué	

Fuente: S.O. T. Cortolima



Clasificación Climática

Tabla 2.48 Clasificación Climática Según Caldas Lang. Periodo 1979 – 1998

TIPO DE CLIMA	SIMBOLO	AREA	LOCALIZACIÓN
PARAMO ALTO SUPERHUMEDO	PASH	1989.75	Veredas Angulo E, La Palma y la inspección de letras (Herveo), La cascada (Anzoátegui); Agua Caliente (Casabianca), Entrelvalles (Villahermosa).
PARAMO ALTO HUMEDO	PAH	1789.07	Veredas La Cascada, San Francisco, China alta, Hoyo frío, Quebrada Negra (Anzoátegui); Juntas, Toche (Ibagué); Entrelvalles, La betulia (Villahermosa); Totarito, La estrella (Santa Isabel), Sabana larga, La Cabaña, Santa Bárbara, Las Novillas, Alfómbrales, El Oso, Las lagunas, Río Azul (Murillo).
PARAMO ALTO SEMIHUMEDO	PAsh	2209.06	Veredas Palomar, La Cascada y Quebrada Negra (Anzoátegui).
PARAMO BAJO SUPERHUMEDO	PBSH	4034.99	Veredas Angulo E, La Palma y la Inspección de Letra (Herveo), La Cascada (Anzoátegui), Agua Caliente (Casabianca), Entrelvalles (Villahermosa).
PARAMO BAJO HUMEDO	PBH	3703.73	Veredas La Cascada, Quebrada Negra, San Francisco, China Alta, Hoyo Frío (Anzoátegui); Juntas, Toche, Alto de Toche, (Ibagué); La Betulia (Villahermosa); Totarito, La Estrella, (Santa Isabel); El Oso, Las lagunas, Río Azul (Murillo).
PARAMO BAJO SEMIHUMEDO	PBsh	14247.3	Veredas Palomar, La Cascada, Quebrada Negra, China Alta (Anzoátegui); Juntas, Toche (Ibagué).
FRIO SUPERHUMEDO	FSH	37.72	Inspección de Letras (Herveo).
FRIO HUMEDO	FH	77.94	Veredas La Gregorita, El Agrado y Pradera Alta (Libano); Toche, Juntas (Ibagué), y en el municipio de Murillo.
FRIO SEMIHUMEDO	Fsh	89.96	Veredas Toche, Juntas, (Ibagué).
TEMPLADO HUMEDO	TH	14489.1	Vereda Pradera Alta (Libano).

Fuente: S.O.T Cortolima

Con el análisis de los elementos anteriormente citados y basados en la metodología de caldas Lang, se definieron diez (10) Unidades Climáticas, las cuales están Georeferenciadas en el mapa 2.6.

Las principales características de cada una de las Unidades Climáticas identificadas son:

- **Paramo Alto Superhmedo (PASH):** Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones medias mensuales multianuales varían entre 67.25 mm y 370.3 mm; con una precipitación promedio anual multianual de 2277,03 mm, temperaturas entre 6.7 °C y 16.9 grados centígrados. Factor de Lang superior a



los 160. Se encuentran por encima de los 3700 m.s.n.m. Corresponde al 4.66 % del área total, (1989.75Has) y se localiza en las veredas Angulo E, La Palma y la inspección de letras en Herveo, La cascada en Anzoátegui; Agua Caliente en Casabianca y Entrevalles en el municipio de Villahermosa.

- **Paramo Alto Humedo (PAH):** Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones medias mensuales multianuales varían entre 54.5 mm y 357.5 mm; con una precipitación promedio anual multianual de 1841,2 mm, temperaturas entre los 8.8°C y los 19 grados centígrados. Factor de Lang entre los 100 y 160. Se encuentra en alturas superiores a los 3700 m.s.n.m. Corresponde al 4.19 % del área total (1789.07 Has) y se localiza en las veredas La Cascada, San Francisco, China alta, Hoyo frío, Quebrada Negra , en Anzoátegui; Juntas, Toche en; Entrevalles, La betulia en Villahermosa; Totarito, La estrella en Santa Isabel y Sabana larga, La Cabaña, Santa Bárbara, Las Novillas, Alfómbrales, El Oso, Las lagunas, Río Azul en el municipio de murillo.

- **Paramo Alto Semihumedo (PAsh):** Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones medias mensuales multianuales varían entre 52.7 y 218,7 mm, con una precipitación promedio anual multianual de 1551.75, temperaturas que varían entre los 15.4°C y los 19 °C y un factor de Lang entre 60 y 100. Se localizan por encima de los 3700 m.s.n.m. Corresponde al 5.18 % del área total, (2209.06Has). Se localiza en las veredas Palomar, La Cascada y Quebrada Negra en el municipio de Anzoátegui.

- **Paramo Bajo Superhumedo (PBSH):** Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones medias mensuales multianuales entre 67.2 mm y 370.3 mm; con una precipitación promedio anual multianual de 2277,03 y temperaturas entre los 6.7 °C y 16.9°C. Se localiza entre los 3700 m.s.n.m y los 3000 m.s.n.m. Corresponde al 0.095% del área total, (4034.99 Has); se localiza en las veredas Angulo E, La Palma y la Inspección de Letra en Herveo, La Cascada en Anzoátegui, Agua Caliente en Casabianca y Entrevalles en el municipio de Villahermosa.

- **Paramo Bajo Humedo (PBH):** Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones medias mensuales multianuales varían entre 54.5 mm y 357.5 mm; con una precipitación promedio anual multianual de 1841.2, temperaturas entre los 8.8 °C y 19°C. Se encuentran entre los 3700 msnm y los 3000 msnm. Corresponde al 8.68 % del área total, (1424.3 Has) y se localiza en las veredas La Cascada, Quebrada Negra, San Francisco, China Alta, Hoyo Frío, en Anzoátegui; Juntas, Toche, Alto de Toche en Ibagué; La Betulia en Villahermosa; Totarito, La Estrella, en Santa Isabel y El Oso, Las lagunas, Río Azul en murillo.

- **Paramo Bajo Semihumedo (PBsh):** Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones medias mensuales multianuales varían entre 52.7 mm y 218.7 mm; con una precipitación promedio anual multianual de 1551.75 mm, temperaturas que varían entre los 19°C y los 15.4 °Cm y un factor de Lang entre



60 y 100. Se encuentran entre los 3700 msnm y los 3000 msnm. Corresponde al 33.39% del área total, (14247.3 Has) y se localiza en las veredas Palomar, La Cascada, Quebrada Negra, China Alta en Anzoátegui; Juntas, Toche en Ibagué.

- **Frio Superhúmedo (FSH):** Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones medias mensuales multianuales varían entre 67.2 mm y 370.3 mm; con una precipitación promedio anual multianual de 2277.03 mm. Con temperaturas entre los 6.7°C y 16.9°C. Se localiza entre los 3000 msnm y los 2000 msnm. Es el 0.09 % del área total, (37.72 Has) y se localiza en la Inspección de Letras en el municipio de Herveo.

- **Frio Húmedo(FH):** Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones medias mensuales multianuales varían entre 54.5 mm y 357.5 mm, con una precipitación promedio anual multianual de 1841.2 mm. Con temperaturas entre los 8.8 °C y 19°C. Se localiza entre los 3000 msnm y los 2000 msnm. Corresponde al 0.18 % del área total, (77.94 Has) y se localiza en las veredas La Gregorita, El Agrado y Pradera Alta en Líbano; Toche, Juntas en Ibagué y en municipio de Murillo.

- **Frio Semihúmedo (Fsh):** Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones medias mensuales multianuales varían entre 52.7 mm y 218.7 mm; con una precipitación promedio anual multianual de 1551.75 mm. Con temperaturas que varían entre los 19°C y los 15.4 °C y un factor de Lang entre 60 y 100. Corresponde al 0.21% del área total, (89.96 Has) y se localiza en las veredas Toche, Juntas, en el municipio de Ibagué.

- **Templado Húmedo (TH):** Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones medias mensuales multianuales varían entre 54.5 mm y 357.5 mm; con una precipitación promedio anual multianual de 1841,2 mm. Con temperaturas entre los 8.8 °C y 19°C. Se encuentra entre los 2000 msnm y los 1000 msnm. Corresponde al 34 % del área total, (14489 Has) y se localiza en la vereda Pradera Alta municipio del Líbano.

GEOLOGIA

Unidades Geológicas

Dentro de la Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados se presenta un grupo de rocas muy variado en edad y composición, conformada por rocas ígneas y metamórficas plegadas y fracturadas, que datan desde el Paleozoico y están cubiertas por espesos depósitos del Terciario y del Cuaternario, cuando se inició la actividad de los cuellos volcánicos de la cordillera Central, formando flujos de lava y depósitos piroclásticos, también se formaron morreras y flujos de lodo por actividad glacial Cuaternaria; para una mejor comprensión las descripciones de las diferentes litologías están enmarcadas en los respectivo períodos de la tabla geológica (tabla 2.49).



Tabla 2.49 Leyenda Geológica

ERA	SISTEMA	MATERIAL LITOLOGICO	SIM B	AREA	%
C E N O Z O I C O		Depósitos de arena, limo y grava de origen fluvial	Qal	134,3	0,31
		Depósitos de pendiente, compuesto por material heterométrico	Qcl	320,1	0,75
	Cuaternario	Depósitos piroclásticos de ceniza y tefras andesíticas	Qto	12305,5	28,83
		Flujos de lodo o lahares de origen volcánico	Qfl	896,4	2,10
		Depósitos de origen glacial o morenas	Qg	909,1	2,13
		Flujos de lavas andesíticas del volcán nevado del Tolima	Qad	1487,3	3,49
		Lavas de composición andesítica – dacítica	Tqa	11607,9	27,20
	Terceario	Granodiorita biotítica de grano medio del batolito el Bosque	Tgb	10422,6	42,43
	Pórfido andesítico	Tad	414,3	0,97	
PALEOZOICO		Esquistos verdes, esquistos cuarzo – sericiticos y filitas del complejo polimetamórfico de Cajamarca	Pev – Pes	4174,4	9,78

Fuente: S.O.T. Cortolima

Paleozoico

Las rocas Paleozoicas aflorantes en la Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural los Nevados son interpretados en este estudio como el complejo polimetamórfico Cajamarca.

Complejo polimetamórfico Cajamarca (Pes – Pev)

Nelson (1962) fue el primero en definir las rocas aflorantes en la cordillera Central Colombiana, las cuales son interpretadas como una secuencia que varía ampliamente en composición, por ser el resultado de varios episodios metamórficos regionales a los cuales se les superponen efectos térmicos y dinámicos locales.

El complejo está conformado por una secuencia de esquistos verdes - esquistos cuarzo – sericiticos, esquistos cuarzo – grafitosos y esquistos cuarzo - moscovíticos con cantidades subordinadas de filitas cuarzosas, esquistos anfibólicos y cuarcitas; presentando entre sí contactos gradacionales por lo que es difícil mapificar cada una de estas variaciones litológicas y se toma como una sola unidad

Los esquistos cuarzo – sericiticos son rocas de grano fino a muy fino, con planos de foliación definida por laminas de mica o grafito, mostrando un débil bandeamiento composicional; los esquistos verdes se encuentran constituidos por



esquistos cloríticos y anfibólicos de grano fino a medio, con buena esquistosidad, las filitas y esquistos negros presentan replegamientos, venas y lentes de cuarzo segregados; las cuarcitas, cuarcitas micaceas y esquistos cuarzosos son variedades mineralógicas y texturales de los esquistos y las filitas las cuales presenta menor cantidad de sericita y grafito con aumento de cuarzo y biotita.



Foto 2.8 Esquistos Cuarzo Sericiticos del Complejo Cajamarca Aflorantes en el municipio de Ibagué

La mencionada variación composicional es producto de varios eventos metamórficos de bajo grado tipo abukuma, siendo la sucesión estratigráfica monótona, con fuerte plegamiento y sin nivel guía, por lo que su espesor real es desconocido.

Estas rocas afloran en el municipio de Ibagué en la Cuenca del río Combeima, en el municipio de Anzoátegui en cercanías a la laguna Van Couvert y en el cañón del río San Romualdo, en el municipio del Líbano en límites con el municipio de Murillo en el río Lagunilla y entre las quebradas la Cascada y Moserrate.

El complejo Cajamarca presenta una foliación regional N50°E, NNE-S e inclinación casi vertical, generalmente muestra contacto fallado con las demás unidades, marcados por los fuertes lineamientos, dichas características ejercen control sobre los drenajes y definen rasgos geomorfológicos como montañas alargadas de pendientes pronunciadas, presenta contactos intrusivos con los diferentes stocks o batolitos aflorantes de la región. Las dataciones radiométricas en rocas pertenecientes a este complejo han dado resultados entre 61 y 312 m.a. lo cual indica varios eventos metamórficos superpuestos.



Cenozoico

Batolito el Bosque (Tgb)

Este cuerpo ígneo intrusivo es definitivo por Barrero y Vesga (1971), el cual aflora en el flanco Oriental de la cordillera Central en los municipios de Anzoátegui, Santa Isabel y Murillo; la composición de este batolito es muy homogénea, aflorando una granodiorita biotítica de grano medio a grueso, textura holocristalina, inequigranular, hipidiomórfica y leucocrática, se constituye mineralógicamente por cuarzo, plagioclasa, moscovita y biotita principalmente.

La datación K/Ar presentada por Irving (1971) muestra una edad Terciaria $49,1 \pm 1,7$ m.a la cual corresponde al Paleógeno. Este batolito intruye las rocas del complejo polimetamórfico Cajamarca y algunas veces esta cubierto por lavas y depósitos de caídas piroclásticas provenientes del complejo volcánico Ruiz - Tolima.

Rocas hipoabisales (Tad)

Este cuerpo macizo a manera de stock o pequeño cuello volcánico aflora en la quebrada La Sonadora al Norte del Corregimiento de Toche en el municipio de Ibagué, se caracteriza por su color gris, composición andesítica a dacítica, texturas afaníticas y porfiríticas y tamaño de grano fino.

La mineralogía predominante es de cuarzo, plagioclasa, hornblenda y biotita, se asigna una edad Terciario medio a superior por correlación con los pórfidos de la cordillera Central según (Irwing, 1971, Barrero y Vesga, 1976; González, 1976).

Flujos andesíticos (TQa):

Esta unidad aflora en todas las regiones del área de estudio, presentando su mayor expresión sobre el eje de la cordillera Central, en la región de mayor altura en los límites con el Parque Nacional Natural los Nevados, provenientes del complejo volcánico Ruiz – Tolima, los cuales corresponden a flujos de lava de composición andesítica a andesítico-basáltica y localmente dacítica, anteriores al período de glaciaciones que inició en el Pleistoceno (Herd, 1974).

Son producto de un vulcanismo relacionado a fracturas tensionales que sirvieron de canal de migración del magma hasta la superficie, formando una serie de mantos superpuestos que se extienden en forma de flujos descendentes hasta varios kilómetros del centro de emisión (Thouret, 1984).

Petrográficamente las lavas corresponden a andesitas, andesitas - basálticas y dacitas, las cuales presentan una textura entre porfirítica y afanítica, predominando minerales como plagioclasa, hornblenda, biotita y piroxenos. Estos flujos de lava afloran en los municipios de Ibagué, Murillo, Líbano, Villahermosa, Casabianca y Herveo, sobre la vía que conduce a la ciudad de Manizales.



Aunque no se tienen edades Absolutas de ellas, las más antiguas son las que descendieron más y que ahora se encuentran formando relieves invertidos, pero por relaciones con otras unidades y la reconstrucción de la actividad volcánica del área han sido asignadas al Mioceno-Pleistoceno (Herd, 1974).

Flujos de lodo volcánico (lahares) (Qfl)

Estos flujos se encuentran sobre el flanco Occidental de la Cordillera Central en las áreas que cubren las Cuencas de los ríos Combeima, Lagunilla, Azufrado y Recio en los Municipios de Ibagué, Murillo, Villahermosa, Casabianca y Herveo.

Los flujos de lodo volcánico o “lahares” se encuentran relleno de depresiones y drenajes con espesores variables, están constituidos por rocas piroclásticas, lapilli, cenizas y fragmentos angulares de rocas volcánicas, ocasionalmente con bloques de metamorfitas y plutonitas; el diámetro de los bloques varía desde unos pocos centímetros hasta 5 m y están embebidos en una matriz piroclástica de lapilli pumítico, cenizas y arena, donde el tamaño y cantidad de bloques decrece a medida que se alejan del centro del origen, por lo general, forman pendientes fuertes y escarpes casi verticales.

Estos depósitos son producto de la actividad volcánica más reciente del complejo volcánico Ruiz – Tolima, los cuales se forman al ocurrir un rápido deshielo de los glaciares. Estos flujos en gran parte son proyectados hacia el piedemonte de la cordillera a lo largo de ríos y arroyos.

La edad de cada uno de los flujos no se ha determinado, pero la actividad volcánica ocurrió entre el Pleistoceno y el Holoceno.

Depósitos piroclásticos (Qto)

Con posterioridad a la última glaciación holocénica, la actividad se ha reducido restringiéndose a los volcanes: Ruiz, Cerro Bravo y Tolima siendo esencialmente explosiva (Herd, 1974; Thouret, 1984) con producción de material piroclástico en forma de flujos de lodo y lluvias de cenizas. En el área de estudio esta actividad, está representada por capas de ceniza volcánica que cubren de manera irregular las diferentes rocas aflorantes en el área, suavizando la topografía del terreno en la mayoría de los municipios que involucra la Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural los Nevados

Los espesores son muy variables dependiendo de la distancia de la fuente, pendiente del terreno en el momento de la depositación y grado de erosión post-deposicional.

La secuencia más espesa está constituida por capas de cenizas y lapilli pumítico de composición calco alcalina ácida con abundantes cristales de plagioclasa y en menor proporción de hipersteno, augita, hornblenda, biotita, cuarzo y circón,



indicando que los magmas de los distintos volcanes no cambian radialmente al menos desde la última glaciación (Herd, 1974).

Depósitos coluviales (Qcl)

Estos depósitos se han desarrollado como producto de la desintegración de las partes altas, encontrándose en la base de las pendientes más fuertes formando una planicie inclinada. Un claro ejemplo de éstos depósitos se presenta en el sector de Paraguay en el Municipio de Santa Isabel. Están constituidos por materiales heterométricos y angulares, presenta espesor variable y baja consolidación, pendiente moderada, expresión morfológica pobre y patrón de drenaje no desarrollado

Los clastos están embebidos en una matriz de arena, limo y arcilla, con disposición errática, lo que permite diferenciarlos de los depósitos dejados por los ríos y de los depósitos de flujo de lodo.

Depósitos glaciares (Qg)

Sobre el eje de la cordillera Central a alturas por encima de 4500 m.s.n.m se encuentran nieves perpetuas como testigo del último período glacial donde aún se pueden reconocer geoformas glaciares tales como circos, valles en U, morrenas laterales y terminales y rocas estriadas en las paredes de las artesas.

Según Herd (1974) hay evidencias de campo y dataciones que indican, al menos dos avances de los glaciares durante el Pleistoceno y uno durante el Holoceno, los cuales son el producto del acarreo y depositación de sedimentos y suelo preglacial; predominando las rocas andesíticas en forma de bloques embebidos en una matriz areno - arcillosa de color amarillo - crema.

En el área de estudio se observan afloramientos típicos en los municipios de Ibagué, Anzoátegui, Santa Isabel, Murillo, Villahermosa y Casabianca.

Aluviones recientes (Qal)

Estos se localizan a lo largo del curso de los principales ríos y quebradas, donde forman depósitos de llanura de inundación, depósitos de barras de canal y depósitos de barras puntuales entre otras. Están constituidos por secuencias positivas de conglomerados bloque soportados, gravas, arenas y limos. Los conglomerados tienen cantos de roca que varían en tamaño desde arena hasta bloques de más de un metro de diámetro y cuya composición depende del tipo de roca por las cuales sigue el curso de la corriente que los deposita. Siempre tienen grava y arena como matriz y no lodo. Tanto textural como composicionalmente son depósitos inmaduros. Las partículas que forman las arenas varían en tamaño desde muy fina hasta gruesa. Sus mejores expresiones se presentan en el municipio de Ibagué en la vereda de Toche y Alto de Toche.



Geología Estructural

En el área de estudio se realizó una descripción de los sistemas de fallas predominantes de acuerdo con su orientación y rasgos geomorfológicos observados en campo y en fotografías aéreas.

El Departamento del Tolima esta ubicado entre el flanco Oriental de la cordillera Central y el valle del Magdalena que lo limita estructuralmente a lo largo del sistema de fallas paralelas en los bordes y que convergen hacia el valle, donde la Zona de estudio se ubica en el flanco Oriental de la cordillera Central.

Las rocas del área han sido metamorfisadas, plegadas y falladas durante varias orogenias, registrando la historia tectónica del Occidente Colombiano que por su complejidad y superposición de eventos, enmascara y modifica las relaciones estratigráficas originales. Además durante el Cenozoico y hasta el reciente se presentaron grandes eventos volcánicos cuyos resultados cubren el relieve original y no permite observar la extensión real de los eventos tectónicos.

Con base en la orientación general se pueden distinguir dos grupos principales de fallas:

- Fallas de rumbo inversas con orientación entre N-S y N30°E.
- Estructuras de rumbo inversas con orientación entre N30°E y N60°E.

Las unidades de roca relacionadas al sistema de fallas N-S muestra el desarrollo de una foliación producida por metamorfismo dinámico que afecta tanto a las rocas sedimentarias y meta sedimentarias como a las rocas ígneas, la dirección general de esta foliación es paralela a subparalela a la traza de la falla que la ocasiona.

Las diferentes unidades presentan diaclasamiento de intensidad variable dependiendo del tipo de roca; en las rocas ígneas es más continuo y homogéneo e irregular con amplias variaciones en la tendencia general en su buzamiento.

Geomorfología

Las geoformas del área de estudio son el resultado de la acción volcánica y glacial del complejo volcánico Ruiz - Tolima, la cual está asociada a los deshielos producidos por dichos fenómenos y han cubierto las rocas más antiguas del área generando los rasgos que se pueden apreciar hoy en día.

En la parte alta de los municipios se presenta una planicie suavemente inclinada, donde la glaciación ha dejado geoformas y rasgos indicativos de su actividad como morenas laterales y de fondo, circos y valles en U.

Sumado a las grandes acumulaciones de flujos lávicos los cuales definen Zonas planas de extensión variable que se encuentran abruptamente cortadas o



limitadas por cañones o valles muy estrechos, desarrollando drenaje subparalelo a subdendritico, estas formas están cubiertas por depósitos piroclásticos que cubren la topografía existente suavizándola.

Otras veces los flujos lávicos muy erosionados han evolucionado a cuchillas o filos alargados, limitados a lado y lado por escarpes verticales; suprayaciendo las rocas basales, las cuales a su vez están cubiertas por material piroclástico. En consecuencia los valles disectados sobre estas rocas son estrechos y profundos.

Zona estructural denudativa

Los afloramientos rocosos que conforman relieves montañosos, se presentan generalmente en montañas de diferente forma y altura según el tipo de roca que las originó. Este modelado se origina por el efecto tectodinámico sobre afloramientos de roca y denudativo porque sus pendientes y en general los valles entre montañas han sido el resultado de la disección de la roca por acción hídrica generando unidades geomorfológicas donde las estructuras ígneas presentes en el municipio son de diferentes clases: Los originados en andesitas y diabasas que están ubicadas al norte del área de estudio formando colinas de baja altura y cubiertas por una capa de ceniza volcánica de unos cuantos metros, los cuales se toman como una unidad independiente por su morfología, caracterizada por valles en distintas direcciones, laderas fuertes y prolongadas que terminan en cuchillas bien definidas, los cuales presentan montañas (de origen ígneo y/o metamórfico) de relativa altitud, cobertura de ceniza volcánica de diferente espesor que hace parte del suelo y soporta la cobertura vegetal existente.

Zona fluvio-volcánica

Es el comprendido por los depósitos o acumulaciones resultado de la interacción entre volcanismo y glaciación esta última productora de corrientes hídricas. Ciertos períodos de glaciación coincidieron frecuentemente con actividad volcánica, lo cual trajo como resultado derretimiento rápido de grandes masas de hielo que al bajar por los valles se convirtieron en grandes avalanchas de lodo que se depositaron en las partes bajas y cubrieron los relieves preexistentes. Estas avalanchas fueron catastróficas, es decir, eventos de gran magnitud ocurridos en un lapso de tiempo relativamente corto; la mayor parte de estos depósitos se encuentran cubiertos por una gruesa capa de ceniza volcánica.

Zona deposicional denudativa

Este ambiente consiste en aquellas formas de acumulación que han sufrido algún grado de disección o erosión. Específicamente, son las pequeñas acumulaciones de pie de vertiente también llamados coluvios formados por deslizamientos o desplomes en el modelado estructural que se acumula sobre las vertientes o al



pie de ellas. Están constituidos por material detrítico, es decir, bloques de diferente tamaño dentro de una matriz areno-arcillosa. Los coluvios tienen pendientes desde inclinadas a onduladas.

Los coluvios por ser depósitos no consolidados presentan y tienden a presentar solifluxión en pendientes moderadas a fuertes, también es común encontrar terracetas.

SUELOS

Descripción de Perfiles

En general, los suelos de la Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados se encuentran ubicados en Zona de vertiente con pendientes fuertes y largas. Estos se han desarrollado a partir de materiales ígneos y metamórficos que en algunos casos están cubiertos de ceniza volcánica.

Perfil No. IB – 14

Localización: Ibagué Juntas. FINCA O VDA.: El Silencio- El Porvenir
 a.s.n.m. (mts.): 2.440
 Régimen Climático Edáfico: Udico Isomésico
 Pedregosidad Superficial: Excesivamente Pedregoso (Coluvio).
 Profundidad Efectiva 100 cms
 Drenaje: Bien Drenado
 Uso Actual: Ganadería

Hte. y Prof. (cms.)	Color	textura	Estructura	Consistencia	NaF
0 – 23 Ap		FA	Bloq. Ang. Mod.	En húmedo friable; en mojado Lig. Plástico y Lig. Pegajoso.	+
23 – 150 B		FA	Bloq. Ang. Débiles	En húmedo muy friable; en mojado Lig. Plástico y pegajoso.	+

Perfil No. IB – 2

Localización: Ibagué: Toche FINCA O VEREDA: Rivera del Río Toche
 Coordenadas: X : 995.771,99 Y: 852.499,43 Cartografía: 244-II-A



Foto Aérea No.: 133 – 134 Vuelo No.: C 2409
 a.s.n.m. (mts.): 2.120 mts.
 Nomenclatura
 Paisaje: Fsh 5,1
 Posición
 Geomorfológica: Valle aluvio coluvial intramontano.
 Relieve : Moderadamente inclinado, 7 – 12%.
 Material Parental: Material heterogéneo - Vegas y sobrevegas estrechas.
 Régimen Climático
 Edáfico: Udico, Isotèrmico.
 Profundidad Efectiva 30 cms Superficial
 Drenaje: Bien Drenado
 Erosión: Leve
 Uso Actual: Ganadería de Pastoreo.
 Epipedón: Umbrico
 Taxonomía Typic Dystrudepts.
 (USDA - 1.998):

Hte. y Prof. (cms.)	Color	textura	Estructura	Consistencia	NaF	Resist. a Penetrac (Mgp)	Suscepti lidad a La erosión
00 – 30 Ap	5Y 2,5/2 Negro	Franco Limoso	Granular	En húmedo Muy Friable; en mojado Lig. Plástico y Lig. pegajoso	++	1,25	
30 - 150X Bw	5Y 3/2 Gris Oliva Oscuro	Miscelánea	Sin Estructura	Sin consistencia	+++	2,75	

Perfil No. IB – 3

Localización: Ibaguè: Juntas FINCA O VEREDA: El Porvenir - El Billar
 Coordenadas: X : 1.000.780,9 Y : 858.903,30 Cartografía: 225-IV-C
 A.S.N.M 2268
 Nomenclatura Paisaje: Fsh 4,11
 Posición
 Geomorfológica: Relieve montañoso fluvio erosional.
 Relieve : Moderadamente inclinado, 7 - 12%.
 Material Parental: Material heterogéneo.
 Régimen Climático Edáfico: Udico, Isotèrmico.
 Profundidad Efectiva 63 Moderadamente Profundo
 Drenaje: Bien Drenado
 Erosión: Sin erosión
 Uso Actual: Ganadería de Pastoreo.
 Epipedón: Umbrico



Taxonomía (USDA - 1.998): Andic Dystrudepts

Hte. Y Prof. (cms.)	Color	textura	Estructura	Consistencia	NaF	Resist. A la enetrac. (Mgp.)	Susceptibilidad a Erosión
DD - 15	10YR 2/2	Franco Arenoso	Migajosa	En húmedo Friable; en Mojado Lig. Plástico y lig. Pegajoso	---	1	90.4
Ap	Pardo muy oscuro	Franco Arenoso	Migajosa	En húmedo Friable; en		1,5	Muy Baja
1563	10YR 3/3	Franco Arenoso	Migajosa	Mojado Lig. Plástico y Lig. pegajoso	++		Muy Baja
63 - 78	Pardo Oscuro	Franco Arenoso	Migajosa	En húmedo Muy Fria- ble; en mojado Lig.	++	1,75	92,6
	10YR 4/3	Franco Arenoso	Migajosa	Plásti.y Lig. Pegajoso			Muy Baja
	Pardo oscuro	Arcillo Arenoso	Migajosa	En húmedo Friable; en mojado Lig. Plástico y Lig. Pegajoso.	+++	2,25	
78 - 150	10YR 6/4	Arcillo Arenoso	Migajosa				
	Pardo amarillento						
	Claro						

Perfil No. IB - 4

Localización: Ibaguè: Juntas FINCA O VDA.: El Porvenir - Las Marías
 Coordenadas: X : 999.828,89 Y : 860.250 Cartografía: 244-II-A
 a.s.n.m. (mts.): 2.390
 Nomenclatura Paisaje: Fsh 4,2
 Posición
 Geomorfológica: Relieve montañoso fluvio erosional.
 Relieve : Escarpado 50-75%
 Material Parental: Montañas ramificadas erosionales en Andesitas.
 Régimen Climático
 Edáfico: Udico, Isotèrmico.
 Profundidad Efectiva: 60 cms Moderadamente profunda
 Drenaje: Bien Drenado
 Erosión: Moderada.
 Uso Actual: Rastrojo, Arracacha y Frijol pancoger.



Epipedón: Umbrico
 Taxonomía USDA Lythic Hapludands

Hte. y Prof. (cms.)	Color	textura	Estructura	Consistencia	NaF	Resist. A Penetración (Mgp.)	Susceptibilidad. A Erosión
00 – 50 Ap	10YR 2/1 Negro	Franco Limoso	Migajosa	En húmedo Friable; en mojado Plástico	++	2,25	
50 – 150 Bw	10YR 4/4 Pard. Amar. Osc.	Franco	Migajosa	y Lig. Pegajoso. En húmed: Friable; en mojado: plast y Lig, pegajoso	++	2,5	81,3 Muy Baja

Perfil No. IB – 5

Ibagué Juntas Finca: El Rancho
 Coordenadas: X : 1.002.323,97 Y :60.253,37 Cartografía: 225-IV-C
 a.s.n.m. (mts.): 2.570
 Nomenclatura
 Paisaje: Fsh 4,2
 Posición
 Geomorfológica: Relieve montañoso fluvio erosional.
 Relieve : Moderadamente inclinado, 7 - 12%.
 Material
 Parental: Montañas ramificadas erosionales en Andesitas.
 Régimen Climático
 Edáfico: Udico, Isotèrmico.
 Profundidad
 Efectiva(cms): 13 Muy superficial
 Drenaje: Muy Pobremente Drenado
 Erosión: Moderada.
 Uso Actual: Ganadería de pastoreo
 Endopedón: Cámbico
 Taxonomía (USDA - 1.998): Acuic Eutrudepts



Hte. y Prof. (cms.)	Color	textura	Estructura	Consistencia	NaF	Resist. A Penetración (Mgp.)	Susceptibilidad a Erosión
00 – 13 Ap	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	Arenoso Franco	Bloques Subangulares	En húmedo Friable; en mojado Lig. Plástico y Lig. Pegajoso.	----	1,5	81,1 Muy Baja
13 - 150	7,5YR 5/6	Franco Arenoso	Masiva	En húmedo Muy Firme;		2,5	66,4
Bw	Pardo fuerte	Grueso		en mojado Muy Plástico y Lig. Pegajoso.	----		Baja

Perfil No. IB – 6

Localización: Ibagué. Juntas FINCA : Las Nieves

Coordenadas: X :1001318,89 Y : 865.400 Cartografía: 225-IV-D

Foto Aérea No.: 152 Vuelo No. C2041

a.s.n.m. (mts.): 3.370

Nomenclatura Paisaje: PBsh 3,2

PosicGeomorfológic:Relieve montañoso estructural erosional.

Relieve : Escarpado, 50 - 75%.

Material Parental: Esquistos del complejo Cajamarca cubiertos por ceniza volcánica.

Rég Climát. Edáfico: Udico, Isomèsico.

Profundidad Efectiva 100 cms Profundo

Drenaje: Bien Drenado

Erosión: Leve

Uso Actual: Ganadería extensiva

Epipedón: Umbrico

Taxonomía

(USDA - 1.998): Andic Dystrudepts

Hte. Y Prof. (cms.)	Color	textura	Estructura	Consistencia	NaF	Resist. A la Penetración (Mgp.)	Susceptibilidad a la Erosión
00 – 35 Ap	10YR 2/1 Negro	Franco Arenoso	Migajosa	En húmedo Firme; en mojado Lig. Plástico y Lig	++	2,25	42,1 Mediana



Hte. Y Prof. (cms.)	Color	textura	Estructura	Consistencia	NaF	Resist. A la Penetración (Mgp.)	Susceptibilidad a la Erosión
35 – 45 Bw1	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	Franco Arenoso	Granular	Pegajoso. En húmedo Friable; en mojado Lig. Plástico y Lig. Pegajoso.	++	2,5	70,1 Baja
45 – 81	10YR 2/1	Franco Arcillo	Granular	En húmedo Friable;	++	1,75	82,8
Bw2	Negro	Arenoso		en mojado Plástico y pegajoso			Muy Baja
81 – 111 Ab	10YR 2/1 Negro	Franco Arcillo Limoso	Granular	En húmedo Friable; en mojado Lig. Plástico y Lig. Pegajoso.	++	1,5	
111 – 150 Bw	10YR 3/4 Pardo amarillento oscuro	Arenoso Franco	Granular	En húmedo Muy Friable; en mojado No Plástico y no pegajoso.	++	2,5	

Perfil No. IB – 7

Localización: Ibaguè. Toche FINCA O VDA.: El Vergel
 Coordenadas: X : 1.003.663,53 Y : 851.872,81 Cartografía: 225-IV-C
 Foto Aérea No.: 130 - 131 Vuelo C 2409
 a.s.n.m. (mts.): 3.350
 Nomenclatura Paisaje: PBH 4,2
 Posición
 Geomorfológica: Relieve montañoso fluvio erosional.
 Relieve : Escarpado a muy escarpado, 50 - 75% y > 75%.
 Material Parental: Andesitas.
 Régimen Climático
 Edáfico: Udico, Isomèsico.
 Profundidad Efectiva
 (cms) 44 Superficial
 Drenaje: Bien Drenado
 Erosión: Leve a moderada.
 Uso Actual: Ganadería de pastoreo y papa
 Epipedón: Umbrico



Taxonomía (USDA - 1.998): Typic Placudands

The. y Prof. (cms.)	Color	textura	Estructura	Consistencia	Na F	Resist. A Penetrac (Mgp.)	Susceptibilidad a l Erosión
00 – 44 Ap	7,5YR 3/2 Pardo oscuro		Granular	En húmedo Firme; en mojado. Plástico, pegajos	++ +	1,75	81,8 Muy Baja
44 – 86 Bw	10YR 3/3 Pardo oscuro		Masiva Moderada	En húmedo Firme; en mojado. Plástico, pegajos	++ +	2,5	82,9 Muy Baja
86 – 88 Bsm	2,5YR 3/6 Rojo oscuro	Sin Textura	Masiva Fuerte	En húmedo extremadamente firme; en mojado	+	5	
88 - 150 Bw	10YR 3/4 Pardo amarillento oscuro	Franco Arcillo Limoso	Granular	no plástico y no pegajoso En húmedo Firme; en Mojado, Plástico y Pegajoso	++ +	2,5	

Perfil No. IB – 8

Localización: Ibaguè. Toche FINCA O VDA.: Bello Horizonte
 Coordenadas: X : 996.464,93 Y : 853.500 Cartografía: 244-II-A
 Foto Aérea No.: 133 - 134 Vuelo No.: C 2409
 a.s.n.m. (mts.): 2.160
 Nomenclatura Paisaje: Fsh 3,1
 Posición Geomorfológica: Relieve montañoso estructural erosional.
 Relieve : Escarpado a muy escarpado, 50 - 75% y > 75%.
 Material Parental: Esquistos del complejo Cajamarca.
 Régimen Climático
 Edáfico: Udico, Isotèrmico.
 Profundidad Efectiva
 (cms) 45 Superficial
 Drenaje: Bien Drenado
 Erosión: Leve.
 Uso Actual: Bosque y rastrojo



Endopedón: Cámbico
 Taxonomía (USDA - Typic Eutrudepts
 1.998):

Hte. y Prof. (cms.)	Color	textura	Estructur	Consistencia	NaF	Resist. A la Penetración (Mgp.)	Susceptibilidad a la Erosión
00 - 15 O	----	Hojarasca	Sin Estructura	No plàstico, no pegajoso	----	1,25	
15 - 150 B	10YR 4/3 Pardo oscuro	Franco	Granular	En húmedo Muy Friable;en Mojado Plàstico y lig. Pegajoso	----	2	

Perfil No. AZ – 9

Localización: Anzoátegui : FINCA O VDA Indostán
 Coordenadas: X : 1.007.642,25 Y : 869.243,17 225 Cartografía: IV-D
 Foto Aérea No.: 244 - 245 Vuelo No.:C 2565
 a.s.n.m. (mts.): 3.825
 Nomenclatura
 Paisaje: PAH 4,3
 Posición
 Geomorfológica: Relieve montañoso fluvio erosional.
 Relieve : Fuertemente inclinado a moderadamente escarpado, 12 - 25% y 25 - 50%.
 Material Parental: Granodioritas.
 Régimen Climático
 Edáfico: Udico, Criico.
 Profundidad Efectiva 54 cms Moderadamente profundo
 Drenaje: Bien Drenado
 Erosión: Leve a moderada.



Uso Actual: Ganadería extensiva
 Epipedón: Umbrico
 Taxonomía (USDA - 1.998): Lythic Haplocryands

Hte. Y Prof. (cms.)	Color	textura	Estructura	Consistencia	NaF	Resist. A Penetración (Mgp.)	Susceptibilidad a la Erosión
00 – 54	2,5Y 2/0	Franco Arenoso	Granular	En húmedo Friable; en mojado Lig. Plástico y Lig. Pegajoso	++	2,5	71,9
Ap	Negro						Baja
> 54 R	----	----	----	----	----	5	



Foto 2.9 Perfil IB -14
 Typic Dystrudepts Fsh 4,11Municipio de Ibagué
 Vereda El Silencio a.s.n.m. 2.440 mts



Foto 2.10 Perfil IB - 6 Andic
 Dystrudepts Pbs. 3,2 – Mpio Ibague
 Vereda Juntas a.s.n.m. 3.370 mts

Tabla 2.50 Caracterización Química Calificación de la Fertilidad de los Suelos

No.	Prof. Cms.	NOMBRE TAXONOMICO	ARN %	LIMO %	ARCI %	TEX. Clase	PH	Al meq	S – Al %	C.I.C m.e.q./	B.T.	S.B. %	C.O. %	P p.p.m.	K m.e.q./ 100 grs.	Ca	Mg	Na	M.O. %	CALIF. FERT.
IB-2	0 - 21	Typic Dystrudepts	66,3	26,5	7,2	FA	5,6	0	0,00	21,4	3,44	16,07	1,86	20,1	0,19	2,47	0,77	0,01	3,2	Moderada (3)
IB-2	21 - 38		64,3	24,6	11,2	FA	5,9	0	0,00	18,6	2,45	13,17	1,80	15,5	0,12	1,84	0,44	0,05	3,1	
IB-3	0 - 15	Andic Dystrudepts	74,3	20,5	5,2	FA	5,3	0,4	0,87	46	17,42	37,87	5,28	34,5	1,2	12,6	3,6	0,02	9,1	Muy Alta (1)
IB-3	15 - 63		52,3	40,5	5,2	FA	5,8	0	0,00	31,4	9,89	31,50	8,87	17,4	0,83	7,5	1,5	0,06	15,3	
IB-3	63 - 78		58,3	34,5	7,2	FA	5,7	0	0,00	26,9	7,79	28,96	5,74	18,3	0,37	6,5	0,9	0,02	9,9	
IB-4	0 - 60	Lythic Hapludands	44,3	48	7,7	F	6,5	0	0,00	47,8	38,1	79,71	5,05	24,4	0,58	33,5	4	0,02	8,7	Moderada (3)
IB-4	60 - 150		48,3	46	5,7	FA	6,4	0	0,00	30,6	7,06	23,07	1,86	8,9	0,13	4,8	2,1	0,03	3,2	
IB-5	0 - 13	Acuic Eutrudepts	62,3	32,3	5,2	FA	5,1	1,1	7,05	15,6	8,35	53,53	2,38	74,5	0,19	5,3	2,5	0,36	4,1	Alta (2)
IB-5	13 - 150		56,3	30,5	13,2	FA	5,8	0	0,00	25,8	13,85	53,68	0,17	44,4	0,62	7,6	5,4	0,23	0,3	
IB-6	0 - 35	Andic Dystrudepts	46,3	46,5	7,2	FA	5	3	26,79	11,2	3,34	29,82	6,79	12,3	0,01	2,6	0,6	0,13	11,7	Baja (4)
IB-6	35 - 45		50,3	44,5	5,2	FA	5,4	2,2	21,36	10,3	2,72	26,41	4,52	10,9	0,06	2,2	0,3	0,16	7,8	
IB-6	45 - 81		48,3	26,5	25,2	F Ar A	5,6	0	0,00	9,2	1,59	17,28	4,41	6,7	0	1,2	0,3	0,09	7,6	
IB-7	0 - 44	Typic Placudands	46,3	7,2	46,5	FA	5,2	0,9	19,15	4,7	1,75	37,23	4,35	11,3	0,07	0,72	0,83	0,13	7,5	Baja (4)
IB-7	44 - 86		52,3	5,2	42,5	FA	5,4	0,0	0,00	5,6	2,7	48,21	2,15	4,7	0,1	1,31	1,2	0,09	3,7	
IB-8	15 - 150	Typic Eutrudepts	40,8	46	13,2	F	6,1	0	0,00	32,3	17,86	55,29	2,55	17,8	0,16	15,2	2,5	0	4,4	Alta (2)
AZ-9	0 - 54	Lythic Haplocryands	48,8	46	5,2	FA	5,2	2	3,72	53,8	3,94	7,32	8,41	19,7	0,29	2,8	0,8	0,05	14,5	Moderada (3)
AZ-10	0 - 50	Andic Dystrudepts	56,8	38	5,2	FA	4,9	2,7	4,42	61,1	4,14	6,78	7,31	10,2	0,25	3,2	0,6	0,09	12,6	Baja (4)
AZ-10	50 - 73		42,8	50	7,2	F	5,6	0	0,00	52,8	4,51	8,54	5,05	1,5	0,08	4,1	0,3	0,03	8,7	
AZ-10	73 - 106		62,8	32	5,2	FA	5,6	0	0,00	50,4	5,23	10,38	4,35	1,5	0,03	4,3	0,9	0	7,5	
AZ-11	0 - 51	Typic Hapludands	52,8	42	5,2	FA	5	2,1	4,24	49,5	5,88	11,88	8,87	12,6	0,23	4,6	1	0,05	15,3	Baja (4)
AZ-11	51 - 80		36,8	58	5,2	FL	5,4	0,5	0,99	50,7	4	7,89	5,28	1,7	0,06	3,7	0,2	0,04	9,1	
SI-12	0 - 52	Typic Dystrudepts	62,3	32,5	5,2	FA	5,2	2,7	7,54	35,8	1,63	4,55	6,32	17	0,33	1,1	0,2	0	10,9	Baja (4)
SI-12	52 - 64		62,3	32	5,7	FA	5,7	0	0,00	45,2	2,45	5,42	4,47	5,3	0,07	1,97	0,36	0,05	7,7	
SI-13	0 - 24	Lytic Cryorthents	68,3	26,5	5,2	FA	5,4	2	5,21	38,4	1,03	2,68	4,58	18,6	0,35	0,6	0,08	0	7,9	Moderada (3)
IB-14	0 - 23	Typic Dystrudepts	68,3	28	3,7	FA	5,9	0	0,00	49,8	14,59	29,30	6,32	55	0,34	11	3,2	0,05	10,9	Alta (2)

No.	Prof. Cms.	NOMBRE TAXONOMICO	ARN %	LIMO %	ARCI %	TEX. Clase	PH	Al meq	S - Al %	C.I.C m.e.q./	B.T.	S.B. %	C.O. %	P p.p.m.	K m.e.q./ 100 grs.	Ca	Mg	Na	M.O. %	CALIF. FERT.
IB-14	23 - 150		50,3	44	5,7	FA	6	0	0,00	29,7	3,38	11,38	1,91	18,3	0,27	2,6	0,5	0,01	3,3	
MU-15	0 - 21	Typic Dystrudepts	68,3	28	3,7	FA	5,4	1	3,83	26,1	7,81	29,92	3,94	47,6	1,81	5,4	0,6	0	6,8	Alta (2)
MU-15	21 - 67		62,3	34	3,7	FA	5,4	0,8	4,88	16,4	4,67	28,48	2,26	17,7	0,46	4	0,2	0,01	3,9	
MU-16	0 - 21	Typic Dystrudepts	64,3	32	3,7	FA	5	1,6	9,58	16,7	1,07	6,41	2,78	53,5	0,07	0,8	0,2	0	4,8	Moderada (3)
MU-16	21 - 41		58,3	38	3,7	FA	5,3	0,9	6,04	14,9	5,11	34,30	2,03	17,1	0,05	5	0,06	0	3,5	
MU-16	41 - 104		58,3	38	3,7	FA	5,3	0,7	2,10	33,4	3,86	11,56	2,03	9,8	0,06	3,6	0,2	0	3,5	
MU-17	0 - 52	Andic Dystrudepts	72,3	24	3,7	FA	5	1,7	6,59	25,8	3,5	13,57	4,12	14,5	0,1	3,2	0,2	0	7,1	Baja (4)
MU-17	52 - 67		56,3	38	5,7	FA	5,4	0	0,00	50,6	1,14	2,25	1,22	14,4	0,06	0,92	0,09	0,07	2,1	
MU-18	0 - 33	Typic Cryaquents	76	19	5	AF	4,8	2,1	10,10	20,8	2,42	11,63	8,29	14	0,12	2	0,2	0,1	14,3	Moderada (3)
MU-18	33 - 45		84,1	14	1,9	AF	5,3	0,7	12,28	5,7	1,42	24,91	0,99	76,7	0,02	1,2	0,2	0	1,7	
MU-19	0 - 32	Andic Dystrudepts	68,3	28	3,7	FA	4,7	3,3	8,85	37,3	3,89	10,43	5,39	68	0,29	3,3	0,3	0	9,3	Moderada (3)
MU-19	32 - 85		74,3	22	3,7	AF	5	2,4	6,43	37,3	2,83	7,59	2,26	12,9	0,07	2,7	0,06	0	3,9	
MU-20	0 - 22	Typic Dystrudepts	64,3	32	3,7	FA	5,5	0,6	3,08	19,5	5,38	27,59	2,73	43	0,18	5	0,2	0	4,7	Moderada (3)
MU-20	22 - 86		54,3	42	3,7	FA	5,6	0	0,00	28,9	2,87	9,93	2,03	8,5	0,07	2,6	0,2	0	3,5	
HV-21	0 - 26	Andic Dystrudepts	73,5	22,8	3,7	FA	5,6	0	0,00	18	2,44	13,56	3,07	21,7	0,09	1,9	0,4	0,05	5,3	Moderada (3)
HV-21	26 - 59		73,5	22,8	3,7	FA	5,6	0	0,00	5,1	0,83	16,27	0,41	69,3	0,02	0,7	0,09	0,02	0,7	
HV-22	0 - 15	Lythic Hapludands	77,5	18,8	3,7	AF	4,7	1,8	3,42	52,7	3,57	6,77	8,18	18,9	0,56	2,2	0,7	0,11	14,1	Moderada (3)
HV-22	15 - 30		67,5	28,8	3,7	FA	4,9	2,6	7,07	36,8	1,11	3,02	5,05	21,4	0,06	0,8	0,2	0,05	8,7	
VH-23	0 - 45	Andic Dystrudepts	68,3	28	3,7	FA	5,4	0,5	2,67	18,7	7,98	42,67	2,73	62,4	0,08	7,5	0,4	0	4,7	Baja (4)
VH-23	45 - 70		50,3	40	9,7	F	5,9	0	0,00	34,4	9,95	28,92	2,73	5,3	0,03	9,03	0,79	0,1	4,7	
LB-24	0 - 30	Lythic Dystrudepts	53,5	40,8	5,7	FA	5,2	1,8	4,00	45	0,82	1,82	7,19	7,2	0,08	0,55	0,1	0,09	12,4	Moderada (3)
LB-24	30 - 52		61,5	34,8	3,7	FA	5,2	0,4	1,09	36,6	0,16	0,44	3,02	3,1	0,01	0,04	0,04	0,07	5,2	
LB-25	0 - 47	Typic Dystrudepts	65,5	30,8	3,7	FA	5	1,1	1,82	60,6	2,97	4,90	7,25	8,3	0,08	2,6	0,2	0,09	12,5	Baja (4)
LB-25	47 - 63		47,5	48,8	3,7	FA	5,3	0,5	0,78	63,8	0,82	1,29	4,00	4,5	0,03	0,6	0,12	0,07	6,9	
PERFILES ESTUDIO DE SUELOS I.G.A.C.- 1.987 (Fuente: ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE IBAGUE, I.G.A.C.- 1.999).																				
Ptc2	0 - 25	Andic Dystrudepts	64	26	10	FA	5,5	1,30	8,02	16,20	8,4	51,85	3,48	4	0,4	6,9	0,8	0,3	6,00	

No.	Prof. Cms.	NOMBRE TAXONOMICO	ARN %	LIMO %	ARCI %	TEX. Clase	PH	Al meq	S - Al %	C.I.C m.e.q./	B.T.	S.B. %	C.O. %	P p.p.m.	K m.e.q./ 100 grs.	Ca	Mg	Na	M.O. %	CALIF. FERT.
	25 - 40		56	30	14	FA	5,7			13,90	9,2	66,19	1,50	4	0,1	6,5	2,4	0,2	2,59	Moderada (3)
	40 - 67		66	20	14	FA	5,7			8,50	5,1	60,00	0,40	9	0,1	3,2	1,6	0,2	0,69	
	67 - 120		70	16	14	FA	5,8			7,30	5,5	75,34	0,13	10	0,1	3,2	2	0,2	0,22	
Pt3	0 - 16	Lithic Cryorthents	70	24	6	FA	4,4	49,04	80,00	61,30	1,55	2,53	18,08	2	0,1	1	0,4	0,05	31,17	Muy Baja (5)
PERFIL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE IBAGUE, I.G.A.C.- 1.999																				
J25	0 - 15	Lithic Hapludands	72	24	4	FA	5,5	1,46	9,01	16,2	2,32	14,32	2,83	14,9	0,13	1,9	0,15	0,14	4,88	Moderada (3)
	15 - 30		76	18	6	AF	6			7,4	1,1	14,86	0,65	42,4	0,05	0,9	0,05	0,1	1,12	
PERFILES ESTUDIO GENERAL DE SUELOS, I.G.A.C.- 1.973																				
PT1	00 - 23	Typic Haplocryands	68	28	4	FA	5,1	1,8	41	4,3	2,5	58,14	5,18	10	0,4	1,2	0,8	0,1	8,93	Baja (4)
	23 - 42		66	30	4	FA	5,2	0,4	22	1,8	1,4	77,78	2,63	10	0,1	0,8	0,4	0,1	4,53	
	42 - 54		94	4	2	A	5,7	----	----	0,6	0,6	17,6	0,27	54	0,1	0,2	0,2	0,1	0,47	
	54 - 61		78	18	4	AF	4,9	0,4	40	1	0,6	60	2,01	26	0,1	0,2	0,2	0,1	3,47	
	61 - 66		86	10	4	AF	4,9	0,2	25	0,8	0,6	75	0,73	54	0,1	0,2	0,2	0,1	1,26	
	66 - 100		72	22	4	FA	4,8	0,6	84	1,2	0,6	50	4,72	3	0,1	0,2	0,2	0,1	8,14	
	100 - 107		66	30	4	FA	4,8	0,2	25	0,8	0,6	75	2,01	11	0,1	0,2	0,2	0,1	3,47	
	107 - 119		66	30	30	FA	4,7	0,4	40	1	0,6	60	3,56	4	0,1	0,2	0,2	0,1	6,14	
	119 - 125		92	6	2	A	4,7	0,2	25	0,8	0,6	75	1,54	39	0,1	0,2	0,2	0,1	2,65	
	125 - 142		78	20	2	AF	4,6	1	31	3,2	2,2	68,75	6,6	3	0,1	1,6	0,4	0,1	11,38	
	142 - 170		70	26	4	FA	4,7	0,2	25	1,6	1,4	87,5	4,67	4	0,1	0,8	0,4	0,1	8,05	
PT2	00 - 10	Typic Cryorthents	64	30	6	FA gravillo sa	3,9	13	80	16,1	3,1	19,25	2,81	25	0,6	1,6	0,8	0,1	4,84	Moderada (3)
	10 - 80		64	26	10	FA gravillo sa	3,6	25	86	28,8	3,8	13,19	0,21	105	0,6	1,7	1,3	0,2	0,36	
PT3	00 - 22	Lithic Cryorthents	78	20	2	AF	4,5	1,8	54	3,3	1,5	45,45	7,61	4	0,2	0,8	0,4	0,1	13,12	Baja (4)
	22 - 37		70	26	4	FA	4,6	0,2	25	0,8	0,6	75	3,47	5	0,1	0,2	0,2	0,1	5,98	

Fuente: S.O.T. Cortolima

Tabla 2.51 Calculo e Interpretación de la Fertilidad de los Suelos

PERFIL	PROF.	pH	M.O. %	C.O. %	K m.e.q.	Ca m.e.q.	Mg m.e.q.	Na m.e.q.	BAS TOT m.e.q.	C.I.C. m.e.q.	% SATU. BASE	P p.p.m. BRAY	Al m.e.q.	SATUR Al %	pH	C.O. %	K m.e.q.	BAS TOT. m.e.q.	C.I.C. m.e.q.	% SAT. BAS	P p.p.m.	SAT Al %	SUM	F1	F2	CALIF	CALIFICACION
IB-21	0 - 21	5,6	3,2	1,86	0,19	2,47	0,77	0,01	3,44	21,4	16,07	20,1	0	0,00	4	2	2	0,5	5	1	2	5	21,5	15,1	6,2	6,04	Moderada (3)
IB-22	21 - 38	5,9	3,1	1,80	0,12	1,84	0,44	0,05	2,45	18,6	13,17	15,5	0	0,00	4	2	2	0,5	4	1	2	5	20,5				
IB-31	0 - 15	5,3	9,1	5,28	1,2	12,6	3,6	0,02	17,42	46	37,87	34,5	0,4	0,87	3	5	5	2,5	5	1,5	4	5	31	21,7	8	8,45	Muy Alta (1)
IB-32	15 - 63	5,8	15,3	8,87	0,83	7,5	1,5	0,06	9,89	31,4	31,50	17,4	0	0,00	4	3	5	1,5	5	1	2	5	26,5				
IB-33	63 - 78	5,7	9,9	5,74	0,37	6,5	0,9	0,02	7,79	26,9	28,96	18,3	0	0,00	4	5	4	1	5	1	2	5	27				
IB-41	0 - 60	6,5	8,7	5,05	0,58	33,5	4	0,02	38,1	47,8	79,71	24,4	0	0,00	5	4	5	2,5	5	2,5	3	5	32	22,4		6,38	Moderada (3)
IB-42	60 - 150	6,4	3,2	1,86	0,13	4,8	2,1	0,03	7,06	30,6	23,07	8,9	0	0,00	5	2	2	1	5	1	1	5	22				
IB-51	0 - 13	5,1	4,1	2,38	0,19	5,3	2,5	0,36	8,35	15,6	53,53	74,5	1,1	7,05	3	2	2	1,5	3	2	5	4	22,5	15,8	8,7	6,97	Alta (2)
IB-52	13 - 150	5,8	0,3	0,17	0,62	7,6	5,4	0,23	13,85	25,8	53,68	44,4	0	0,00	4	1	5	2	5	2	5	5	29				
IB-61	0 - 35	5	11,7	6,79	0,01	2,6	0,6	0,13	3,34	11,2	29,82	12,3	3	26,79	2	4	1	0,5	3	1	2	3	16,5	11,6	5	4,70	Baja (4)
IB-62	35 - 45	5,4	7,8	4,52	0,06	2,2	0,3	0,16	2,72	10,3	26,41	10,9	2,2	21,36	3	4	1	0,5	2	1	2	3	16,5				
IB-63	45 - 81	5,6	7,6	4,41	0	1,2	0,3	0,09	1,59	9,2	17,28	6,7	0	0,00	4	4	1	0,5	2	1	1	5	18,5				
IB-71	0 - 44	5,2	7,5	4,35	0,07	0,72	0,83	0,13	1,75	4,7	37,23	11,3	0,9	19,15	3	4	1	0,5	1	1,5	2	3	16	11,2	4,8	4,56	Baja (4)
IB-72	44 - 86	5,4	3,7	2,15	0,1	1,31	1,2	0,09	2,7	5,6	48,21	4,7	0,0	0,00	3	2	1	0,5	2	1,5	1	5	16				
IB-82	15 - 150	6,1	4,4	2,55	0,16	15,2	2,5	0	17,86	32,3	55,29	17,8	0	0,00	5	2	2	2,5	5	2	2	5	25,5	25,5		7,27	Alta (2)
AZ-91	0 - 54	5,2	14,5	8,41	0,29	2,8	0,8	0,05	3,94	53,8	7,32	19,7	2	3,72	3	3	3	0,5	5	0,5	2	5	22	22		6,27	Moderada (3)
AZ-101	0 - 50	4,9	12,6	7,31	0,25	3,2	0,6	0,09	4,14	61,1	6,78	10,2	2,7	4,42	2	4	3	1	5	0,5	2	5	22,5	15,8		4,49	Baja (4)
AZ-102	50 - 73	5,6	8,7	5,05	0,08	4,1	0,3	0,03	4,51	52,8	8,54	1,5	0	0,00	4	4	1	1	5	0,5	1	5	21,5				
AZ-103	73 - 106	5,6	7,5	4,35	0,03	4,3	0,9	0	5,23	50,4	10,38	1,5	0	0,00	4	4	1	1	5	1	1	5	22				
AZ-111	0 - 51	5	15,3	8,87	0,23	4,6	1	0,05	5,88	49,5	11,88	12,6	2,1	4,24	2	3	3	1	5	1	2	5	22	15,4		4,39	Baja (4)
AZ-112	51 - 80	5,4	9,1	5,28	0,06	3,7	0,2	0,04	4	50,7	7,89	1,7	0,5	0,99	3	5	1	1	5	0,5	1	5	21,5				
SI-121	0 - 52	5,2	10,9	6,32	0,33	1,1	0,2	0	1,63	35,8	4,55	17	2,7	7,54	3	5	4	0,5	5	0,5	2	4	24	16,8		4,79	Baja (4)
SI-122	52 - 64	5,7	7,7	4,47	0,07	1,97	0,36	0,05	2,45	45,2	5,42	5,3	0	0,00													
SI-131	0 - 24	5,4	7,9	4,58	0,35	0,6	0,08	0	1,03	38,4	2,68	18,6	2	5,21	3	4	4	0,5	5	0,5	2	4	23	23		6,56	Moderada (3)
IB-141	0 - 23	5,9	10,9	6,32	0,34	11	3,2	0,05	14,59	49,8	29,30	55	0	0,00	4	5	4	2	5	1	5	5	31	21,7	6,8	8,11	Alta (2)
IB-142	23 - 150	6	3,3	1,91	0,27	2,6	0,5	0,01	3,38	29,7	11,38	18,3	0	0,00	4	2	3	0,5	5	1	2	5	22,5				
MU-151	0 - 21	5,4	6,8	3,94	1,81	5,4	0,6	0	7,81	26,1	29,92	47,6	1	3,83	3	3	5	1	5	1	5	5	28	19,6	6,9	7,55	Alta (2)
MU-152	21 - 67	5,4	3,9	2,26	0,46	4	0,2	0,01	4,67	16,4	28,48	17,7	0,8	4,88	3	2	5	1	4	1	2	5	23				
MU-161	0 - 21	5	4,8	2,78	0,07	0,8	0,2	0	1,07	16,7	6,41	53,5	1,6	9,58	2	3	1	0,5	4	0,5	5	4	20	14	5,1	5,44	Moderada (3)
MU-162	21 - 41	5,3	3,5	2,03	0,05	5	0,06	0	5,11	14,9	34,30	17,1	0,9	6,04	3	2	1	1	3	1	2	4	17				
MU-163	41 - 104	5,3	3,5	2,03	0,06	3,6	0,2	0	3,86	33,4	11,56	9,8	0,7	2,10	3	2	1	0,5	5	1	1	5	18,5				
MU-171	0 - 52	5	7,1	4,12	0,1	3,2	0,2	0	3,5	25,8	13,57	14,5	1,7	6,59	2	4	1	0,5	5	1	2	4	19,5	13,7		3,89	Baja (4)
MU-172	52 - 67	5,4	2,1	1,22	0,06	0,92	0,09	0,07	1,14	50,6	2,25	14,4	0	0,00													
MU-181	0 - 33	4,8	14,3	8,29	0,12	2	0,2	0,1	2,42	20,8	11,63	14	2,1	10,10	2	3	2	0,5	5	1	2	4	19,5	13,7	5,3	5,39	Moderada (3)
MU-182	33 - 45	5,3	1,7	0,99	0,02	1,2	0,2	0	1,42	5,7	24,91	76,7	0,7	12,28	3	1	1	0,5	2	1	5	4	17,5				
MU-191	0 - 32	4,7	9,3	5,39	0,29	3,3	0,3	0	3,89	37,3	10,43	68	3,3	8,85	2	5	3	0,5	5	1	5	4	25,5	17,9	5,1	6,54	Moderada (3)
MU-192	32 - 85	5	3,9	2,26	0,07	2,7	0,06	0	2,83	37,3	7,59	12,9	2,4	6,43	2	2	1	0,5	5	0,5	2	4	17				
MU-201	0 - 22	5,5	4,7	2,73	0,18	5	0,2	0	5,38	19,5	27,59	43	0,6	3,08	3	3	2	1	4	1	5	5	24	16,8	5,7	6,41	Moderada (3)
MU-202	22 - 86	5,6	3,5	2,03	0,07	2,6	0,2	0	2,87	28,9	9,93	8,5	0	0,00	4	2	1	0,5	5	0,5	1	5	19				
HV-211	0 - 26	5,6	5,3	3,07	0,09	1,9	0,4	0,05	2,44	18	13,56	21,7	0	0,00	4	3	1	0,5	4	1	3	5	21,5	15,1	5,9	5,96	Moderada (3)
HV-212	26 - 59	5,6	0,7	0,41	0,02	0,7	0,09	0,02	0,83	5,1	16,27	69,3	0	0,00	4	1	1	0,5	2	1	5	5	19,5				

PERFIL	PROF.	pH	M.O. %	C.O. %	K m.e.q.	Ca m.e.q.	Mg m.e.q.	Na m.e.q.	BAS TOT m.e.q.	C.I.C. m.e.q.	% SATU. BASE	P p.p.m. BRAY	Al m.e.q.	SATUR Al %	pH	C.O. %	K m.e.q.	BAS TOT. m.e.q.	C.I.C. m.e.q.	% SAT. BAS	P p.p.m.	SAT Al %	SUM	F1	F2	CALIF	CALIFICACION
HV-221	0 - 15	4,7	14,1	8,18	0,56	2,2	0,7	0,11	3,57	52,7	6,77	18,9	1,8	3,42	2	3	5	0,5	5	0,5	2	5	23				Moderada (3)
HV-222	15 - 30	4,9	8,7	5,05	0,06	0,8	0,2	0,05	1,11	36,8	3,02	21,4	2,6	7,07	2	4	1	0,5	5	0,5	3	4	20				
HV-223	30 - 40	5	4	2,32	0,01	0,8	0,2	0,05	1,06	17,9	5,92	64,2	1,4	7,82	2	2	1	0,5	4	0,5	5	4	19				
VH-231	0 - 45	5,4	4,7	2,73	0,08	7,5	0,4	0	7,98	18,7	42,67	62,4	0,5	2,67	3	3	1	1	4	1,5	5	5	23,5	16,5		4,69	Baja (4)
VH-232	45 - 70	5,9	4,7	2,73	0,03	9,03	0,79	0,1	9,95	34,4	28,92	5,3	0	0,00													
LB-241	0 - 30	5,2	12,4	7,19	0,08	0,55	0,1	0,09	0,82	45	1,82	7,2	1,8	4,00	3	4	1	0,5	5	0,5	1	5	20	14	5,7	5,61	Moderada (3)
LB-242	30 - 52	5,2	5,2	3,02	0,01	0,04	0,04	0,07	0,16	36,6	0,44	3,1	0,4	1,09	3	3	1	0,5	5	0,5	1	5	19				

Tabla 2.52 Calculo de Relaciones Catiónicas y su Equilibrio en el Suelo

PERFIL	PROFUNDIDAD	NOMBRE TAXONOMICO	NOMENCLATURA SUBPAISAJE	K m.e.q./100 GRS.	Ca m.e.q./100 GRS.	Mg m.e.q./100 GRS.	CALCULO DEL EQUILIBRIO CATIONICO			
							Ca/Mg	Mg/K	Ca/K	Ca+Mg/K
IB-21	0 - 21	Typic Dystrudept	Fsh 5,1	0,19	2,47	0,77	3,21	4,05	13,00	6,52
IB-22	21 - 38			0,12	1,84	0,44	4,18	3,67	15,33	5,51
IB-31	0 - 15	Andic Dystrudepts	Fsh 4,11	1,2	12,6	3,6	3,5	3	10,5	15,6
IB-32	15 - 63			0,83	7,5	1,5	5,00	1,81	9,04	9,31
IB-33	63 - 78			0,37	6,5	0,9	7,22	2,43	17,57	8,93
IB-41	0 - 60	Lythic Hapludands	Fsh 4,2	0,58	33,5	4	8,38	6,90	57,76	40,40
IB-42	60 - 150			0,13	4,8	2,1	2,29	16,15	36,92	20,95
IB-51	0 - 13	Acuic Eutrudepts	Fsh 4,2	0,19	5,3	2,5	2,12	13,16	27,89	18,46
IB-52	13 - 150			0,62	7,6	5,4	1,41	8,71	12,26	16,31
IB-61	0 - 35	Andic Dystrudepts	PBsh 3,2	0,01	2,6	0,6	4,33	60,00	260,00	62,60
IB-62	35 - 45			0,06	2,2	0,3	7,33	5,00	36,67	7,20
IB-63	45 - 81			0	1,2	0,3	4,00	0,30	1,20	1,50
IB-71	0 - 44	Typic Placudands	PBH 4,2	0,07	0,72	0,83	0,87	11,86	10,29	12,58
IB-72	44 - 86			0,1	1,31	1,2	1,09	12,00	13,10	13,31
IB-82	15 - 150	Typic Eutrudept	Fsh 3,1	0,16	15,2	2,5	6,08	15,63	95,00	30,83
AZ-91	0 - 54	Lythic Haplocryands	PAH 4,3	0,29	2,8	0,8	3,50	2,76	9,66	5,56
AZ-101	0 - 50	Andic Dystrocryepts	PAH 2,1	0,25	3,2	0,6	5,33	2,40	12,80	5,60
AZ-102	50 - 73			0,08	4,1	0,3	13,67	3,75	51,25	7,85
AZ-103	73 - 106			0,03	4,3	0,9	4,78	30,00	143,33	34,30
AZ-111	0 - 51	Typic Hapludands	PAH 4,3	0,23	4,6	1	4,60	4,35	20,00	8,95
AZ-112	51 - 80			0,06	3,7	0,2	18,50	3,33	61,67	7,03
SI-121	0 - 52	Typic Dystrocryept	PAH 1,1	0,33	1,1	0,2	5,50	0,61	3,33	1,71
SI-122	52 - 64			0,07	1,97	0,36	5,47	5,14	28,14	7,11

PERFIL	PROFUNDIDAD	NOMBRE TAXONOMICO	NOMENCLATURA SUBPAISAJE	K m.e.q./100 GRS.	Ca m.e.q./100 GRS.	Mg m.e.q./100 GRS.	CALCULO DEL EQUILIBRIO CATIONICO			
							Ca/Mg	Mg/K	Ca/K	Ca+Mg/K
IB-141	0 - 23	Typic Dystrudept	Fsh 4,11	0,34	11	3,2	3,44	9,41	32,35	20,41
IB-142	23 - 150			0,27	2,6	0,5	5,20	1,85	9,63	4,45
MU-151	0 - 21	Typic Dystrudept	PBH 4,11	1,81	5,4	0,6	9,00	0,33	2,98	5,73
MU-152	21 - 67			0,46	4	0,2	20,00	0,43	8,70	4,43
MU-161	0 - 21	Typic Dystrudept	PBH 4,3	0,07	0,8	0,2	4,00	2,86	11,43	3,66
MU-162	21 - 41			0,05	5	0,06	83,33	1,20	100,00	6,20
MU-163	41 - 104			0,06	3,6	0,2	18,00	3,33	60,00	6,93
MU-171	0 - 52	Andic Dystrocryepts	PAH 2,2	0,1	3,2	0,2	16,00	2,00	32,00	5,20
MU-172	52 - 67			0,06	0,92	0,09	10,22	1,50	15,33	2,42
MU-181	0 - 33	Typic Cryaquents	PBH 2,1	0,12	2	0,2	10,00	1,67	16,67	3,67
MU-182	33 - 45			0,02	1,2	0,2	6,00	10,00	60,00	11,20
MU-191	0 - 32	Andic Dystrudept	PBH 4,4	0,29	3,3	0,3	11,00	1,03	11,38	4,33
MU-192	32 - 85			0,07	2,7	0,06	45,00	0,86	38,57	3,56
MU-201	0 - 22	Typic Dystrudept	PBH 4,4	0,18	5	0,2	25,00	1,11	27,78	6,11
MU-202	22 - 86			0,07	2,6	0,2	13,00	2,86	37,14	5,46
HV-211	0 - 26	Andic Dystrudepts	PBSH 4,2	0,09	1,9	0,4	4,75	4,44	21,11	6,34
HV-212	26 - 59			0,02	0,7	0,09	7,78	4,50	35,00	5,20
HV-221	0 - 15	Lythic Hapludands	PBSH 4,1	0,56	2,2	0,7	3,14	1,25	3,93	3,45
HV-222	15 - 30			0,06	0,8	0,2	4,00	3,33	13,33	4,13
HV-223	30 - 40			0,01	0,8	0,2	4,00	20,00	80,00	20,80
VH-231	0 - 45	Andic Dystrudepts	PBH 2,1	0,08	7,5	0,4	18,75	5,00	93,75	12,50
VH-232	45 - 70			0,03	9,03	0,79	11,43	26,33	301,00	35,36
LB-241	0 - 30	Lythic Dystrudepts	TH 3,1	0,08	0,55	0,1	5,50	1,25	6,88	1,80
LB-242	30 - 52			0,01	0,04	0,04	1,00	4,00	4,00	4,04
LB-251	0 - 47	Typic Dystrudept	FH 4,2	0,08	2,6	0,2	13,00	2,50	32,50	5,10
LB-252	47 - 63			0,03	0,6	0,12	5,00	4,00	20,00	4,60
RELACIONES CATIONICAS (Niveles Normales): Ca/Mg = 2 - 4 Mg/K = 3 Ca/K = 6 Ca+Mg/K = 10										

PERFILES ESTUDIO DE SUELOS I.G.A.C.- 1.987 (Fuente: ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE IBAGUE, I.G.A.C.- 1.999).										
Ptc2	0 - 25	Andic Dystrudepts	Fsh 3,2	0,4	6,9	0,8	8,63	2,00	17,25	8,90
	25 - 40			0,1	6,5	2,4	2,71	24,00	65,00	30,50
PERFIL	PROFUNDIDAD	NOMBRE TAXONOMICO	NOMENCLATURA SUBPAISAJE	K m.e.q./100 GRS.	Ca m.e.q./100 GRS.	Mg m.e.q./100 GRS.	CALCULO DEL EQUILIBRIO CATIONICO			
							Ca/Mg	Mg/K	Ca/K	Ca+Mg/K
	67 - 120			0,1	3,2	2	1,60	20,00	32,00	23,20
Pt3	0 - 16	Lithic Cryorthents	PBH 4,1	0,1	1	0,4	2,50	4,00	10,00	5,00
PERFIL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE IBAGUE, I.G.A.C.- 1.999										
J25	0 - 15	Lithic Hapludands	Fsh 4,1	0,13	1,9	0,15	12,67	1,15	14,62	3,05
	15 - 30			0,05	0,9	0,05	18,00	1,00	18,00	1,90
PERFILES ESTUDIO GENERAL DE SUELOS, I.G.A.C.- 1.973										
PT1	00 - 23	Typic Haplocryands	PASH 2,3	0,4	1,2	0,8	1,50	2,00	3,00	3,20
	23 - 42			0,1	0,8	0,4	2,00	4,00	8,00	4,80
	42 - 54			0,1	0,2	0,2	1,00	2,00	2,00	2,20
	54 - 61			0,1	0,2	0,2	1,00	2,00	2,00	2,20
	61 - 66			0,1	0,2	0,2	1,00	2,00	2,00	2,20
				0,1	0,2	0,2	1,00	2,00	2,00	2,20
				0,1	0,2	0,2	1,00	2,00	2,00	2,20
				0,1	0,2	0,2	1,00	2,00	2,00	2,20
				0,1	1,6	0,4	4,00	4,00	16,00	5,60
				0,1	0,8	0,4	2,00	4,00	8,00	4,80
PT2	00 - 10	Typic Cryorthents	PBH 2,4	0,6	1,6	0,8	2,00	1,33	2,67	2,93
	10 - 80			0,6	1,7	1,3	1,31	2,17	2,83	3,87
PT3	00 - 22	Lithic Cryorthents	PASH 2,5	0,2	0,8	0,4	2,00	2,00	4,00	2,80
	22 - 37			0,1	0,2	0,2	1,00	2,00	2,00	2,20

Tabla 2.53 Cálculo de Fracción Volumétrica de Agua Aprovechable en los Suelos

IDENTIFICACION DE CAMPO	PROFUNDIDAD cms.	NOMBRE TAXONOMICO	SUBPAISAJE	TEXTURA DE CAMPO	TEXTURA DE LABORATORIO	PROFUNDIDAD EFECTIVA cms.	ALMACENAMIENTO DE AGUA EN EL SUELO			INTERPRETACION
							f.v.a.a. m.m./cm.	En Profundidad Efectiva (m.m.)	TOTAL m.m.	
IB-21 IB-22	0 - 30 30 - 150	Typic Dystrudept	Fsh 5,1	FL A	FA FA	30	1,8	54	54	Baja
IB-31 IB-32 IB-33	0 - 15 15 - 63 63 - 78	Andic Dystrudepts	Fsh 4,11	L F Ar FArA	FA FA FA	63	1,4	88,2	88,2	Media
IB-41 IB-42	0 - 60 60 - 150	Lythic Hapludands	Fsh 4,2	FL F	F FA	60	1,6	96	96	Media
IB-51 IB-52	0 - 13 13 - 150	Acuic Eutrudepts	Fsh 4,2	AF FA Grueso	FA FA	13	1,4	18,2	18,2	Muy Baja
IB-61 IB-62 IB-63	0 - 35 35 - 45 45 - 81	Andic Dystrudepts	PBsh 3,2	FArL FArL FArL	FA FA F Ar A	45 55	1,4 1,4	63 77	140	Media
IB-71 IB-72	0 - 44 44 - 86	Typic Placudands	PBH 4,2	FArL F Ar	FA FA	44	2	88	88	Media
IB-82	15 - 150	Typic Eutrudepts	Fsh 3,1	ArL	F	45	1,6	72	72	Media
AZ-91	0 - 54	Lythic Haplocryands	PAH 4,3	FArL	FA	54	1,4	75,6	75,6	Media
AZ-101 AZ-102 AZ-103	0 - 50 50 - 73 73 - 106	Andic Dystrocryepts	PAH 2,1	FArL FArL FArL	FA F FA	50	1,4	70	70	Media
AZ-111 AZ-112	0 - 51 51 - 80	Typic Hapludands	PAH 4,3	FArL FArL	FA FL	51	1,4	71,4	71,4	Media
SI-121 SI-122	0 - 52 52 - 64	Typic Dystrocryepts	PAH 1,1	FL FA Grueso	FA FA	52	1,4	72,8	72,8	Media
SI-131	0 - 24	Lythic Cryorthents	PAH 1,2	FL	FA	24	1,4	33,6	33,6	Baja
IB-141 IB-142	0 - 23 23 - 150	Typic Dystrudepts	Fsh 4,11	FL FArA	FA FA	23	1,4	32,2	32,2	Baja
MU-151 MU-152	0 - 21 21 - 67	Typic Dystrudepts	PBH 4,11	FL FArA	FA FA	130	1,4	182	182	Alta
MU-161 MU-162	0 - 21 21 - 41	Typic Dystrudepts	PBH 4,3	F Ar FArA	FA FA	41	1,4	57,4	57,4	Baja
MU-171	0 - 52	Andic Dystrocryepts	PAH 2,2	FL	FA	92	1,4	128,8		

IDENTIFICACION DE CAMPO	PROFUNDIDAD cms.	NOMBRE TAXONOMICO	SUBPAISAJE	TEXTURA DE CAMPO	TEXTURA DE LABORATORIO	PROFUNDIDAD EFECTIVA cms.	ALMACENAMIENTO DE AGUA EN EL SUELO			INTERPRETACION
							f.v.a.a. m.m./cm.	En Profundidad Efectiva (m.m.)	TOTAL m.m.	
MU-172	52 - 67			FA	FA				128,8	Media
MU-181	0 - 33	Typic Cryaquents	PBH 2,1	FARL	AF	33	1	33	33	Baja
MU-182	33 - 45			A Fino	AF					
MU-191	0 - 32	Andic Dystrudepts	PBH 4,4	FL	FA	89	1,4	124,6	156,6	Alta
MU-192	32 - 85			L	AF	32	1	32		
MU-201	0 - 22	Typic Dystrudepts	PBH 4,4	F	FA	114	1,4	159,6	159,6	Alta
MU-202	22 - 86			F Ar	FA					
HV-211	0 - 26	Andic Dystrudepts	PBSH 4,2	AF Grueso	FA	59	1,4	82,6	82,6	Media
HV-212	26 - 59			FAR A Grueso y Fino	FA					
HV-221	0 - 15	Lythic Hapludands	PBSH 4,1	FL	AF	15	1	15	36	Baja
HV-222	15 - 30			A Grueso	FA	15	1,4	21		
HV-223	30 - 40			A Grueso	AF					
VH-231	0 - 45	Andic Dystrudepts	PBH 2,1	F	FA	45	1,4	63	103	Media
VH-232	45 - 70			F	F	25	1,6	40		
LB-241	0 - 30	Lythic Dystrudepts	TH 3,1	FL	FA	52	1,4	72,8	72,8	Media
LB-242	30 - 52			ArA Grano Medio	FA					
LB-251	0 - 47	Typic Dystrudept	FH 4,2	FL	FA	150	1,4	210	210	Alta
LB-252	47 - 63			FL	FA					
PERFILES ESTUDIO DE SUELOS I.G.A.C.- 1.987 (Fuente: ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE IBAGUE, I.G.A.C.- 1.999).										
Ptc2	0 - 25 25 - 40 40 - 67 67 - 120	Andic Dystrudepts	Fsh 3,2		FA FA FA FA	120	1,4	168	168	Alta
Pt3	0 - 16	Lithic Cryorthents	PBH 4,1		FA	16	1,4	22,4	22,4	Baja
PERFIL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE IBAGUE, I.G.A.C.- 1.999										
J25	0 - 15 15 - 30	Lithic Hapludands	Fsh 4,1		FA AF	15 15	1,4 1	21 15	36	Baja
PERFILES ESTUDIO GENERAL DE SUELOS, I.G.A.C.- 1.973										
PT1	00 - 23 23 - 42 42 - 54	Typic Haplocryands	PASH 2,3		FA FA A	42	1,4	58,8	58,8	Baja

Fuente: S.O.T. Cortolima



FISIOGRAFIA

La fisiografía es uno de los estudios de mayor importancia para los recursos Naturales, ya que el hombre se ha preocupado por mejorar los conocimientos de la superficie de la tierra; para su sustento y desarrollo sostenible.

La fisiografía es el estudio y la descripción de las formas externas de la tierra dadas por los fenómenos que en ella suceden, tales como fallas geológicas, procesos geomorfológicos e incidencia de factores climáticos (precipitación, vientos y cambios de temperatura entre otros); sin dejar de lado la cobertura vegetal y los suelos que hacen parte del paisaje terrestre.

Los objetivos que persigue la fisiografía son en principio, determinar y clasificar las formas del terreno teniendo en cuenta clima, geología, hidrología y aspectos bióticos que puedan conducir al delineamiento práctico del patrón de los suelos y en segunda instancia contribuir a la conformación de las unidades ecológicas del paisaje, punto de partida para la evaluación y zonificación de la Zona Amortiguadora.

Provincia Fisiográfica

La Zona Amortiguadora se ubica en el punto central del flanco oriental de la Cordillera Central; se caracteriza por tener topografía Andina y vierte sus aguas a la gran Cuenca del Río Magdalena.

Provincias Climáticas

En la Zona estudiada se determinaron diez (10) Provincias Climáticas, debido a la gran variedad altitudinal, paisajísticas y en particular el grado de humedad; siendo estos la base para determinar las unidades de paisaje, se clasifican de la siguiente manera:

Páramo Alto Superhúmedo (PASH)

Este clima se determina a partir de los 3.700 metros sobre el nivel del mar hacia arriba con precipitación promedio anual multianual de 2277.03 mm. y una temperatura entre 6.7 y 16.9 grados centígrados. Esta provincia climática determina dos grandes paisajes típicos del páramo: Relieve montañoso Glacio - Volcánico y Relieve montañoso fluvio erosional.

Páramo Alto Húmedo (PAH)

Esta unidad climática al igual que la anterior se determina a partir de la cota 3.700 metros sobre el nivel del mar, pero la diferencia la precipitación promedio anual multianual de 1841,2 mm. con temperatura entre 8.8 y los 19 grados centígrados. Esta Zona incluye cuatro grandes paisajes: Relieve montañoso



glaciárico, Relieve montañoso glacio-volcánico, Relieve montañoso estructural erosional y relieve montañoso fluvio erosional.

Páramo Alto semihúmedo (PAsh)

También considerado dentro de los climas de páramo alto, con una precipitación promedio de 1551,75 mm. y una temperatura entre 15.4 y los 19 grados centígrados, comprende dos grandes paisajes: Relieve montañoso glaciárico y Relieve montañoso fluvio erosional.

Páramo Bajo Superhúmedo (PBSH)

Clima que se caracteriza por encontrarse entre los 3.000 y 3.700 metros sobre el nivel del mar; con temperaturas que van de 6.7 y 16.9 grados centígrados y precipitación promedio anual multianual de 2277,03 mm. Determina tres grandes paisajes: Relieve montañoso glaciárico, Relieve montañoso Glacio-volcánico y Relieve montañoso fluvio erosional.

Páramo Bajo Húmedo (PBH)

Se considera una provincia climática de páramo bajo por encontrarse entre los 3.000 y 3.700 m.s.n.m con precipitación anual multianual de 2421.8 mm, temperatura promedio de 8,8 y 18.1 grados centígrados. Comprende cinco grandes paisajes: Relieve montañoso glaciárico, Relieve montañoso glacio-volcánico, Relieve montañoso estructural erosional, Relieve montañoso erosional y Valle intra montano Coluvio aluvial.

Páramo Bajo semihúmedo (PBsh)

Al igual que los anteriores páramos bajos se ubica en el mismo rango de alturas sobre el nivel del mar pero con diferentes promedios en precipitación, con un valor de 1551.75 mm y una temperatura que va de 15.4 a 19 grados centígrados. Determina tres grandes paisajes así: Relieve montañoso estructural erosional, Relieve montañoso fluvio erosional y Valle intra montano aluvio-coluvial.

Clima Frío Súper Húmedo (FSH)

Esta provincia climática se inicia en 2000 m.s.n.m y llega hasta 3.000 metros sobre el nivel del mar, tiene una precipitación anual multianual promedio de 2.277,03 mm. y una temperatura que va de 6.7 a 16.9 grados centígrados; incluye un gran paisaje de Relieve montañoso fluvio erosional.

Clima Frío Húmedo (FH)

Es característico de los pisos térmicos que van desde los 2.000 m.s.n.m hasta los 3.000, con una precipitación promedio anual de 1841.2 mm. y una temperatura promedio de 8.8 a 19 grados centígrados; dentro de este clima se ubican dos grandes paisajes de: Relieve montañoso erosional y Relieve montañoso fluvio erosional.



Clima Frío semihúmedo (Fsh)

Básicamente se incluye en el mismo piso térmico del anterior, pero se diferencia en los promedios de precipitación, siendo de 1551.75 mm, con una temperatura que va de 15.4 a 19 grados centígrados; dentro de éste clima se determinan tres grandes paisajes de Relieve estructural erosional, Relieve montañoso fluvio erosional y Valle intra montano coluvio-aluvial.

Clima Templado Húmedo (TH)

Comprendido entre los 1000 y 2000 m.s.n.m con una precipitación promedio de 1983,8 mm., comprende dos grandes paisajes de: Relieve estructural erosional y relieve montañoso fluvio erosional.

Grandes Paisajes

La Zona de estudio mostró 27 grandes paisajes determinados por el origen, formas y clima así:

Gran Paisaje de Relieve Montañoso Glaciárico 1

En este contexto se hace alusión únicamente a los paisajes actuales y antiguos labrados por los glaciares de montaña, relacionados con el período de los últimos 130.000 años del cuaternario, correspondiente al ciclo del último interglaciario-glacial.

Los Glaciares son enormes masas de hielo que pueden moverse bajo la influencia de la gravedad. Se conocen dos tipos principales a) láminas o escudos de hielo y b) glaciares de valle; generalmente los glaciares están formados de nieve que gradualmente se convierten en hielo.

Hoy en día como evidencia de este modelado se encuentran los campos de morrenas los cuales se describen a continuación.

Paisaje Campo de morrenas

Este paisaje es de carácter deposicional producto de acarreo y depositación de sedimentos y material de suelos preglaciares. El principal agente geomorfológico modelador es el glaciar cuya acción se observa únicamente hacia las cumbres más elevadas de las cordilleras y enmarca tierras misceláneas de páramo; cuenta con Subpaisajes de:

- **Arco Morrenico y morrenas laterales**

Los arcos morrenicos son subpaisajes determinados por la depositación de suelos periglaciares, distribuidos caóticamente en estratificaciones definidas y según la localización de los depósitos de till dentro del valle, ellos pueden dar lugar a diferentes clases de morrenas, como morrenas laterales que son formadas por sedimentos desprendidos de las paredes de una artesa, en forma de cerros alargados de cimas estrechas y fuertes laderas. Este sub paisaje es modelado únicamente por los glaciares.



- **Morrenas de Fondo**

Las morrenas de fondo del paisaje glaciárico son subpaisajes formados por la acumulación debajo del glaciar, de los derrubios embebidos por el hielo. Estas geoformas solo se hacen evidentes tras el deshielo y proceso del glaciar, apareciendo una superficie ondulada más estable, en donde los suelos se desarrollan mejor y pueden sostener una adecuada cobertura de gramas y arbustos.

- **Laderas regulares escarpadas**

Estas laderas regulares se desprenden de paisajes glaciáricos escarpados con pendientes entre 50 y 75%; se ubican generalmente en los valles glaciáricos.

Paisaje de Drumlins

Son lomas elípticas u ovoides ensanchadas y más empinadas en un extremo y elongadas y más afiladas en la dirección del flujo del glaciar que le dio origen. Usualmente ocurren en grupos con espaciamiento variable entre individuos, que conforman una topografía designada como "canasta de huevos", normalmente se han formado debajo de los grandes casquetes de hielo, pero a veces pueden ocurrir debajo de amplios glaciares de valle.

Paisaje de Cono de Talud

Se trata de un paisaje formado por la acumulación gravitacional de derrubios al pie de las paredes de un valle glaciárico; cuando se encuentran aislados se les denomina conos-talud con pendientes fuertes.

Gran Paisaje de Relieve Montañoso Glacio-Volcánico

En este contexto se hace alusión a los paisajes actuales y antiguos labrados por los glaciares de montaña y el volcanismo, que han sufrido en diversos grados los efectos de la denudación pero que aún conservan rasgos definidos de sus formas iniciales. Se dice glacio - volcánico por tener influencia del Ruiz, que es Volcán y Nevado. Este Gran paisaje presenta un sistema orogénico importante no solo para la Zona de estudio si no para toda la región central de Colombia por su amplitud y altitud, por ser áreas productoras de agua y de una gran belleza escénica.

Paisaje de Campo de Morrenas

Este paisaje es de carácter deposicional producto de acarreo y deposición de sedimentos de tipo volcánico, de material de abrasión del lecho de derrubios de gelifracción de las paredes, por parte de los glaciares. La vegetación Natural está representada por algunas especies de frailejones y gramíneas que se adaptan a estas condiciones físicas. A diferencia de las morrenas netamente glaciáricas, estas tienen cubrimiento con cenizas volcánicas y cuenta con los mismos tipos de subpaisajes.



Paisaje de Coladas de Lava

Son paisajes en forma de lengua alargada, relativamente estrecha y delgada, con varios lóbulos frontales empinados de 10 a 50 metros de altura según su viscosidad y volumen. Su superficie tiene rasgos variados, característicos de las denominadas lavas cordadas y lavas en bloques. Las primeras son más fluidas y delgadas, de aspecto corrugado debido a que durante su consolidación aparece primero una fina y lisa costra vítrea en superficie, debajo de la cual la lava continúa fluyendo arrugándola en forma de cordeles entrecruzados.

Se presentan coladas de lava con laderas irregulares muy escarpadas y coladas de lava con laderas intermedias escarpadas.

Paisajes de flujos de Lodo

Este paisaje está determinado por flujos de lodo y lahares viscosos y muy densos que se desplazan lentamente hasta detenerse a corta distancia de la Zona de despegue, colmando valles erosionales o artesas glaciáricas o bien recubriendo, abanicos, terrazas o laderas.

Sus formas son semejantes a las de las coladas de lava y su mezcla interna presenta materia orgánica, lo cual asegura uniformidad en el patrón de los suelos.

Paisajes de Cumbre de artesa

Una artesa es el mayor y más sobresaliente rasgo de los glaciares de valle, tienen un amplio piso limitado por paredes abruptas y rocas duras con pendientes cercanas a 80 grados ó rocas suaves con pendientes cercanas a 40 grados. Algunas Artesas glaciáricas excavadas a lo largo de materiales de diferentes consistencias, pueden presentar estrechamientos intercalados entre amplios basines.

Gran Paisaje Estructural Erosional

En éste grupo se incluyen las montañas cuya altura y formas se deben plegamientos de rocas superiores de la corteza terrestre y que aun conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales a pesar de haber sido afectadas por procesos de denudación; los patrones de drenaje que determinan este paisaje son dendríticos o subdendríticos.

Hacen referencia a las montañas de plegamientos rocosos sedimentarios y consolidados. Este gran paisaje determina dos paisajes así:

- Montañas ramificadas estructurales en Esquistos del Complejo Cajamarca, con laderas escarpadas y quebradas característico en el municipio de Ibagué.
- Montañas ramificadas estructurales en Esquistos del complejo de Cajamarca con cubrimiento de ceniza volcánica con laderas escarpadas y quebradas, característico en el municipio de Ibagué.

Gran Paisaje de Relieve Montañoso Fluvio Erosional



Estos paisajes erosionales cordilleranos, han sido modelados por la erosión hídrica combinada con diferentes procesos de remoción en masa, se ubica en la parte contigua a los paisajes glaciarios y volcánicos, en alturas entre 3.000 y 3.500 msnm; las laderas son muy escarpadas a fuertemente quebradas y fuertemente disectadas por corrientes de agua a lo largo de lineamientos tectónicos. Los procesos erosionales han configurado un relieve montañoso abrupto, con cimas e interfluvios redondeados, laderas empinadas y con intensa disección.

Los movimientos en masa y los escurrimientos superficiales constituyen serias limitantes para la utilización del terreno o eventualmente se originan deslizamientos que afectan los asentamientos establecidos en sus laderas.

Montañas ramificadas erosionales en andesitas y cuarzo dioritas recubiertas por mantos de ceniza volcánica. Este paisaje es dominado por procesos denudativos y de influencia volcánica, el cual se presenta en substrato de rocas andesíticas y cuarzo dioritas recubiertas por un manto de cenizas volcánicas. Durante el Pliopleistoceno, la actividad volcánica fue un factor de considerable importancia en la cordillera central.

- Laderas complejas muy escarpadas

Las laderas del paisaje montañoso erosional escarpadas presentan una pendiente mayor al 75%, modeladas por depósitos espesos de cenizas volcánicas, sobre las cuales procesos erosivos de escurrimientos difusos y desprendimientos localizados. Actualmente tienen un uso en cultivos de papa y ganadería.

- Laderas regulares escarpadas a fuertemente quebradas

Igualmente se presentan laderas con menor pendiente de 25 - 50%, modeladas por cenizas volcánicas, sometidas a escurrimientos difuso y deslizamientos localizados. También se utilizan en cultivos de papa y pastoreo de ganado vacuno. Montañas ramificadas erosionales en esquistos grafitosos y anfibolíticos del complejo Cajamarca

Paisaje dominado por procesos denudativos y de influencia volcánica, el cual se presenta en substrato de rocas metamórficas, esquistos grafitosos y anfibolíticos, geológicamente pertenecientes al conjunto Cajamarca y recubiertos por mantos de ceniza volcánica.

Generalmente estos paisajes tienen fuerte inestabilidad por fenómenos denudacionales (remoción en masa, reptación, solifluxión). La vegetación Natural ha sido destruida casi por completo para dar paso a la agricultura y el pastoreo. Se ubica en los corregimientos de Juntas en la Cuenca del río Combeima.



- Ladera regulares muy escarpadas: Este sub paisaje se caracteriza por laderas fuertes y largas mayores a 25%, con algunas cimas e interfluvios agudos, afectado por escurrimientos difusos y deslizamientos localizados, las cenizas volcánicas fueron erosionadas debido a las pendientes y el uso intensivo en la agricultura.
- Laderas regulares fuertemente quebradas a escarpadas: Laderas de pendiente entre 50 a 75%, afectadas por escurrimientos difusos y deslizamientos localizados, presentan cimas e interfluvios agudos y las cenizas volcánicas han sido erosionadas. Están dedicadas a actividades agrícolas.

Coluvios de remoción

Este paisaje comprende los restantes depósitos de ladera procedentes de deslizamientos planares, de avalanchas, de flujos terrosos del pie de la montaña y desprendimientos o desplomes de tierra, compuestos por alteritas solas o mezcladas con fragmentos rocosos heterométricos, y que carecen de una forma externa característica. Generalmente se localizan en forma continua al pie de las vertientes topográficas irregulares, en especial en los municipios de Ibagué y Murillo.

Gran Paisaje De Valles Aluvio Coluviales Intramontanos

Son porciones de espacios alargados, relativamente planos y estrechos intercalados entre dos áreas de relieve más altos y que tienen como eje un curso de agua. En la Zona se presentan pequeños valles coluvio-aluviales, sometidos a desbordamientos frecuentes. La unidad paisajística presenta piedra en superficie y son utilizadas para el pastoreo de ganado.

Paisaje de Vegas y Sobrevegas estrechas

La Vega es una unidad periódicamente inundable que cede y recibe continuamente aluviones de lecho (cantos, gravas, arenas), impidiendo el desarrollo del suelo y vegetación, por lo cual determina una unidad de suelos miscelánea.

La sobrevega ocupa espacio a lado y lado de las vegas; ligeramente más elevadas y sólo ocasionalmente inundable, lo cual favorece los procesos pedogenéticos y el desarrollo de una adecuada cobertura vegetal. Su posición más alta se debe a aportes aluvio-coluviales laterales y a sedimentación de cargas en suspensión durante crecidas excepcionales. Generalmente se localizan en forma continua al pie de las vertientes topográficas irregulares.

- Terrazas

Son remanentes de anteriores niveles de sedimentación, en los cuales se ha iniciado la corriente como consecuencia de rejuvenecimiento del paisaje. Los niveles más altos son más antiguos y normalmente contienen los suelos más evolucionados; este Subpaisaje es característico en el municipio de Anzoátegui.

Tabla 2.54 Leyenda Fisiográfica - Zona Amortiguadora P.N.N.N.

PROVINCIA	UNIDAD	GRAN	PAISAJE	SUBPAISAJE	PENDIENTE	EROSION	SIMBOLO	AREA	%	
FISIOGRAFICA	CLIMATICA	PAISAJE		NOMBRE						
	PARAMO ALTO SUPER HUMEDO PASH	Relieve montañoso glacio volcánico 2	Campo de morrenas en andesitas con piroclastos consolidados y no consolidados 1	Morrenas de fondo	12 - 25% (d)	Leve (1)	PASH2.1.d.1	360.30	0.84	
C			Colada de lava en andesitas 2	Laderas irregulares escarpadas	50 - 75% (f)	Leve (1)	PASH2.2.f.1	331.80	0.78	
O			Campo de morreras en andesitas 3	Arco morrenico y morrenas laterales	25 - 50% (e)	Moderado (2)	PASH2.3.e.2	1370.80	3.21	
R				Morrenas de fondo	12 - 25% (d)	Leve (1)	PASH2.3.d.1	337.70	0.79	
D				Laderas escarpadas	50 - 75% (f)	Leve (1)	PASH2.3.f.1	90.50	0.21	
I			Flujo de lodo en material heterogéneo 4	Ladera inclinada moderadamente inclinada	7-12% (c)	severa (3)	PASH2.4.c.3	308.30	0.72	
L				Laderas escarpadas	50-75% (f)	severa (3)	PASH2.4.f.3	100.40	0.24	
L			Cumbre de artesas en andesitas y tefras 5	Paredes de artesas escarpadas	50 - 75% (f)	Leve (1)	PASH2.5.f.1	621.40	1.46	
E				Rellano ligeramente inclinado	3 - 7% (b)	Leve (1)	PASH2.5.b,c.1	85.40	0.20	
R				Fondo de artesa	0 - 3% (a)	Sin erosión	PASH2.5.a	91.30	0.21	
A			Relieve montañoso	Montañas ramificadas erosionales en	Laderas onduladas	12 - 25% (d)	Leve (1)	PASH4.1.d.1	140.40	0.33
C					Laderas inclinada	3 - 7% (b)	Leve (1)	PASH4.1.b.1	145.40	0.34
E				Montañas ramificadas erosionales en	Laderas muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	PASH4.2.g.1	33.60	0.08
N					Laderas escarpadas fuertemente quebrada	50 - 75% (f)	Moderado (2)	PASH4.2.f.2	746.40	0.58
T					Laderas onduladas	25 - 50% (e)	Leve (1)	PASH4.2.e.1	203.40	0.48
R	PARAMO ALTO	Relieve montañoso	campo de morrenas en granodioritas 1	Arco morrenico y morrenas laterales	50 - 75% (f)	Moderado (2)	PAH1.1.f.2	5979.80	14.01	

PROVINCIA	UNIDAD	GRAN	PAISAJE	SUBPAISAJE	PENDIENTE	EROSION	SIMBOLO	AREA	%	
FISIOGRAFICA	CLIMATICA	PAISAJE		NOMBRE						
A	HUMEDO PAH			Morrenas de fondo	12-25% (d)	Leve (1)	PAH1.1.d.1	926.30	2.17	
L				Laderas regulares escarpadas	50-75% (f)	Leve (1)	PAH1.1.f.1	289.40	0.68	
			Drumlins en granodioritas del batolito			3 - 7% (b)	Leve (1)	PAH1.2.b.1	450.00	1.05
				Conos de talud 3		7-12% (c)	Leve (1)	PAH1.3.c.1	155.90	0.37
		Relieve montañoso	Campo de morrenas en andesitas con	Arco morrenico y morrenas laterales	25 - 50% (e)	Moderada (2)	PAH2.1.E.2	782.60	PROV FISI OGR	
C			consolidados y no consolidados 1	Morrenas de fondo	12-25% (d)	Leve (1)	PAH2.1.d.1	370.50		
O			Colada de lava en andesitas 2	Laderas irregulares muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	PAH2.2.g.1	445.50	1.04	
R				Laderas escarpadas a fuertemente quebradas	50-75% (f)	Leve (1)	PAH2.2.f.1	1230.60	2.88	
D			Campo de morreras en andesitas 3	Morrenas de fondo	12 - 25% (d)	Leve (1)	PAH2.3.d.1	656.60	1.54	
I				Campo de morrenas en granodioritas cubiertas con ceniza volcánica 6	Arco morrenico y morrenas laterales	25 - 50% (e)	Moderado (2)	PAH2.6.e.2	585.60	1.37
L		Relieve Montañoso Erosional 3	Montañas ramificadas estructura les erosionales en esquistos del complejo	Laderas irregulares muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	PAH3.1.g.1	191.90	0.45	
L			Montañas ramificadas erosionales en esquistos del complejo Cajamarca cubiertas por	Laderas irregulares muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	PAH3.2.g.1	59.60	0.14	
E	Relieve montañoso Fluvio erosional 4	Montañas ramificadas erosionales en andesitas, cubiertas con ceniza volca-1	Laderas complejas muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	PAH4.1.g.1	74.10	0.17		
R		Montañas ramificadas erosionales en	Laderas escarpadas a quebradas	50-75% (f)	Leve (1)	PAH4.2.f.1	87.10	0.20		

PROVINCIA	UNIDAD	GRAN	PAISAJE	SUBPAISAJE	PENDIENTE	EROSION	SIMBOLO	AREA	%	
FISIOGRAFICA	CLIMATICA	PAISAJE		NOMBRE						
A			Montañas ramificadas erosionales en	Laderas escarpadas a quebradas	50-75% (f)	Moderado (2)	PAH4.3.f.2	1044.70	2.45	
C			Montañas ramificadas erosionales en granodioritas cubiertas	Laderas escarpadas a quebradas	50-75% (f)	Leve (1)	PAH4.4.f.1	69.00	0.16	
E				Laderas quebradas a escarpadas	50 - 75% (f,g)	Moderado (2)	PAH4.4.f.g.2	46.00	0.11	
N				Laderas onduladas	12 - 25% (d)	Leve (1)	PAH4.4.d.1	160.80	0.38	
T	PARAMO ALTO SEMIHUMEDO Pash	Relieve montañoso glaciárico 1	campo de morrenas en granodioritas 1	Arco morrenico y morrenas laterales	50 - 75% (f.)	Moderado (2)	PAsh1.1.f.2	16.40	0.04	
A		Relieve montañoso Fluvio erosional 4	Montañas ramificadas erosionales en granodioritas cubiertas con ceniza volcánicas 4	Laderas quebradas a escarpadas	50 - 75 % (f)	Leve (1)	PAsh4.4.f.1	50.00	0.12	
L	PARAMO BAJO SUPER-HUMEDO PBSH	Relieve montañoso glacio volcánico 2	Campo de morrenas en andesitas con	Arco morrenico y morrenas laterales	50 - 75% (f)	Moderada (2)	PBSH2.1.f.2	63.00	0.15	
			piroclastos consolidados y no consolidados 1	Morrenas de fondo	12-25% (d)	Leve (1)	PBSH2.1.d.1	261.60	0.61	
				Campo de morrenas en andesitas 3	Arco morrenico y morrenas laterales	25 - 50% (e)	Moderado (2)	PBSH2.3.e.2	205.20	0.48
					Morrenas de fondo	12 - 25% (d)	Leve (1)	PBSH2.3.d.1	359.70	0.84
				Flujo de lodo en material heterogéneo 4	Ladera inclinada	7-12% (c)	Severa (3)	PBSH2.4.c.3	47.90	0.11
					Laderas muy escarpadas	>75% (g)	Moderada (2)	PBSH2.4.g.2	106.10	0.25
	PARAMO ALTO HUMEDO PAH		Cumbre de artesas en andesitas y tefras 5	Rellano ligeramente inclinado	3 - 7% (b,c)	Leve (1)	PBSH2.5.bc.1	34.10	0.08	
		Relieve montañoso fluvio erosional 4	Montañas erosionales en andesitas, cubiertas con ceniza volcánica 1	Laderas regulares escarpadas a quebradas	50-75% (f)	Moderado (2)	PBSH4.1.f.2	229.70	0.54	
C					Laderas onduladas	12 - 25% (d)	Leve (1)	PBSH4.1.d.1	1258.10	2.95

PROVINCIA	UNIDAD	GRAN	PAISAJE	SUBPAISAJE	PENDIENTE	EROSION	SIMBOLO	AREA	%
FISIOGRAFICA	CLIMATICA	PAISAJE		NOMBRE					
O				Laderas inclinadas	3 - 7% (b)	Leve (1)	PBSH4.1.b.1	314.30	0.74
R			Montañas ramificadas erosionales en	Laderas muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	PBSH4.2.g.1	391.60	0.92
D				Laderas escarpadas fuertemente quebradas	50 - 75% (f)	Moderado (2)	PBSH4.2.f.2	673.10	1.58
I	PARAMO BAJO HUMEDO PBH	Relieve montañoso glaciario 1	campo de morrenas en granodioritas 1	Arco morrenico y morrenas laterales	25 - 50% (e)	Moderado (2)	PBH1.1.e.2	857.40	2.01
L				Morrenas de fondo	12 - 25% (d)	Leve (1)	PBH1.1.d.1	798.10	1.87
L		Relieve montañoso glacio volcánico 2	Campo de morrenas en andesitas con	Arco morrenico y morrenas laterales	25 - 50% (e)	Moderada (2)	PBH2.1.e.2	1534.90	3.60
E			piroclastos consolidados y no consolidados 1	Morrenas de fondo	12-25% (d)	Leve (1)	PBH2.1.d.1	395.00	0.93
R			Colada de lava en andesitas 2	Laderas muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	PBH2.2.g.1	31.20	0.07
A			Flujo de lodo en material heterogéneo 4	Ladera inclinada	7 - 12% (c)	Severa (3)	PBH2.4.c.3	188.50	0.44
			Cumbre de artesas en andesitas y tefras 5	Paredes de artesas escarpadas	50 - 75% (f)	Leve (1)	PBH2.5.f.1	145.20	0.34
C		Relieve Montañoso Erosional 3	Montañas ramificadas Estructurales en Esquistos del Complejo Cajamarca 1	Laderas inclinada	3 - 7% (b)	Leve (1)	PBH3.1.b.1	61.80	0.14
E				Laderas regulares muy escarpado	>75% (g)	Leve (1)	PBH3.1.g.1	1804.40	4.23
N				Laderas regulares escarpadas	50-75% (f)	Leve (1)	PBH3.1.f.1	26.30	0.06
T			Montañas ramificadas erosionales en	Laderas muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	PBH3.2.g.1	1372.80	3.22
R			esquistos del Complejo Cajamarca cubiertas por ceniza volcánica 2	Laderas regulares escarpadas	50-75% (f)	Leve (1)	PBH3.2.f.1	163.70	0.38

PROVINCIA	UNIDAD	GRAN	PAISAJE	SUBPAISAJE	PENDIENTE	EROSION	SIMBOLO	AREA	%
FISIOGRAFICA	CLIMATICA	PAISAJE		NOMBRE					
A		Relieve montañoso Fluvio erosional 4	Montañas ramificadas erosionales en andesitas, cubiertas con ceniza volcánica 1	Laderas complejas muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	PBH4.1.g.1	516.20	1.21
L				Laderas onduladas	25 - 50% (e)	Leve (1)	PBH4.1.e.1	184.30	0.43
			Montañas ramificadas erosionales en	Laderas muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	PBH4.2.g.1	758.70	1.78
				Laderas escarpadas fuertemente quebradas	50 - 75% (f)	Moderado (2)	PBH4.2.f.1	1691.60	3.96
			Montañas ramificadas erosionales en	Laderas muy escarpadas	>75% (g)	Moderado (2)	PBH4.3.g.2	1874.60	4.39
				Laderas quebradas a escarpadas	50 - 75% (g)	Moderado (2)	PBH4.3.g.f.2	147.20	0.34
C				Laderas onduladas	25 - 50% (e)	Leve (1)	PBH4.3.e.1	349.60	0.82
O			Montañas ramificadas erosionales en	Laderas onduladas	25 - 50% (e)	Leve (1)	PBH4.4.b.1	916.70	2.15
R				Laderas inclinada	25 - 50% (e)	Leve (1)	PBH4.4.e.1	428.00	1.00
D			Coluvios de remoción material heterogéneo		7 - 12% (c)	Sin erosión	PBH4.11	47.40	0.11
I		Valle aluvio coluvial	Terrazas 2		0 - 3% (a)	Sin erosión	PBH5.2.a	243.80	0.57
L		Relieve montañoso Glaciárico 1	Campo de morrenas en granodioritas 1	Arco morrenico y morrenas laterales	25 - 50% (e)	Moderado (2)	PBsh1.1.e.2	90.00	0.21
L	PARAMO BAJO SEMIHUMEDO PBsh	Relieve Montañoso Estructural Erosional 3	Montañas ramificadas Estructurales en Esquistos del complejo Cajamarca 1	Laderas regulares muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	PBsh3.1.g.1	241.80	0.57
E				Laderas regulares escarpadas	50-75% (f)	Leve (1)	PBsh3.1.f.1	329.50	0.77
R			esquistos del 'Complejo Cajamarca cubiertas por	Laderas regulares escarpadas y fuertemente inclinadas	50-75% (f)	Leve (1)	PBsh3.2.f.1	196.70	0.46

PROVINCIA	UNIDAD	GRAN	PAISAJE	SUBPAISAJE	PENDIENTE	EROSION	SIMBOLO	AREA	%	
FISIOGRAFICA	CLIMATICA	PAISAJE		NOMBRE						
		Relieve montañoso Fluvio erosional (4)	Montañas ramificadas erosionales en andesitas 2	Laderas escarpadas fuertemente quebradas	50 - 75% (f)	Leve (1)	PBsh4.2.f.1	470.80	1.10	
C			Montañas ramificadas erosionales en granodioritas 3	Laderas muy escarpadas	>75% (g)	Moderado (2)	PBsh4.3.g.2	184.20	0.43	
E				Laderas quebradas a escarpadas	50 - 75% (f)	Moderado (2)	PBsh4.3.f.2	52.00	0.12	
N				Laderas onduladas	25 - 50% (e)	Leve (1)	PBsh4.3.e.1	252.20	0.59	
T			Montañas erosionales en granodioritas cubiertas con ceniza	Laderas onduladas	25 - 50% (e)	Leve (1)	PBsh4.4.e.1	340.10	0.80	
R		Valle aluvio coluvial	Terrazas 2		0 - 3% (a)	Sin erosión	PBsh5.2.a	59.20	0.14	
A	FRIO SUPER-HUMEDO ESH	Relieve montañoso fluvio erosional 4	Montañas ramificadas erosionales en andesitas 2	Ladera escarpada fuertemente quebrada	50 - 75% (fg)	Moderada (2)	FSH4.2.f.g.2	31.70	0.07	
L	FRIO HUMEDO FH	Relieve Montañoso Estructural Erosional 3	Montañas ramificadas Estructurales en Esquistos del Complejo Cajamarca 1	Laderas regulares muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	FH3.1.g.1	326.00	0.76	
				Laderas regulares escarpadas	50-75% (f)	Leve (1)	FH3.1.f.1	178.90	0.42	
				Montañas ramificadas erosionales en	Laderas muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	FH3.2.g.1	202.60	0.47
				esquistos del Complejo Cajamarca cubiertas por ceniza volcánica 2						
			Relieve montañoso fluvio erosional	Montañas ramificadas erosionales en andesitas 2	Laderas escarpadas	50 - 75% (f)	Leve (1)	FH4.2.f.1	93.70	0.06
C				Laderas escarpadas fuertemente quebradas	50 - 75% (f)	Moderado (2)	FH4.2.f.2	150.70	0.35	
O				Laderas onduladas	12 - 25% (d)	Leve (1)	FH4.2.d.1	841.50	1.97	

PROVINCIA	UNIDAD	GRAN	PAISAJE	SUBPAISAJE	PENDIENTE	EROSION	SIMBOLO	AREA	%	
FISIOGRAFICA	CLIMATICA	PAISAJE		NOMBRE						
R			Montañas erosionales en Granodioritas 3	Laderas escarpadas	50 - 75% (f)	Moderado (2)	FH4.3.f.2	57.60	0.13	
D	FRIO SEMI-HUMEDO Fsh	Relieve Montañoso Estructural Erosinal 3	Montañas ramificadas Estructurales en Esquistos del complejo de Cajamarca 1	Laderas regulares muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	Fsh3.1.g.1	557.90	1.31	
I				Laderas escarpadas y quebradas	50 - 75% (f)	Leve (1)	Fsh3.1.f.1	306.50	0.72	
L			Montañas ramificadas erosionales en		Laderas muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	Fsh3.2.g.1	196.60	0.46
			esquistos Complejo Cajamarca cubiertas por		Laderas regulares escarpadas	50-75% (f)	Leve (1)	Fsh3.2.f.1	13.60	0.03
			Relieve montañoso	Montañas ramificadas erosionales en	Laderas complejas muy escarpadas	>75% (g)	Leve (1)	Fsh4.1.g.1	63.20	0.15
C				Montañas ramificadas erosionales en	Laderas muy escarpadas		Leve (1)	Fsh4.2.g.1	322.60	0.76
E					Laderas escarpadas fuertemente quebradas	50-75% (f)	Moderado (2)	Fsh4.2.f.2	199.20	0.47
N				Coluvios de remoción material heterogéneo		7 - 12% (c)	Sin erosión	Fsh4.c.11	112.40	0.26
T			Valle aluvio coluvial intramontano 5	Vegas y sobrevegas estrechas 1		7 - 12% (c)	Leve (1)	Fsh5.1.c.1	123.50	0.29
R		Templado	Relieve Montañoso Estructural Erosinal 3	Montañas ramificadas Erosionales en Esquistos 1	Laderas regulares muy escarpadas	50 - 75% (f)	Leve (1)	TH3.1.f.1	90.80	0.21
A	Húmedo TH	Relieve Montañoso Fluvio Erosional 4	Montañas ramificadas erosionales en andesitas 2	Laderas onduladas a inclinadas	12- 25 % (d)	Leve (1)	TH4.2.d.1	32.10	0.08	
L							TOTAL	42668.90	100	



Descripción de las Unidades de Paisaje

En la Zona Amortiguadora se determinaron 100 unidades de paisaje, debido a la gran variedad en provincias climáticas, material parental, pendientes y grados de erosión.

Clima De Páramo Alto Superhúmedo (PASH)

Relieve Montañoso Estructural Erosional 3

- Montañas ramificadas estructurales erosionales en Esquistos del Complejo Cajamarca 1
- . Laderas irregulares muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 191.90 Ha (PAH3.1.g.1)
- Montañas ramificadas erosionales en Esquistos del Complejo Cajamarca cubiertas por ceniza volcánica 2
- . Laderas irregulares muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 59.60 Ha (PAH3.2.g.1)

Relieve Montañoso Fluvio Erosional 4

- Montañas ramificadas erosionales en andesitas cubiertas con ceniza volcánica 1
- . Laderas complejas muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 74.10 Ha (PAH4.1.g.1)
- Montañas ramificadas erosionales en andesitas 2
- . Laderas escarpadas con pendientes entre 50 y 75%, erosión leve encontrada en el municipio Ibagué con un área de 87.10 Ha (PAH4.2.f.1)

Relieve Montañoso Fluvio Erosional 4

- Montañas ramificadas erosionales cubiertas con ceniza volcánica 1
- . Laderas escarpadas fuertemente quebradas con una pendiente entre 50 y 75% y una erosión moderada ubicada en el municipio de Herveo con un área de 229.70 Ha (PBSH4.1.f.2)
- . Laderas onduladas con una pendiente entre 12 y 25% y una erosión leve ubicada en el municipio de Herveo con un área de 1258.10 Has (PBSH4.1.d.1)
- . Laderas inclinadas con pendientes del 3 al 7% con erosión leve, ubicadas en el municipio de Herveo con un área de 314.30 Ha (PBSH4.1.b.1)



- Montañas ramificadas erosionales en andesitas 2
- . Laderas muy escarpadas con pendientes mayores al 75% con una erosión leve en el municipio de Herveo con un área de 39.60 Ha (PBSH4.2.g.1)
- . Laderas escarpadas a fuertemente quebradas con una pendiente del 50 al 75%, una erosión moderada en el municipio de Herveo con un área de 673.10 Ha (PBSH4.2.f.2)

Relieve Montañoso Estructural Erosional 3

- Montañas ramificadas estructurales erosionales en Esquistos del Complejo Cajamarca 1
- . Laderas irregulares muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 1804.40 Ha (BH3.1.g.1)
- . Laderas irregulares escarpadas a quebradas con pendientes del 50 al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Anzoátegui con un área de 26.30 Ha (PBH3.1.f.1)
- Montañas ramificadas erosionales en Esquistos del Complejo Cajamarca cubiertas por ceniza volcánica 2
- . Laderas irregulares muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 1372.80 Ha (PBH3.2.g.1)
- . Laderas regulares escarpadas con pendientes del 50 al 75%, erosión leve ubicadas en los municipios de Ibagué y Anzoátegui con un área de 163.70 Ha (PBH3.2.f.1)

Relieve Montañoso Fluvio Erosional 4

- Montañas ramificadas erosionales andesitas cubiertas con ceniza volcánica 1
- . Laderas complejas muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 516.20 Ha (PBH4.1.g.1)
- . Laderas onduladas con pendientes del 12 al 15%, erosión leve ubicadas en el municipio de Ibagué con un área de 184.30 Ha (PBH4.1.e.1)
- Montañas ramificadas erosionales en andesitas 2
- . Laderas muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio Ibagué con un área de 758.70 Has (PBH4.2.g.1)
- . Laderas escarpadas a quebradas con una pendiente entre 50 y 75% y una erosión moderada encontrado en el municipio de Ibagué con un área de 1691.60 Ha (PBH4.2.f.1.)



- Coluvios de remoción en material heterogéneo 11

Es un paisaje con laderas inclinadas del 7 al 12% ubicado en el municipio de Ibagué con un área de 47.40 Ha (PBH4.11)

Clima De Páramo Bajo Semihúmedo (Pbsh)

Relieve Montañoso Estructural Erosional 3

- Montañas ramificadas estructurales erosionales en Esquistos del Complejo Cajamarca 1
- . Laderas irregulares muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 241.80 Has (PBsh3.1.g.1)
- . Laderas escarpadas a quebradas con una pendiente entre 50 y 75% y una erosión leve con un área de 329.50 Ha (PBsh3.1.f.1.)
- Montañas ramificadas erosionales en Esquistos del Complejo Cajamarca cubiertas por ceniza volcánica 2
- . Laderas irregulares escarpadas con pendientes entre el 50 y 75%, erosión leve encontrada en los municipios de Ibagué y Anzoátegui con un área de 196.70 Ha (PBsh3.2.f.1)

Relieve Montañoso Fluvio Erosional 4

- Montañas ramificadas erosionales en andesitas 2
- . Laderas muy escarpadas a fuertemente quebradas pendientes del 50 al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 470.80 Ha (PBsh4.2.f.1)
- Montañas ramificadas erosionales en granodioritas 3
- Laderas muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión

Valle Aluvio - Coluvialintramontano 5

- Valle Intramontano Con Materiales Heterogéneos, Presenta Un Sub Paisaje De Terrazas Con Pendientes Inclinadas Del 3%, Sin Erosión Con Un Área De 59.20 Ha (PBsh.5.2.a)

Clima Frió Húmedo (FH)

Relieve Montañoso Estructural Erosional 3

- Montañas ramificadas estructurales erosionales en Esquistos del Complejo Cajamarca 1



- . Laderas irregulares muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 326.00 Ha (FH3.1.g.1)
- . Laderas escarpadas a quebradas con una pendiente entre 50 y 75% y una erosión leve en el municipio de Ibagué con un área de 178.90 Ha (FH3.1.f.1.)
- Montañas ramificadas erosionales en Esquistos del Complejo Cajamarca cubiertas por ceniza volcánica 2
- . Laderas regulares muy escarpadas con pendientes entre mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 202.60 Has (FH3.2.g.1)

Relieve Montañoso Fluvio Erosional 4

- Montañas ramificadas erosionales en andesitas 2
- . Laderas escarpadas con pendientes de 50 a 75%, erosión leve con un área de 93.70 Ha, en el municipio de Ibagué (FH4.2.f.1)
- . Laderas muy escarpadas a fuertemente quebradas pendientes del 50 al 75%, erosión moderada encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 150.70 Ha (FH4.2.f.2)
- Montañas ramificadas erosionales en granodioritas 3

Clima Semihúmedo (Fsh)

Relieve Montañoso Estructural Erosional 3

- Montañas ramificadas estructurales erosionales en Esquistos del Complejo Cajamarca 1
- . Laderas irregulares muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 557.90 Ha (Fsh3.1.g.1)
- . Laderas escarpadas a quebradas con una pendiente entre 50 y 75% y una erosión leve en el municipio de Ibagué con un área de 306.50 Ha (Fsh3.1.f.1.)
- Montañas ramificadas erosionales en Esquistos del Complejo Cajamarca cubiertas por ceniza volcánica 2
- Montañas ramificadas estructurales erosionales en Esquistos del Complejo Cajamarca 1
- . Laderas irregulares muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 196.60 Ha (FH3.2.g.1)



- . Laderas escarpadas a quebradas con una pendiente entre 50 y 75% y una erosión leve en el municipio de Ibagué con un área de 13.60 Ha (FH3.2.f.1.)

Relieve Montañoso Fluvio Erosional 4

- Montañas ramificadas erosionales andesitas cubiertas por ceniza volcánica 1
- . Laderas muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 63.20 Ha (Fsh4.1.g.1)
- Montañas ramificadas erosionales en andesitas 2
- . Laderas escarpadas con pendientes de 50 a 75%, erosión moderada con un área de 199.20 Ha en el municipio de Ibagué, (Fsh4.2.f.2)
- . Laderas muy escarpadas con pendientes mayores al 75%, erosión leve encontrada en el municipio de Ibagué con un área de 322.60 Ha (Fsh4.2.g.1)
- Coluvios de remoción con material heterogéneo 11

Es un sub paisaje con pendientes del 7 al 12%, erosión leve en el municipio de Ibagué con un área de 112.40 Ha (Fsh4.11)

Valle Aluvio Coluvial Intramontano 5

- Vegas y sobrevegas estrechas con pendientes del 7 al 12% con erosión leve en el municipio de Ibagué.

HIDROLOGIA

Descripción De Cuencas Vertientes: Los sistemas hídricos corresponden a los tramos de las Cuencas de los Ríos Coello, Totare, Recio, Lagunilla y Gualí.

El estudio hidrológico se hizo a partir de los drenajes principales, aplicando el modelo de Simulación Hidrológica en escorrentía “El método del número de curva”. Se delimitaron las microcuencas obteniendo un total de 14, las cuales hacen parte de cinco subcuencas mayores: Coello, Totare, Recio, Lagunilla y Gualí; de la cual solamente se hará referencia a la cuenca mayor del río Coello..

Cuenca Mayor del Río Coello: La Subcuenca del Río Coello desemboca en el Río Magdalena; en la zona de estudio presenta afluentes como los Ríos Toche y Combeima, los cuales a su vez tienen como tributarios más importantes las Quebradas Campo Alegre, Río Tohecito, Sonadora y el Billar.

Los Ríos Toche y Combeima nacen en el flanco oriental del Nevado del Tolima, abastecen el acueducto de Ibagué y la meseta del mismo nombre, beneficiándose 6.500,00 hectáreas presentando un caudal base de 4.820,00 lts/sg.



El Río Combeima discurre sobre suelos en su mayoría de textura franco arenosa, presentando mediana a muy baja susceptibilidad a la erosión. Su cobertura vegetal esta representada por pastos, pastos con vegetación arbustiva, bosque abierto, bosque denso, y vegetación Herbácea.

Tabla 2.55 Características Morfométricas y Fisiográficas de Microcuencas

SUBCUENCA	MICROCUENCA	HAS	CAUDAL m ³ /Seg	DENSIDAD DRENAJE Km / Km ²	KC	TORRENCIALIDAD	FORMA DE LA CUENCA
Río Coello	Río Toche	5609.7	3.8	2.51	1.65	Baja	Oval-Oblonga
	Río Combeima	349.2	2.3	2.36	1.81	Baja	Rectangular-Oblonga
Río Totare	Río Totare	1162.7	0.048	1.95	2.09	Muy Baja	Rectangular-Oblonga
	Río Totarito	1920.3	0.85	1.36	2.3	Muy Baja	Rectangular-Oblonga
	Q. Bombona	380	1.92	1.1	1.72	Baja	Rectangular-Oblonga
	Q. Hoyo Frío	349.4	0.06	1.96	1.86	Baja	Rectangular-Oblonga
	Río San Romualdo	641	0.24	1.89	1.6	Baja	Oval-Oblonga
Río Recio	Río Azul	2296.3	0.48	1.66	1.76	Baja	Rectangular-Oblonga
	Río Recio	1380.9	1.36	2.58	1.51	Baja	Rectangular-Oblonga
	Río Vallecitos	850	0.08	1.52	1.54	Baja	Rectangular-Oblonga
	Q. Romerales	347.7	0.07	1.32	1.74	Baja	Oval-Oblonga
Río Lagunilla	Río Lagunilla	1313.9	1.39	1.99	1.74	Baja	Oval-Oblonga
	Río Azufrado	1086.2	1.36	1.85	1.55	Baja	Oval-Oblonga
Río Gualí	Río Gualí	255.2	0.08	2.74	1.55	Baja	Rectangular-Oblonga
	Q. Aguacatal	339.8	0.48	2.84	1.27	Moderada	Oval-Oblonga

Kc: Coeficiente de Compacidad de Gravelius para determinar la torrencialidad

Kc	Torrencialidad
1,0-1,25	Alta
1,25-1,50	Moderada
1,50-1,75	Baja
>2,0	Muy Baja



Demanda Hídrica

En la zona de estudio, la presencia humana y sus dos actividades económicas principales (cultivos de papa y ganadería extensiva) ejercen fuerte presión sobre los suelos, permitiendo un aporte alto en material en suspensión como arena, grava, cantos rodados y en algunos casos pedregones, el cual permite la alta actividad dinámica de la Cuencas vertientes.

En cuanto a la demanda de agua, su principal uso es de carácter doméstico 206,8 m³/día para abastecer un número de 1379 personas residentes en la Zona Amortiguadora del área del Tolima.

La principal característica en las tomas de agua, es utilizar el nacimiento de la vertiente mediante recipiente plástico o simplemente mangueras de polietileno hasta el sitio de almacenamiento, teniendo vuelos desde 10 metros hasta 500 metros aproximadamente. Los vuelos mayores corresponden a sitios donde se desarrolla la actividad agrícola (cultivos), principalmente en los municipios de Murillo e Ibagué. Los recipientes de almacenamiento en las partes altas y de difícil acceso son las canoas en madera y en las partes bajas de la Zona de estudio que cuentan con facilidad de acceso los recipientes destinados para tal fin corresponden a albercas de concreto.

Calidad De Agua

Las comunidades actualmente utilizan el agua para muchos fines como son: uso doméstico, irrigación, uso pecuario, recreativo, piscícola. Cada uno de ellos tiene requerimientos específicos de calidad, pero a su vez originan cambios en el agua usada, ocasionando conflicto cuando el usuario afecta la calidad de agua de tal manera que su valor queda disminuido, estos cambios ocasionados por el hombre se denomina contaminación.

Fuentes de Contaminación del Agua

En la Zona de Estudio se puede citar las cuatro principales fuentes de contaminación, las cuales no han sido cuantificadas:

- **Actividad Pecuaria:** Es la principal actividad económica de la Zona, predominando la explotación Ganadera Doble Propósito, la cual contribuye a la contaminación de agua mediante el arrastre de heces fecales por escorrentía y la generación de procesos erosivos por esta actividad.
- **Actividad Agrícola:** Se desarrolla en menor escala. Se observan pequeñas huertas caseras y cultivos de papa en áreas menores. El principal efecto contaminante se deriva del uso de plaguicidas, fungicidas e insecticidas, así como de los procesos erosivos consecuencia de laboreo de la tierra.



- **Actividad doméstica:** La principal demanda de agua consiste en el uso doméstico, para el abastecimiento de 1379 personas que se encuentran asentadas en la Zona Amortiguadora. Se observa que no se realiza tratamiento de aguas residuales, las viviendas no cuentan con pozos sépticos por lo que las aguas servidas y desechos sólidos se convierten en fuente de contaminación.
- **Actividad Turística:** En la Zona Amortiguadora del Departamento del Tolima, no existe una actividad turística estructurada, no se cuenta con la infraestructura física especializada para tal fin. La mayoría de los turistas son ocasionales, tienen como meta la visita de la Zona de Parque de los Nevados, por lo que concurren a la Zona Amortiguadora como vía de acceso. No se tienen en la actualidad estadísticas precisas del número de turistas presentes en el año en la Zona.

El principal efecto contaminante se produce por la cantidad de desechos sólidos abandonados en el área de estudio.

Dentro del Departamento del Tolima, es importante recalcar el flujo turístico al Cañón del Combeima (Vereda Juntas- Municipio de Ibagué), el cual se ha convertido en un sitio de descanso habitual de residentes y foráneos.

Resultados

Los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de las muestras procesadas se encuentran resumidos en la Tabla 2.56

Parámetros Indicadores de Calidad

Caracterización Físico-Química

Los criterios de calidad de agua se refieren a las concentraciones de los constituyentes, que si son excedidos permitirán concluir que el ecosistema acuático es apropiado para los múltiples usos del agua. Las principales Características fisicoquímicas de las fuentes muestreadas en la cuenca del río Coello son:

Río Combeima: Son aguas de mineralización media y alcalinidad baja; clasificadas como aguas blandas con niveles altos de oxígeno disuelto y presencia de materia orgánica y sólidos en suspensión. Reporta un porcentaje de saturación del 95%.

Río Toche: Son aguas blandas, con alcalinidad baja y niveles bajos de sólidos en suspensión y materia orgánica; reporta un porcentaje de saturación del 94.4%.



Quebrada El Billar: Son aguas de mineralización y alcalinidad bajas, clasificadas como aguas blandas; presentan altos niveles de oxígeno disuelto y bajos contenidos de materia orgánica y sólidos en suspensión. Reporta un porcentaje de saturación del 98%.

Tabla 2.56 Parámetros Fisicoquímicos Y Bacteriológicos Fuentes Agua Z.A.P.N.N.N.

MUNICIPIO	FUENTE	ALT.	TAMB.	T.AG	O.D	C.TOT	C.FEC	Ph	ALCA	DBOS	DQO	SOLIDOS DISUELTOS	SOLIDOS SUSP.	NITRATO	FOS FATO	TURBIDEZ
IBAGUE	R. Combeima	2400	19,4	18,4	6,5	460	POS	7,4	52,5	43	11,2	125	30	0,25	0,1	18
IBAGUE	R. Toche	2100	16	14,1	6,8	21	9	7,1	103	12	2	205	25	0	0	12
IBAGUE	Q. Billar	2600	19,1	17,2	6,7	240	POS	7,1	574	12	4,1	90	28	0,1	0	16
IBAGUE	Q. Perlas	2075	15,4	13,8	6,7	50	10	7,1	83,8	3,6	10,7	159	38	0	0	18

Caracterización Bacteriológica

En referencia a los coliformes fecales y totales como indicadores de calidad del agua. Se considera un agua limpia cuando el NMP de coliformes totales es menor o igual a 10 y coliformes fecales de cero. Cuando se presenta esta situación la actividad antrópica es inexistente y esta contaminación se aduce a coliformes exclusivos del suelo. Cuando el NMP de coliformes totales es mayor o igual a 10 y existen coliformes fecales, es un indicador de contaminación.

En cuanto a los niveles de coliformes fecales, cuatro fuentes reportaron diferentes niveles, estas son: Las Quebradas El Billar y Perlas, y los Ríos Combeima y Toche. Es de importante anotar que estas cuatro fuentes de agua se encuentran ubicadas en el municipio de Ibagué.

Teniendo en cuenta la normatividad para el uso del agua, el Decreto 475 de 1998, en su artículo 25 dicta que el agua para consumo humano debe cumplir con los siguientes valores admisibles desde el punto de vista microbiológico:

	Filtración Por Membrana	Sustrato Definido
Coliformes Totales	0 UFC/100CM3	Microorganismos/100cm3
Echericha coli	0 UFC/100CM3	Microorganismos/100cm3

Indice IFSN

- Basado en los parámetros generales del índice IFSN, las fuentes de agua de la Zona Amortiguadora se clasifican en aguas de buena, regular y mala calidad. (Tabla 2.57)



Tabla 2.57 Calidad del Agua

CUENCA	FUENTE DE AGUA	IFSN	CALIDAD
Río Coello	Río Toche	80	BUENA
Río Coello	Río Combeima	69	REGULAR
Río Coello	Quebrada Perlas	84	BUENA
Río Coello	Quebrada El Billar	72	BUENA

Fuente: Cortolima

- **Aguas con Buena Clasificación:** Quebrada el Billar, Quebrada la Cascada, Quebrada las Mellizas, Río Totarito, Río Vallecitos, Río Azufrado, Quebrada Aguacatal, Río Perrillo, Río San Luis, Quebrada la Estrella, *Río Toche*, Laguna los Micos, Río Frío, *Quebrada Perlas*.
- **Aguas con Clasificación Regular:** Río Gualí, Quebrada el Oso (Río Recio); Río San Luis, Río Vallecitos (Líbano), Río Combeima.

En la figura 2.4, mediante el diagrama de barras, se puede observar cada una de las fuentes muestreadas con su respectivo IFSN.

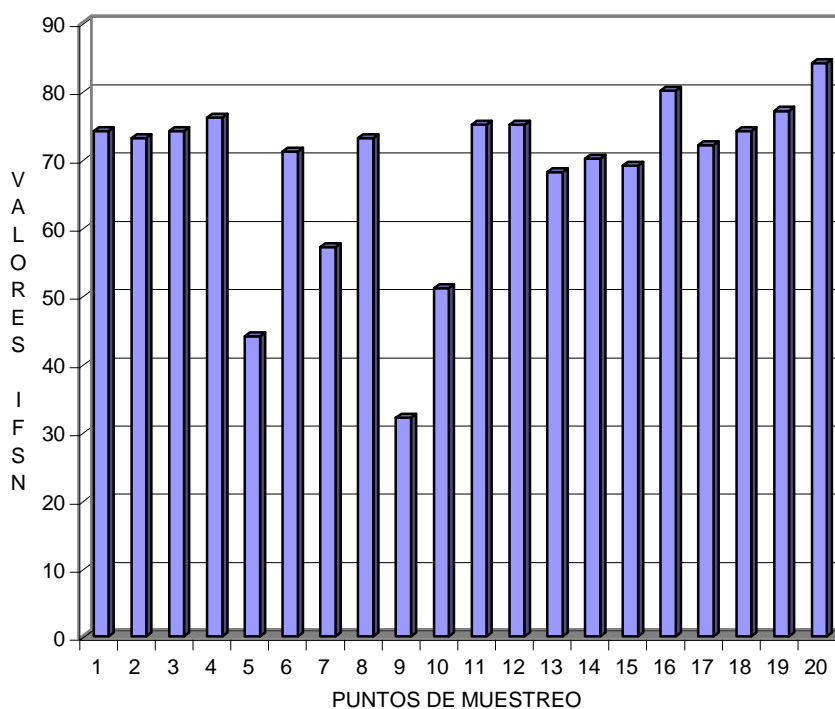


Figura 2.4. Calidad del Agua



Limitaciones De Uso - Decreto 1594 De 1984 – (Ver Tabla 2.58)

Consumo Humano y Doméstico

Según el artículo 30 del mismo decreto, se entiende por uso del agua para consumo humano y doméstico, su empleo para actividades como: Fabricación o procesamiento de alimentos en general; y en especial, los destinados para comercialización o distribución, bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato, satisfacción de necesidades domésticas individuales o colectivas, tales como higiene personal, limpieza de materiales o utensilios.

♦ **Artículo 38**

Los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo humano y doméstico son los que se relacionan a continuación e indican que para su potabilización se requiere solamente tratamiento convencional.

REFERENCIA	EXPRESADO COMO	VALOR
Nitratos	N	10 mg/L
PH	Unidades	5.0-9.0 unidades
Sulfatos	SO ₄	400 mg/L
Coliformes Totales	NMP	20.000micror/100ml
Coliformes Fecales	NMP	2.000micror/100ml

♦ **Artículo 39**

Los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo humano y uso doméstico se relacionan a continuación, e indican que para su potabilización se requiere solo el proceso de desinfección:

REFERENCIA	EXPRESADA COMO	VALOR
Cloruros	Cl-	250 mg/L
Nitratos	N	10 mg/L
PH	Unidades	6.5-8.5 unidades
Sulfatos	SO ₄	400 mg/L
Turbiedad	UJT	10 unidades
Coliformes Totales	NMP	1.000 microorgan/100 ml

El NMP de coliformes totales, no deberá exceder de 5.000 cuando se use el recurso para riego de frutas que se consuman sin quitar la cáscara y para hortalizas de tallo corto. Así mismo el NMP de coliformes fecales, no deberá exceder de 1.000 cuando se use el recurso para el mismo fin.



No cumplen con el parámetro de pH los Ríos Lagunilla y Gualí y las Quebradas El Oso y Agua Caliente. Se detectaron niveles de coliformes fecales en las muestras de los Ríos Toche, Combeima y las Quebradas Perlas y El Billar. Las UFJT, indicadores del valor de turbiedad presentan un valor superior al permitido por la ley en los Ríos Toche, Combeima, Vallecitos (Murillo), Lagunilla y las Quebradas Perlas, La Cascada, La Estrella, El Oso y Agua Caliente.

Recreación

Según el Artículo 34 del mismo decreto, se entiende por uso del agua para fines recreativos, su utilización cuando se produce: a) Contacto directo como en la natación y el buceo, b) Contacto secundario como en los deportes náuticos y la pesca. Por extensión, dentro de los usos del agua a que se refiere el presente artículo, se incluyen los baños medicinales.

♦ **Artículo 42**

Los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso, para fines recreativos mediante contacto primario son los siguientes:

REFERENCIA	EXPRESADA COMO	VALOR
Coliformes Fecales	NMP	200 microorga/100ml
Coliformes Totales	NMP	1000 mcicroorg/100ml
Oxígeno Disuelto	%	70%
PH	Unidades	5.0-9.0 Unidades

♦ **Artículo 43**

Los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto secundario serán los siguientes:

REFERENCIA	EXPRESADO COMO	VALOR
Coliformes Totales	NMP	5000 microorg/100 ml
Oxígeno Disuelto	%	70%
Ph	Unidades	5.0-9.0 Unidades

Vida Acuática

Según el Artículo 31, se entiende por uso del agua, para preservación de flora y fauna, su empleo en actividades destinadas a mantener la vida Natural de los ecosistemas asociados, sin causar alteraciones sensibles en ellos, o para actividades que permitan la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción o



aprovechamiento de especies hidrobiológicas en cualquiera de las formas, tales como en los casos de la pesca y la acuicultura.

♦ **Artículo 45**

La normatividad que determina los criterios de calidad admisibles para la conservación de la vida acuática, ha establecido como principales parámetros los siguientes: PH de 6.5 a 9.0 unidades, Oxígeno disuelto mayor a 5 mg/L, DBO5 3 mg/L, Cloro 230 mg/L, Hierro 0.3 mg/L, Nitratos 180 mg/L, Nitritos 0.09 mg/L

El Río Vallecitos y la Quebrada El Oso presentan valores elevados de hierro; el pH se encuentra en un valor inferior al permitido por la ley en el caso del Río Lagunilla, Quebrada el Oso, Quebrada Agua Caliente y Río Gualí. Los niveles de Oxígeno Disuelto son menores a 5 mg/L en la Quebrada Agua Caliente y en los Ríos Gualí y Lagunilla. El DBO5 reporta valores superiores a 3 mg/L en el 55% de las muestras, siendo muy elevado en los Ríos Gualí, Lagunilla y la Quebrada Agua Caliente; así mismo no cumplen con éste parámetro el Río Combeima, el Río Frío, el Río Vallecitos (Líbano), el Río Azufrado y las Quebradas La Cascada, Las Mellizas, el Oso y la Laguna Los Micos.

Tabla 2.58 Limitaciones de Uso de Aguas - Decreto 1594 de 1984

FUENTE	38	39	40	42	43	45
Río Toche		Turbiedad				DBO5
Río Combeima		Turbiedad				
Quebrada Perlas		Turbiedad				DBO5
Quebrada El Billar		Turbiedad				DBO5
Quebrada La Cascada						
Quebrada Las Mellizas						
Río Frío						
Laguna Los Micos						
Quebrada La Estrella		Turbiedad				DBO5
Río Totarito						DBO5
Río Vallecitos - Murillo		Turbiedad				Fe DBO5
Río Lagunilla	pH	pH, Turbiedad	pH	pH	pH	pH, OD
Río Vallecitos - Líbano						
Quebrada El Oso	pH	pH, Turbiedad				pH, Fe
Río Azufrado						
Quebrada Agua caliente	pH - Sulfatos	pH, Sulfatos	pH	pH	pH	Ph, Fe, OD
Río Gualí	pH	pH	pH	pH, OD	pH, OD	pH, OD
Quebrada El Aguacatal						DBO5
Río Perrillo						DBO5
Río San Luis						DBO5

Fuente: S.O.T. Cortolima



FAUNA

Como punto inicial es necesario analizar la importancia del aspecto FAUNA como parte del ecosistema: la función primordial de los animales consiste en el control de los procesos de polinización, fructificación, floración y determinación de semillas, descomposición de materia orgánica, productividad y circulación mineral; los animales intervienen en el ciclo mineral reduciendo el periodo de retorno de los minerales al suelo (El consumo de la hierba y excreción fecal representan una reducción del tiempo necesario para desarrollar los ciclos minerales).

Viendo la fauna como parte de un ecosistema es básico conocer los factores que inciden sobre ella:

- Temperatura: Radiación, conducción, convección.
- Humedad: Precipitación
- Altitud: Presión atmosférica, disponibilidad de oxígeno
- Latitud: Cantidad diaria de luz, fluctuaciones estacionarias.
- Velocidad de los vientos
- Disponibilidad de agua y alimento.
- Incidencia de enfermedades
- Presencia del hombre y otros competidores.
- Espacio disponible para desarrollar funciones vitales
- Vegetación y por ende los suelos.

Descripción de los Puntos de Muestreo

• Municipio de Ibagué

El Silencio: Ubicado en la Inspección de Juntas a 2600 msnm, en la Zona Climática Fría, con cobertura del suelo correspondiente a Bosque Denso.

El Palmar: Ubicado en la Inspección de Juntas a 2650 msnm, en la Zona Climática Fría, con una cobertura correspondiente a Vegetación Herbácea.

La Corporación: Ubicado en la Inspección de Juntas a una altura de 2350 msnm, en la Zona Climática Fría, con cobertura del suelo correspondiente a Plantación Forestal.

Las Marías: Ubicada en la Inspección de Juntas a 2390 msnm, en la Zona Climática Fría, con cobertura del suelo correspondiente a Vegetación Arbórea.

El Billar: Ubicado en la Inspección de Juntas a 2700 msnm, en la Zona Climática Fría, con cobertura suelo correspondiente a Bosque Denso.

Estambul: Ubicado en la Inspección de Juntas a una altura de 2750 msnm, en la Zona Climática Fría, con cobertura correspondiente a Bosque Abierto.

Gallego: Ubicado en el corregimiento de Toche a una altura de 3000 msnm, en la Zona Climática de Páramo Bajo con cobertura del suelo correspondiente a Vegetación Arbórea.



Santa Rita: ubicada en el corregimiento de Toche a una altura de 2400 msnm, en la Zona Climática Fría, con cobertura correspondiente a Bosque Denso.

El Vergel: Ubicado en el Corregimiento de Toche, a una altura de 3400 msnm, en la Zona Climática de Páramo Bajo, con cobertura correspondiente a Bosque Abierto.

Estudio de Avifauna

Los datos aquí presentados son el resultado de la información recolectada en las salidas de campo realizadas durante los meses de marzo a noviembre de 1999, sumada a la información contenida en los inventarios faunísticos de caracterización de los municipios de Ibagué y Líbano, así como al inventario faunístico que viene adelantando la ONG Fundación Para La Conservación de la Vida Silvestres - Casa Murillo.

En total en este estudio se reportaron 246 familias, las cuales están agrupadas en 39 familias y 15 órdenes. En la tabla 2.59 se puede observar la clasificación taxonómica de las especies reportadas.

La representatividad de los órdenes según el número de especies pertenecientes a cada uno de ellos nos indica que los Órdenes Paseriformes, Apodiformes y Falconiformes son los que mayor presencia tienen en la Zona. En cuanto a la representatividad por familias se presenta un cuadro resumen con las familias que reportan mayor número de especies identificadas:

FAMILIA	NUMERO ESPECIES	PORCENTAJE
Trhaupidae	30	12.2%
Tyrannidae	29	11.8%
Trochillidae	26	10.6%
Fringillidae	21	8.5%
Furnariidae	11	4.5%
Coerebidae	9	3.7%
Parulidae	8	3.3%
Formicariidae	8	3.3%
Picidae	8	3.3%
Icteridae	7	2.8%
Accipitridae	7	2.8%



Las Familias Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae, Fringillidae y Furnariidae comprenden un total del 47.6% del total de aves reportadas.

En cuanto al número de especies por municipio, se observa que la presencia de avifauna es mayor en el Municipio de Ibagué con 163 especies (66.3%), seguida en orden descendente por los Municipios Murillo, con 96 especies (39%), Líbano con 88 especies (35.8%), Anzoátegui con 88 especies (35.8%), Santa Isabel con 44 especies (17.9%), Villahermosa con 36 especies (14.6%), Casabianca con 33 especies (13.4%), y Herveo con 22 especies (8.9%). Se reportaron 13 especies (5.3%) para la Zona de estudio en general (Libro Hilty).

En la figura 2.5, se puede apreciar claramente la distribución porcentual del número de especies por municipio.

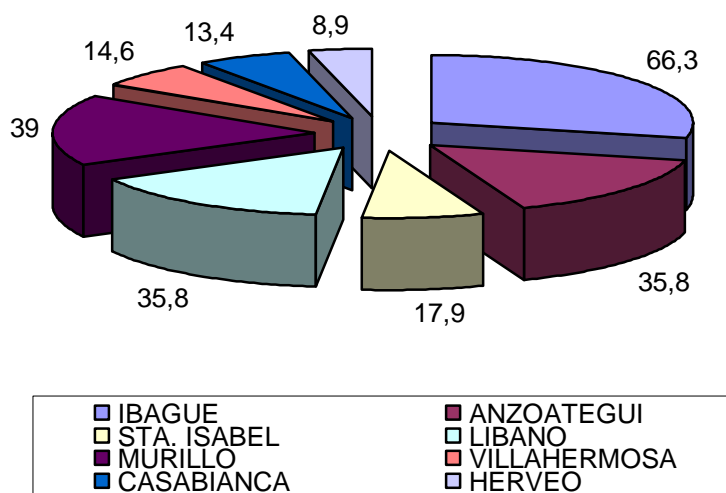


Figura 2.5 Abundancia Avifauna

Se debe tener en cuenta que en los municipios de Ibagué y Líbano las cotas altitudinales inferiores de la Zona Amortiguadora se encuentran aproximadamente a un nivel de 2000 a 2200 msnm, teniendo una mayor diversidad de especies comparativamente con municipios como Villahermosa, Casabianca y Santa Isabel donde la cota inferior sobrepasa los 3400 msnm.

Se determinó que a mayor altura menor presencia de aves en cuanto a variedad y cantidad.

Tabla 2.59 Clasificación Taxonómica y Generalidades de la Avifauna Registrada

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	STATUS HUMBOLT	STATUS CITES	RESIDENCIA	HABITAT	DIETA	PRIORIDAD CONSERV	PRIORIDAD INVESTIG	USO
Tinamiformes	Tinamidae	Nothocercus julius	DD	0	R	P	FR	A	A	A
Anseriformes	Anatidae	Anas flavirostris	DD	0	R	A	IN	A	A	A
		Anas discors	DD	0	M	A	IN	A	A	A
		Merganetta armata	DD	0	R	A	IN	A	A	A
		Oxyura jamaicensis	X	0	R	A	IN	A	A	A
Falconiformes	Cathartidae	Cathartes aura	DD	0	M	AA	CÑ	A	A	M
		Coragyps atratus	DD	0	M	AA	CÑ	A	A	M
		Vultur gryphus	DD	0	R	AA	CÑ	A	A	C
	Pandionidae	Pandion haliaetus	DD	II	R	A	CR	A	A	C
	Accipitridae	Accipiter striatus	X	0	R	AA-P	CR	A	A	ND
		Geranoaetus melanoleucos	DD	II	R	AA	CR	A	A	C
		Buteo magnirostris	DD	II	R	AA	CR	A	A	C
		Buteo platypterus	DD	0	M	AA-BB	CR	A	A	ND
		Buteo albigula	DD	0	R	AA	CR	A	A	ND
		Buteo swansoni	DD	0	M	AA-BB	CR	A	A	ND
		Buteo polyosoma	DD	II	M	AA	CR	A	A	C
	Falconidae	Polyborus plancus	DD	II	R	AA	IN-CR	A	A	C
		Falco sparverius	DD	II	M	AA-BD	IN-CR	A	A	C
GALLIFORMES	Cracidae	Ortalis columbiana	DD	0	R	BA-BD	FR	A	A	A
		Penelope montagnii	DD	0	R	BD	FR	A	A	A
		Aburria aburri	LR:NT	0	R	BD	FR	A	A	A
		Chamaepetes goudotii	DD	0	R	BA-BD	FR	A	A	A
	Phasianidae	Colinus cristatus	DD	0	R	AA-R	FR-GR	M	M	A
Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	DD	0	R	BA-BD	IN	M	M	A-O
		Actitis macularia	DD	0	M	A	IN	A	A	C
	Scolopacidae	Gallinago nobilis	DD	0	R	P-BD	IN	M	M	ND
		Gallinago striklandii	DD	0	R	P-BA	IN	M	M	ND
Columbiformes	Columbidae	Columba fasciata	DD	0	R	BA-BB-BD	FR-GR	A	A	A
		Columba subvinacea	DD	0	R	AA	FR-GR	M	M	A
		Zenaida auriculata	DD	0	R	AA-BB	GR	M	B	A
		Leptotila conoveri	EN	0	R	AA	GR	A	A	A

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	STATUS HUMBOLT	STATUS CITES	RESIDENCIA	HABITAT	DIETA	PRIORIDAD CONSERV	PRIORIDAD INVESTIG	USO
		Leptotila verreauxi	DD	0	R	BA-BB	GR	A	A	O
Psittaciformes	Psittacidae	Leptosittaca branickii	VU	0	R	BD	FR-GR	A	A	O
		Bolborhynchus ferrugineifrons	EN	0	R	BB-BD	FR-GR	A	A	O
		Hapalopsittaca amazonina	EN	0	R	BA-BD	FR-GR	A	A	O
		Pionus tumultuosus	DD	0	R	BB-BD	FR-GR	A	A	O
		Pionus chalcopterus	DD	0	R	BA-BB-BD	FR-GR	A	A	O
		Amazona mercenaria	DD	0	R	BA-BB	FR-GR	A	A	O
Cuculiformes	Cuculidae	Coccyzus americanus	DD	0	M	BD	IN	A	A	N
		Piaya cayana	DD	0	R	BA-BB-R	IN	B	M	N
		Crotophaga ani	DD	0	R	BB-BD	IN	B	M	N
		Tapera naevia	DD	0	R	BB	IN	B	M	N
Strigiformes	Stingidae	Otus choliba	DD	II	R	BA-BB	IN-CR	A	A	ND
		Bubo virginianus	DD	0	R	BB	CR	M	M	ND
		Ciccaba albitarsus	DD	0	R	BB-BD	CR	M	M	ND
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus longirostris	DD	0	R	BA	IN	M	M	N
		Nyctidromus albicollis	DD	0	R	BA	IN	M	M	N
Apodiformes	Apodidae	Streptoprocne zonaris	DD	0	R	AA-BB	IN	B	B	N
		Cypseloides rufilus	DD	0	R	AA-BB	IN	M	M	N
	Trochilidae	Phaetornis symrathophorus	DD	0	R	AA-BB-R	NC	M	M	N
		Colibri thalassinus	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Colibri coruscans	DD	0	R	BA-BB	NC	M	M	N
		Adelomyia melanogenys	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Heliodoxa rubinoides	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Aglaeactis cupripennis	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Lafresnaya lafresnayi	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Pterophanes cyanopterus	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Coeligena coeligena	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Coeligena torquata	DD	0	R	AA-BB	NC	M	M	N
		Coeligena lutetiae	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Ensifera ensifera	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Boissonneaua flavescens	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Heliangelus exortis	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Erionecmis mosquera	DD	0	R	BB	NC	M	M	N

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	STATUS HUMBOLT	STATUS CITES	RESIDENCIA	HABITAT	DIETA	PRIORIDAD CONSERV	PRIORIDAD INVESTIG	USO
		Erionecmis derbyi	LR:NT	0	R	BB	NC	M	M	N
		Haplophaedia aureliae	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Ocreatus underwoodii	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Ramphomycron mycrorhynchus	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Metallura williami	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Metallura thryanthina	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Chalcostigma herrani	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Oxypogon guerinii	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Ophistoprora euryptera	DD	0	R	BB	NC	M	M	N
		Aglaiocercus kingi	DD	0	R	AA-BB	NC	M	M	N
		Acestrura mulsant	DD	0	R	AA-BB	NC	M	M	N
Trogoniformes	Trogonidae	Trogon collaris	DD	0	R	BB-BD	IN-FR	A	A	O
		Trogon personatus	DD	0	R	AA-BD	IN-FR	A	A	O
Coraciiformes	Momotidae	Momotus momota	DD	0	R	AA-BB-BD	IN-FR	A	A	ND
Piciformes	Ramphastidae	Aulancorhynchus prasinus	DD	0	R	BB-BD	FR	A	A	O
		Andigena hypoglauca	LR:NT	0	R	BB-BD	FR	A	A	O
		Andigena nigrirostris	LR:NT	0	R	BB-BD	FR	A	A	O
	Picidae	Piculus rivolii	DD	0	R	AA-BB-BD	IN	M	M	N
		Piculus rubiginosus	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Melanerpes formicivorus	DD	0	R	AA-BB-BD	IN	M	M	N
		Veniliornis fumigatus	DD	0	R	AA-BB	IN	M	M	N
		Veniliornis dignus	DD	0	R	BB	IN	M	M	N
		Veniliornis nigriceps	DD	0	R	BB-R	IN	M	M	N
		Campephilus melanoleucos	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Campephilus pollens	DD	0	R	BA	IN	A	A	N
Passeriformes	Dendrocolaptidae	Xiphocolaptes promeropirhynchus	DD	0	R	BD	IN	M	M	N
		Dendrocolaptes picumnus	DD	0	R	BA-BB-R	IN	M	M	N
		Lepidocolaptes affinis	DD	0	R	BA-BB-BD-P	IN	M	M	N
	Furnariidae	Cinclodes excelsior	DD	0	R	BD-P	IN	M	M	N
		Lepthastenura andicola	DD	0	R	BD-P	IN	M	M	N
		Synallaxis azarae	DD	0	R	BB-BD-R	IN	M	M	N
		Synallaxis unirufa	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	STATUS HUMBOLT	STATUS CITES	RESIDENCIA	HABITAT	DIETA	PRIORIDAD CONSERV	PRIORIDAD INVESTIG	USO
		Hellmayireia gularis	DD	0	R	BA-BB	IN	M	M	N
		Schizoeaca fuliginosa	DD	0	R	P	IN	M	M	N
		Margarornis squamigera	DD	0	R	BA-BB-BD-P	IN	M	M	N
		Pseudocolaptes boissonneautii	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Syndactila subalaris	DD	0	R	BB	IN	M	M	N
		Thrypadectes flammulatus	DD	0	R	BD	IN	M	M	N
		Xenops rutilans	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
	Formicariidae	Dysithamus mentalis	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Drymophila caudata	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Chamaeza mollisima	DD	0	R	BD	IN	M	M	N
		Grallaria squamigera	DD	0	R	BD-P	IN	A	A	N
		Grallaria ruficapilla	DD	0	R	BD	IN	A	A	N
		Grallaria rufula	DD	0	R	BB-BD	IN	A	A	N
		Grallaria quitensis	DD	0	R	AA-BA-BD-P	IN	A	A	N
		Grallaria milleri	DD	0	R	BD	IN	A	A	N
	Rynocriptidae	Scytalopus	DD	0	R	BA-P	IN	A	A	N
		Scytalopus senilis	DD	0	R	BD-R	IN	M	M	N
		Scytalopus femoralis	DD	0	R	BD	IN	M	M	N
	Cotingidae	Scytalopus unicolor	DD	0	R	BD	IN	M	M	N
		Scytalopus magellanicus	DD	0	R	BD-R	IN	M	M	N
		Ampelion rubrocristatus	DD	0	R	BB-BD-P	IN-FR	M	M	N
		Pipreola riefferii	DD	0	R	AA-BA	IN-FR	M	M	N
		Pipreola arcuata	DD	0	R	BB-BD	IN-FR	M	M	N
		Lipaugus fuscocinereus	DD	0	R	BD	IN-FR	M	M	N
	Tyrannidae	Pachyramphus versicolor	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Pachyramphus polychopterus	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Phyllomyias nigrocapillus	DD	0	R	BB.BD	IN	M	M	N
		Zimmerius viridiflavus	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Elaenia frantzii	DD	0	R	BB-BD-P	IN-FR	M	M	N
		Elaenia pallantagae	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Mecocerculus leucophrys	DD	0	R	BA-BB-BD	IN	M	M	N
		Mecocerculus poecilocercus	DD	0	R	BA-BB-BD	IN	M	M	N
		Mecocerculus stictopterus	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	STATUS HUMBOLT	STATUS CITES	RESIDENCIA	HABITAT	DIETA	PRIORIDAD CONSERV	PRIORIDAD INVESTIG	USO
		Serpophaga cinerea	DD	0	R	AA-BB	IN	M	M	N
		Mionectes striaticollis	DD	0	R	BA-BB	IN	M	M	N
		Leptopogon superciliaris	DD	0	R	BB	IN	M	M	N
		Pogonotriccus poecilotis	DD	0	R	BD	IN	M	M	N
		Pseudotriccus ruficeps	DD	0	R	BB-R	IN	M	M	N
		Lophotriccus pileatus	DD	0	R	BB	IN	M	M	N
		Hemitriccus granadensis	DD	0	R	BB	IN	M	M	N
		Todirostrum cinereum	DD	0	R	BB	IN	M	M	N
		Myiophobus flavicans	DD	0	R	BB	IN	M	M	N
		Myiophobus fasciatus	DD	0	R	BB	IN	M	M	N
		Pyrrhomyias cinnamomea	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Sayornis nigricans	DD	0	R	BD-R	IN	M	M	N
		Ochthoeca fumicolor	DD	0	R	BA-BB	IN	M	M	N
		Ochthoeca rufipectoralis	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Ochthoeca cinnamomeiventris	DD	0	R	BD-R	IN	M	M	N
		Ochthoeca frontalis	DD	0	R	BD	IN	M	M	N
		Myiotheretes striaticollis	DD	0	R	AA-BD-R	IN	M	M	N
		Myiotheretes fumigatus	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Muscisaxicola alpina	DD	0	R		IN	M	M	N
		Myiarchus cephalotes	DD	0	R	BB	IN	M	M	N
	Hirundinidae	Tyrannus melancholicus	DD	0	M	AA	IN	A	A	N
		Tyrannus savana	DD	0	M	BA	IN	A	A	N
		Notiochelidon murina	DD	0	R	AA	IN	B	B	N
		Notiochelidon cyanoleuca	DD	0	M	AA	IN	B	B	N
	Corvidae	Notiochelidon flaviceps	DD	0	R	AA	IN	A	A	N
		Stelgidopteryx ruficollis	DD	0	R	AA	IN	B	B	N
	Cinclididae	Hirundo rustica	DD	0	M	AA	IN	A	A	N
	Troglodytidae	Cyanolyca viridyciana	DD	0	R	BA-BB-BD	OM	M	M	O
		Cyanocorax yncas	DD	0	R	BA-BB-BD	OM	M	M	O
		Cinclus leucocephalus	DD	0	R	A	IN	M	M	N
		Cistothorus platensis	DD	0	R	BD-P	IN	M	M	N
		Thryothorus genibarbis	DD	0	R	BB	IN	M	M	N
	Mimidae	Troglodytes aedon	DD	0	R	BB-BD-P	IN	B	B	N

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	STATUS HUMBOLT	STATUS CITES	RESIDENCIA	HABITAT	DIETA	PRIORIDAD CONSERV	PRIORIDAD INVESTIG	USO
	Turdidae	Troglodytes solstitialis	DD	0	R	BA-BB-BD-R	IN	M	M	N
		Henicorhyna leucophrys	DD	0	R	BA-BD-R	IN	M	M	N
		Mimus gilvus	DD	0	R	AA-BA	IN-FR	A	A	O
		Miadestes ralloides	DD	0	R	BB	OM	M	M	N
	Vireonidae	Turdus fuscater	DD	0	R	AA-BB-R-P	OM	B	B	O
		Turdus serranus	DD	0	R	BA-BB	OM	M	M	N
	Icteridae	Turdus ignobilis	DD	0	R	AA-BA	OM	M	M	N
		Vireo olivaceus	DD	0	M	BB	IN-FR	A	A	N
		Vireo leucophrys	DD	0	R	BB-BD	IN-FR	M	M	N
		Molothrus bonariensis	DD	0	R	AA-BB	IN-FGR	M	M	N
		Scaphidura oryzivora	DD	0	R	BB-BD	FR	M	M	N
		Psarocolius augustifrons	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	N
		Cacicus leucoramphus	DD	0	R	BB-BD	IN-FR	M	M	O
	Parulidae	Hypopyrrhus pirohypogaster	EN	0	R	BB	FR	A	A	O
		Icterus chrysater	DD	0	R	BB	IN	A	A	O
		Sturnella magna	DD	0	R	BA-BB-BD	IN	M	M	N
		Mniotilta varia	DD	0	M	BB-BD	IN	A	A	N
		Parula pitianyumi	DD	0	R	BB	IN	M	M	N
		Dendroica fusca	DD	0	M	BB-BD	IN	A	A	N
		Myioborus miniatus	DD	0	R	BA-BB	IN	M	M	N
		Myioborus ornatus	DD	0	R	BD-R	IN	M	M	N
	Coerebidae	Basileuterus luteoviridis	DD	0	R	BA-R	IN	M	M	N
		Basileuterus nigrocristatus	DD	0	R	BA-BB-BD	IN	M	M	N
		Basileuterus coronatus	DD	0	R	BD-P	IN	M	M	N
		Conirostrum sitticolor	DD	0	R	BB-BD-P	IN	M	M	N
		Conirostrum cinereum	DD	0	R	BB-BD	IN	M	M	N
		Conirostrum albifrons	DD	0	R	BB-R	IN	M	M	N
		Diglossa caurulescens	DD	0	R	BB-BD	IN-NC	M	M	N
		Diglossa cyanea	DD	0	R	BA-BB-BD-P	IN-NC	M	M	N
		Diglossa lafresnayi	LR:NT	0	R	BB	IN-NC	A	A	N
	Thraupidae	Diglossa humeralis	DD	0	R	BA-BB	IN-NC	M	M	N
		Diglossa albilatera	DD	0	R	BA-BB	IN-NC	M	M	N
		Diglossa sittoides	DD	0	R	BB	IN-NC	M	M	N

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	STATUS HUMBOLT	STATUS CITES	RESIDENCIA	HABITAT	DIETA	PRIORIDAD CONSERV	PRIORIDAD INVESTIG	USO
		Euphonia laniirostris	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	N
		Pipraeidea melanonota	DD	0	R	BA	FR	M	M	N
		Tangara arthus	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	ND
		Tangara cyanocephala	DD	0	R	BB-R	FR	M	M	ND
		Tangara gyrola	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	ND
		Tangara cyanicollis	DD	0	R	AA-BB	IN-FR	M	M	ND
		Tangara vitriolina	DD	0	R	AA-R	IN-FR	M	M	ND
		Tangara nigroviridis	DD	0	R	BB-R	IN-FR	M	M	ND
		Tangara vassorii	DD	0	R	BA-BB	IN-FR	M	M	ND
		Tangara henei	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	ND
		Iridosornis rufivertex	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	ND
		Anisognathus igniventris	DD	0	R	BA-BB-R-P	FR	M	M	ND
		Anisognathus lacrymosus	DD	0	R	BB-BD	IN-FR	M	M	ND
		Anisognathus flavinucha	DD	0	R	BB-BD	IN-FR	M	M	ND
		Buthraupis montana	DD	0	R	BB-BD	IN-FR	M	M	ND
		Buthraupis eximia	DD	0	R	BB-BD	IN-FR	M	M	ND
		Dubusia taeniata	DD	0	R	BD-R	IN-FR	M	M	ND
		Thraupis episcopus	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	O
		Thraupis palmarum	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	ND
		Thraupis cyanocephala	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	ND
		Piranga rubra	DD	0	m	BB	IN-FR	A	A	ND
		Tachyphonus rufus	DD	0	R	BB-BD	FR	M	M	ND
		Serycosypha albocristata	DD	0	R	AA-BA	IN-FR	M	M	ND
		Chlorospingus ophthalmicus	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	ND
		Chlorospingus canigularis	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	ND
		Urothraupis stolzmani	DD	0	R	BB	IN-FR	M	M	ND
		Hemispingus superciliaris	DD	0	R	BB-R	IN	M	M	ND
	Fringillidae	Hemispingus frontalis	DD	0	R	BA-BB	IN-FR	M	M	ND
		Hemispingus melanotis	DD	0	R	BD	IN-FR	M	M	ND
		Chlorornis riefferii	DD	0	R	BA-BD-R	FR	M	M	ND
		Saltator cinctus	VU	0	R	BB	GR	A	A	ND
		Saltator atripennis	DD	0	R	BB	GR	M	M	ND
		Saltator albicollis	DD	0	R	BB	GR	M	M	ND

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	STATUS HUMBOLT	STATUS CITES	RESIDENCIA	HABITAT	DIETA	PRIORIDAD CONSERV	PRIORIDAD INVESTIG	USO
		Atlapetes pallidinucha	DD	0	R	AA-P	IN-GR	M	M	ND
		Atlapetes flaviceps	EN	0	R	BB	IN-GR	A	A	ND
		Atlapetes schistaceus	DD	0	R	BB-R	IN-GR	M	M	ND
		Atlapetes brunneinucha	DD	0	R	BD	IN-GR	M	M	ND
		Atlapetes torquatus	DD	0	R	BB-R	IN	M	M	ND
		Tiaris olivacea	DD	0	R	AA-R	GR	M	M	ND
		Catamenia homochroa	DD	0	R	BB	IN	M	M	O
		Catamenia inornata	DD	0	R	AA-P	IN-GR	M	M	O
		Sporophila nigricollis	DD	0	R	BB	GR	M	M	ND
		Volatinia jacarina	DD	0	R	BB	GR	M	M	ND
		Sicalis flaveola	DD	0	R	BB	IN-GR	M	M	O
		Haplospiza rustica	DD	0	R	AA-BB	IN-GR	M	M	ND
		Phrygilus unicolor	DD	0	R	AA	GR	B	B	N
		Zonotrichia capensis	DD	0	R	AA	GR	B	B	N
		Carduelis spinescens	DD	0	R	AA-BB	GR	M	M	N
		Carduelis magellanicus	DD	0	R	AA-BA	GR	M	M	N
		Carduelis xanthogaster	DD	0	R	AA-BB	GR	M	M	N
		Carduelis psaltria	DD	0	R	AA-BA	GR	M	M	N

Fuente: S.O.T Cortolima



Relación del Hombre con la Avifauna

En las entrevistas realizadas se determinó que las especies comúnmente reconocidas por los habitantes son: la cocona o chorola, los patos, el cóndor, el águila, el gavilán, las pavas, las palomas collarejas, la caica, los loros, los tominejos, el trogón, el tucán o carrasco, los carpinteros, los trepatroncos, las golondrinas, el querquez, la mirla, la mirla negra, el cucarachero, el mielero y el pinche.

Así mismo se observó que en muchas ocasiones las personas reconocen las especies pero no les asignan nombres especiales sino que los llaman simplemente pajaritos, chisgas, afrecheritos, tominejos, chupalinas, etc. Por otro lado en las visitas realizadas a las escuelas de la Zona, se detectó alto grado de interés de los niños hacia el tema de la fauna silvestre, pero se nota alta deficiencia en cuanto a educación ambiental.

Aunque se reporta que actualmente la cacería es mínima, se pudo evidenciar el uso de elementos como las caucheras y el mantenimiento de especies en cautiverio por parte de algunos.

Distribución de las aves según su hábitat

Basado en la información contenida en la Tabla 2.58, para el presente estudio se puede concluir que 109 especies fueron observadas en un solo hábitat, 107 especies en dos hábitats, y 29 en tres o más áreas.

HABITAT	NUMERO DE ESPECIES	PORCENTAJE
PARAMO	23	9.3%
AREA ABIERTA	56	22.8%
BOSQUE ABIERTO	48	19.5%
BORDE DE BOSQUE	160	65.0%
BOSQUE DENSO	95	38.6%
AGUA	5	2.0%

De lo anterior se puede decir que de un total de 246 especies, 56 de ellas, (27.8%) estuvieron asociadas a áreas abiertas, mientras que 143 (58.1%) a Zonas boscosas (BA,BD), 160 (65%) a bordes de bosque, 23 (9.3%) a páramo y 5 (2%) a Áreas de Agua.

El área de bosque es indispensable para la supervivencia de las aves insectívoras de estratos inferiores, insectívoras de tronco y de hábitos nocturnos, aves frugívoras y omnívoras. Es importante tener en cuenta la relación de la avifauna y la flora dentro de un ecosistema, siendo relevante la función que desempeñan las especies insectívoras como control biológico de insectos dañinos a las



especies forestales, así como la función de las aves frugívoras y las Nectarívoras en el proceso de polinización. Por otro lado se ha reportado que las aves de mayor tamaño son más susceptibles a los efectos de la reducción de las áreas boscosas.

Distribución de las aves según el tipo de alimentación

En el presente estudio se determinó la preferencia alimenticia de las especies reportadas obteniendo los siguientes resultados:

TIPO DE DIETA	NUMERO DE ESPECIES	PORCENTAJE
Omnívoras	6	2.4%
Carnívoras	10	4.1%
Frugívoras	15	6.1%
Insectívoras	108	43.9%
Carroñeras	3	1.2%
Granívoras	15	6.1%
Nectarívoras	26	10.6%

La dieta alimenticia a base de insectos es común en las familias Tyrannidae, Picidae, Furnariidae y Formicariidae, mientras que en la Trhaupidae y la Cracidae, las frutas juegan un papel muy importante. Los semilleros o granívoros están representados por Las familias Columbidae y Fringillidae.

Distribución de la Aves Según su Vulnerabilidad (Ver Tabla 2.60)

De las 246 especies reportadas, 45 (18.3%), tienen clasificación de status, es decir presentan amenazas contra su vida ya sea por destrucción de su hábitat, cacería, enfermedades, luminación del número de especies, etc. Las especies con clasificación de status presentan la siguiente distribución: 28 se reportan en Ibagué, 15 en Anzoátegui, 11 en Santa Isabel, 14 en el Líbano, 13 en Murillo, 7 en Villahermosa, 4 en Villahermosa y 5 en Herveo.

De las 45 especies vulnerables 15 hacen parte de los listados de clasificación Humbolt, 7 del listado Cites y 17 presentan Status Departamental.

En el área de estudio se reportan 17 especies migratorias de las cuales 11 estuvieron presentes en el municipio de Ibagué, 4 en Anzoátegui, 1 en Santa Isabel, 9 en el Líbano, 6 en Murillo, 1 en Villahermosa, 1 en Casabianca y 1 en Herveo. Dentro de las migratorias reportadas aparecen especies que son migratorias ocasionales (permanecen en la Zona la mayor parte del año), estas son: Cathartes aura, Falco sparverius, Tyrannus melancholicus y Notiochelidon cyanoleuca.



En la zona de estudio fueron encontradas algunas especies las cuales están catalogadas según Humbolt como:

Especies Amenazadas: *Leptosittaca branickii*, *Bolborhynchus ferrugineifrons*, *Hapalopsittaca amazonina* y *Grallaria milleri*.

Especies Casi Amenazadas: *Erionecmis derbyi*, *Andigena hypoglauca*, *Andigena nigrirostris* y *Saltator cinctus*.

Especies Vulnerables: Es decir aves que no se encuentran amenazadas pero que a nivel global son propensas a la extinción local principalmente por acción antrópica, tal es el caso de las rapaces grandes, las pavas, los loros, tucanes, tinamúes y perdices.

Es importante tener en cuenta las aves que presentan status departamental ya sea por su rara presentación, por disminución de poblaciones y/ o peligro de extinción, este es el caso de las especies *Nothocercus julius*, *Chamaepetes goudotii*, *Leptotila conoveri*, *Leptosittaca branickii*, *Bolborhynchus ferrugineifrons*, *Hapalopsittaca amazonina*, *Campephilus pollens*, *Saltator cinctus*, *Merganetta armata*, *Penélope montagnii*, *Aburria aburri*, *Pionus tumultuosus*, *Pionus chalcopterus*, *AmaZona mercenaria*, *Aulacohynchus prasinus*, *Andigena hypoglauca*, *Andigena nigrirostris*, *Grallaria ruficapilla*, *Grallaria rufula*, *Grallaria quitensis*, *Grallaria milleri*, *Mimus gilvus*, *Icterus chrysater* y *myioborus ornatus*.

Algunas de estas especies no son nombradas en las categorías de Humbolt y/o Cites pero presentan riesgos o menazas de supervivencia en el Departamento. Es muy posible que al realizar estudios posteriores el listado de especies vulnerables se amplíe.

Se observa que las aves amenazadas y/o vulnerables dependen en gran proporción de la existencia de bosque primario para lograr su supervivencia. En otros casos es indispensable para la dieta alimenticia de algunas especies principalmente de loros y frugívoras grandes la existencia de bosque de palma de cera. En el área Amortiguadora en el Departamento del Tolima, en las veredas alto de toche y toche del municipio de Ibagué se encuentran bosques representativos de Palma de Cera, los cuales son de vital importancia para la protección y conservación de especies animales.

En la tabla 2.60 se relaciona la avifauna amenazada haciendo referencia a los municipios donde fueron reportadas.



Tabla 2.60 Avifauna Amenazada en la Zona Amrtiguadora del P.N.N.N.

ESPECIE	STATUS HUMBOLT	STATUS CITIES	STATUS DPTAL	ENDE M	RANGO ALTITUDINAL		DISTRIBUCION LOCAL									
					HILTY	LOCAL	I	A	S	L	M	V	C	H		
Nothocercus julius	DD	0	VU		1700-3100	2700-3715	X		X							
Merganetta armata	DD	0	VU		1500-3500	2200-MAS 3400	X									
Oxyura jamaicensis	X	0	dd		2500-4000	3400-3750		X								
Vultur gryphus	X	0	dd		PARAMO	1900-MAS 3400	X									
Pandion haliaetus	DD	II	dd		HASTA 3300	2700-MAS 3400	X									
Accipiter striatus	DD	0	dd		HASTA 3400	3400-3750		X	X							
Geranoaetus melanoleucos	DD	II	dd		HASTA 3500	3400-4020		X	X		X			X	X	
Buteo magnirostris	DD	II	dd		HASTA 2500	1900-2700	X			X						
Buteo polyosoma	DD	II	dd		1800-3200	2000		X								
Buteo swainsoni	DD	0	dd		HASTA 2600	3750				X						
Polyborus plancus	DD	II	dd		HASTA 3000	2945-3530	X				X					
Falco sparverius	DD	II	dd		HASTA 3200	1900-3890	X	X		X	X	X				
Penelope montagnii	DD	0	EN		2200-3400	1900-3400	X			X	X					
Aburria aburri	LR:NT	0	LR		600-2500	2000-3400				X	X					
Chamaepetes goudotii	DD	0	VU		1500-3000	2000-3400	X			X	X					
Columba fasciata	DD	0	LR		2000-3600	1900-3890	X	X	X	X	X	X			X	
Leptotila conoveri	EN	0	VU	E	1800-2500	1900-3400	X									
Leptosittaca branickii	VU	0	VU		1800-3500	1800-3500										
Boloborynchus ferrugineifrons	EN	0	VU	E	3000-3800	3400-3890		X	X		X	X	X			
Hapalopsittaca amazonina	EN	0	VU	E	2000-3600	1900-3750	X	X								
Pionus tumultuosus	DD	0	CR		1600-3000	1900-3400	X									
Pionus chalcopterus	DD	0	CR		1400-2800	2000-2600	X			X						
Amazona mercenaria	DD	0	CR		1600-3600	2350-2600	X									
Otus choliba	DD	II	dd		2800-3000	2000-3890	X	X	X	X	X	X				
Erionecmis mosquera	DD	0	dd	CE	1200-3600	2695-2890		X	X				X		X	
Erionecmis derbyi	LR:NT	0	NT	CE	2500-3600	2500-3600										
Aulacorhynchus prasinus	DD	0	LR		1600-3700	2000-3400	X		X							
Andigena hypoglauca	LR:NT	0	LR		2700-3400	2750-3400	X		X							
Andigena nigrirostris	LR:NT	0	LR		1600-3200	2000-3350	X									
Campephilus pollens	DD	0	VU		900-3600	1900-3400	X									
Grallaria squamigera	DD	0	LR		2300-2800	3750		X								
Grallaria ruficapilla	DD	0	LR			3170						X				
Grallaria rufula	DD	0	LR		HASTA 2400	2000					X					
Grallaria quitensis	DD	0	LR		2200-3700	2390-4020	X	X	X		X	X	X	X		
Grallaria milleri	EN	0	EN	E	2700-3100	2945	X									
Troglodytes solstitialis	DD	0	dd	E	1500-3600	2000-3890	X	X		X	X	X				
Mimus gilvus	DD	0	CR		HASTA 2600	2000-2600	X			X						
Hypopyrrhus pirohypogaster	EN	0	dd	E	1200-2700	1900-2700										
Icterus crhysater	DD	0	CR		50-2700	1900-2700	X			X						
Myioborus ornatus	DD	0	CR		1200-3400	2200-3695	X	X			X				X	
Diglossa lafresnayi	LR:NT	0	dd	E	2000-3700	2000-2700										
Tangara vitriolina	DD	0	dd		500-3000	2000-2600	X			X						
Saltator cinctus	VU	0	VU			3400		X								
Atlapetes flaviceps	EN	0	dd	E	1300-2100	1900-2100										
Catamenia homochroa	DD	0	dd	E	2800-3800	2700-3890	X		X						X	

Fuente: S.O.T. Cortolima



Prioridad de Conservación e Investigación

Dado que la información faunística en el Departamento es mínima la prioridad de investigación de avifauna se clasificó como alta para las especies con riesgo o amenaza y media para la gran mayoría de especies, por cuanto no se cuenta con datos sobre presencia y comportamiento de las mismas en el área de estudio. Se tiene prioridad de conservación Alta para el 24.8% de las especies, Media para el 71.5% y Baja para el 3.7% de las aves reportadas. En cuanto al uso, 50 especies (20.3%) no reportan uso definido, 155 (63%) no tienen uso alguno, 2 (0.8%) son empleadas medicinalmente, 24 (9.8%) para ornamentación y 15 (6.1%) como alimento.

El sector de la avifauna está seriamente afectado por factores como destrucción y degradación de los hábitat Naturales, tala de bosques, denudación de los suelos, quemas, contaminación de aguas y cacería. Todos estos factores inciden en la vida de la aves ocasionando su muerte y/o migración hacia otros sectores en



Fotografía 2.11 Anisognathus Lacrymosus

Fotografía 2.12 Anisognathus Igniventris





Fotografía 2.13 Turdus Fuscater

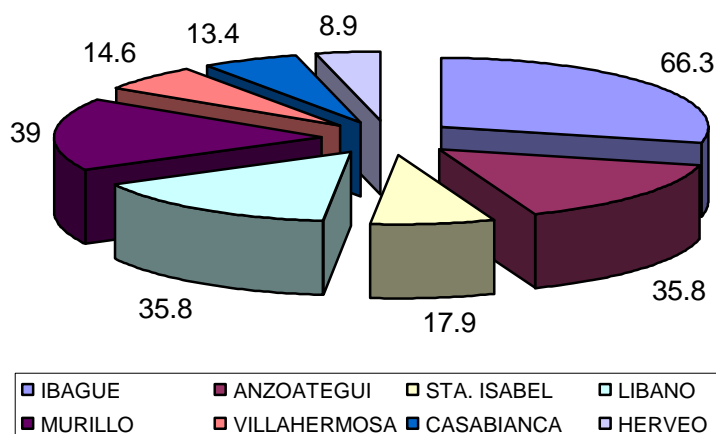
busca de alimento y vivienda. Son numerosas las especies amenazadas, algunas para ser comercializadas como aves ornamentales, otras por se consideradas como peligrosas para los cultivos y/o para los animales domésticos; por ejemplo el chulo o gallinazo es considerado como amenaza para los terneros y animales recién nacidos; el águila cuaresmera es cazada para consumir su carne, para utilizar sus partes como llaveros, adornos, como remedio o afrodisíaco.

Estudio de Mastofauna

Los mamíferos son reconocidos por su importancia como indicadores de la calidad de los habitats, por su fragilidad ante situaciones de disturbio dados sus altos requerimientos de espacio y dieta, es importante realizar el estudio de estos animales siguiendo la metodología de búsqueda de nidos, huellas, materia fecal, vocalizaciones y observaciones de los moradores de la zona.

En el presente estudio en total fueron reportadas 25 especies de mamíferos los cuales hacen parte de 16 familias y 9 órdenes.

En la siguiente figura, se puede observar, la distribución de la avifauna en la zona amortiguadora del Departamento: En el Municipio de Ibagué fueron reportadas el 100% de las especies, en Anzoátegui el 64%, en Santa Isabel el 44%, en el Líbano el 64%, en Murillo y Villahermosa el 32%, en Casabianca el 20% y en Herveo el 52%. Como se puede observar los Municipios con mayor presencia de Mastofauna son Ibagué, Anzoátegui y Líbano.



Abundancia Mastofauna

En la Tabla 2.61 se puede observar la clasificación taxonómica de los mamíferos reportados con su nombre común, distribución y altitud local.

Distribución Según El tipo de alimentación

Según el tipo de alimentación se puede indicar lo siguiente: 2 especies (8%) son Hrbívoras-Fugívoras, 2 (8%) son Hrbívoras, 8 (32%) son Carnívoras, 1 (4%) es Granívora-Frugívora- Insectívora, 6 (24%) son Onívoros, 5 (20%) son Frugívoros y 1 (4%) es Isectívoro. (Tabla 2.62)

Distribución por Hábitat

Según el habitat donde se han reportado las especies, estas se pueden clasificar así:

HABITAT	NUMERO ESPECIES	PORCENTAJE
AREA ABIERTA	3	12%
BOSQUE ABIERTO	4	16%
BOSQUE DENSO	20	80%
PARAMO	3	12%
RASTROJO	1	4%

Los hábitats predominantes son el bosque y borde de bosque; asumimos que ésta es una medida adoptada por la especie en busca de protección, evitando el contacto con el hombre.

Algunas especies como el conejo, los murciélagos, los ratones, armadillo, ardilla, ñeque y guatín, son observados además en zonas abiertas, cerca de las viviendas, establos, gallineros, cultivos, tal vez en busca de alimento.

Tabla 2.61 Generalidades de la Mastofauna - Zona Amortiguadora P.N.N.N.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	STATUS HUMBOLT	STATUS CITES	RESIDENCIA	HABITAT	DIETA	PRIORIDAD CONSERV	PRIORIDA INVEST	USO
Artyodactyla	Cervidae	Odocoileus virginianus	DD	III	R	BA-BD	HR-FR	A	A	A
	Cervidae	Mazama rufina	DD	0	R	BD	HR	A	A	A
Carnívora	Felidae	Felis concolor	DD	I	R	BD	CR	A	A	C
	Procyonidae	Felis tigrina	DD	I	R	BD	CR	A	A	C
	Procyonidae	Nasua nasua	DD	III	R	BA-P	OM	B	B	A-C
	Canidae	Potus flavus	DD	III	R	BD	CR	M	M	C
Carnívora	Canidae	Nasuella olivacea	DD	0	R	BD	FR	A	A	C
	Canidae	Cerdocyon thous	DD	II	R	BD	CR	A	A	C
	Mustelidae	Urocyon cinereoargenteus	DD	0	R	BD	CR	M	M	N
	Ursidae	Mustela frenata	DD	0	R	BA-BD	CR	B	B	N
	Mustelidae	Eira barbara	DD	II	R	B	OM	A	A	
	Tapiridae	Tremarctos ornatus	VU	0	R	BD	OM	A	A	C
Perysodactyla	Dasyproctidae	Tapirus pinchaque	EN	I	R	P	CR	A	A	A
Rodentia	Sciuridae	Dasyprocta punctata	DD	0	R	BD	GR-FR-IN	M	M	A
	Agoutidae	Dasyprocta fuliginosa	DD	II	R	A	FR	A	A	A
	Agoutidae	Sciurus granatensis	DD	0	R	BD	FR	B	B	O
	Dasypodidae	Agouti paca	DD	II	R	BD	CR	M	M	A
	Dasypodidae	Agouti taczanowskii	LR:NT	0	R	BD	HR	A	A	A
Cingulata	Didephidae	Dasypus novemcinctus	DD	0	R	BD-R	OM	A	A	A
	Muridae	Tamandua americano	DD	0	R	BD	IN	A	A	C
Marsupiala	Phyllostomidae	Didelphis marsupialis	DD	0	R	BD-R	OM	B	B	N
Rodentia	Leporidae	Oryzomys sp	DD	0	R	AA	OM	B	B	N
Chiroptera	Megalonychidae	Sturnira sp	DD	0	R	AA	FR	B	B	N
Lagomorpha	Procyonidae	Sylvilagus brasiliensis	DD	0	R	BA-BD-P	HR-FR	B	B	A
Tardigrada		Choloepus hoffmannii	DD	0	R	BD	FR	A	A	C



Distribución según su Vulnerabilidad

De las 25 especies reportadas 5 (20%), aparecen en el listado Humbolt y 10 (45%) en CITES, en las siguientes categorías: VU (1), EN (1), LR (1), DD (2), I (3), II (4) Y III (3). (Tabla 2.62).

Se identificaron especies de importante significación pues están catalogadas según Humbolt como vulnerables o especies amenazadas, entre estas se encuentran: *Tremarctos ornatus* (Oso careto), *Tapirus pichaque* (Danta), *Agouti taczanowskii* (Boruga de páramo).

Prioridad de Conservación e Investigación

Dado el alto grado de amenaza a que se encuentran expuestas las especies de ésta clase, 14 (56%) tienen Alta Prioridad, 4 (16%) tienen Prioridad Media y 7 (28%) Baja.

Tabla 2.62 Mastofauna Amenazada

ESPECIE	STATUS HUMBOLT	STATUS CITIES	STATUS DPTAL	RANGO ALT.		DIST. LOCAL										
				HILTY	LOCAL	I	A	SI	L	M	V	C	H			
<i>Odocoileus virginianus</i>	DD	III	CR		2000-3100	X										
<i>Mazama rufina</i>	DD	0	LR:NT		2000-4000	X	X	X				X	X	X		
<i>Felis concolor</i>	DD	I	VU	HASTA 4300	2000-4000	X								X	X	
<i>Felis tigrina</i>	DD	I	EN	HASTA 3200	2000-3600	X		X								
<i>Nasua nasua</i>	DD	III	dd	HASTA 3000	2000-3800	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Potus flavus</i>	DD	III	dd	1200-3200	2000-3100	X			X							
<i>Cerodcyon thous</i>	DD	II	dd		2000-3800	X		X								
<i>Tremarctos ornatus</i>	VU	0	dd	HASTA 4000	2000-4000	X	X	X								X
<i>Tapirus pinchaque</i>	EN	I	CR	2000-4000	2000-4000	X										X
<i>Dasyprocta puntata</i>	DD	0	LR:NT		2000-2700	X			X							X
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	DD	II	dd	HASTA 3600	2000-3600	X	X		X	X						
<i>Agouti paca</i>	DD	II	dd		2000-3400	X			X							
<i>Agouti taczanowskii</i>	LR:NT	0	dd	2000-4000	2000-4000	X	X	X		X	X					X
<i>Tamandua americano</i>	DD	0	LR:NT		2000-3600	X			X							
<i>Choloepus hoffmani</i>	DD	II	LR:NT	HASTA 1800	2000	X			X							
<i>Nasuella olivacea</i>	DD	0	dd	2000-3800	2000-3100	X										
<i>Dasybus novemcinctus</i>	DD	0	LR:NT		2000-3800	X	X		X							
<i>Eira barbara</i>	DD	III	dd	2400-3800	2000-2700	X										

Fuente: S.O.T. Cortolima

Los mamíferos se ven principalmente afectados por la destrucción de los hábitat y por la cacería; la cual fue muy practicada en épocas anteriores, pero en la actualidad está siendo controlada en cierto grado por los habitantes de la Zona, quienes manifiestan que el principal efecto nocivo lo causan visitantes ajenos a la región, quienes solo se dirigen a la Zona a practicar la cacería como deporte.



En cuanto al uso dado a estas especies de fauna silvestre se puede decir que 10 (40%) son utilizadas por el hombre como alimento, 9 (36%) tienen finalidad comercial, 1 (4%) para ornamentación y 5 (20%) no tienen ningún uso particular. Algunas especies afectadas directamente por el hombre se relacionan a continuación con su respectiva causa de persecución:



Foto 2.14 Mazama rufina

- Armadillo: Es cazado como alimento.
- Chucha: Se considera amenaza para los cultivos y los gallineros.
- Ardilla: Apetecida como mascota, utilizan sus partes en la elaboración de llaveros y talismanes; es considerada como amenaza para cierto tipo de cultivos.
- Conejos: Son apetecidos por su carne. Sus patas son empleadas como llaveros.
- Comadrejas: Consideradas dañinas para los gallineros.
- Oso de Anteojos, Puma y Tigrillo: Son considerados como amenaza para los humanos y animales domésticos. Algunas partes son conservadas como elementos milagrosos.

FLORA

En el presente estudio, se logró establecer a través de los inventarios forestales y de distintos recorridos adelantados en la zona, que el grado de intervención a los que han sido sometidos los bosques del área de estudio, se ha venido reflejando notoriamente en una influencia negativa para otros recursos naturales tales como la fauna y hábitat naturales especiales, pero, principalmente en la desprotección y agotamiento de los últimos reservorios de agua que manan y escurren de estos importantes sectores considerados ambientalmente estratégicos por ser reserva y oferta hídrica de la región central andina.



Puntos de Muestreo

Para la realización del estudio del componente Flora, se establecieron parcelas en los puntos de muestreo que se relacionan en la Tabla 2.63

Tabla 2.63 Localización de Parcelas - Estudio de la Flora

MUNICIPIO	CORREGIMIENTO	VEREDA	SECTORES
IBAGUE	Juntas	Porvenir	El Billar
			Casa Roja
			Estambul
			Las Nieves
	Toche		El Vergel
ANZOATEGUI		China Alta	La Selva
		La Cascada	La Aurora
			Escuela
			Romerales
		San Francisco	Corrales
			Vancouver
			Los Alpes
SANTA ISABEL		Totarito	Paraguay
MURILLO		La Cabaña	La Cabaña
		Alfombrales	Alfombrales
VILLAHERMOSA			
CASABIANCA		Agua Caliente	La Cachucha
HERVEO		Cajones	Cajones
LIBANO		El Agrado	El Agrado
		Peñones	

Resultados

En general la flora regional del Tolima está compuesta por 33 familias representadas en 47 individuos. Las familias más representativas son: Asteraceae, Araliaceae, Cecropaceae, Lauraceae y Melastomataceae; en la Tabla 2.64, se hace una descripción de ellas y sus principales usos.

Cociente de Mezcla (C.M.):

Se presenta un Cociente de Mezcla del 0.06 lo que nos indica que el intervalo de ocurrencia para encontrar diferentes especies con relación a los 1084 individuos inventariados es muy baja, existiendo muy poca diversidad de especies en los bosques. Proporcionalmente, expresando los resultados para el estado fustal, aproximadamente por cada diecisiete (17) árboles inventariados se encontró una especie forestal diferente. Esto significa que la diversidad florística para las especies forestales es poco significativa; quiere decir que la estructura Natural del bosque se ha venido perdiendo y homogenizándose con especies que a pesar de no tener un valor comercial importante poseen una gran capacidad de regeneración Natural.

Tabla 2.64 Composición Florística y Usos de las Especies Registradas

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Acanthaceae	<i>Trichanthera Gigantea</i>	Nacedero		x	x						x							x	x			x	x	x				
Actinidiaceae	<i>Saurauia sp</i>	Dulumuco		x	x						x						x				x							
Araliaceae	<i>Oreopanax Nitidum</i>	Flauton		x															x			x						
Araliaceae	<i>Dendropanax Macrophyllum</i>	Platero		x																								
Arecaceae	<i>Ceroxilium Quindianense</i>	Palma de cera	x	x					x							x			x						x		x	
Asteraceae	<i>Montanoa sp</i>	Árbol loco							x								x		x	x								x
Asteraceae	<i>Verbesina sp</i>	Camargo								x	x						x											
Boraginaceae	<i>Cordia Acuta</i>	Mayorqui		x							x								x		x				x	x	x	
Brullenaceae	<i>Brunella comocladifolia</i>	Cedrilla Riñon		x						x	x						x						x					
Cecropaceae	<i>Coussapoa Villosa</i>	Caucho		x			x		x										x				x					
Cecropaceae	<i>Cecropia sp</i>	Yarumo		x			x		x					x							x				x			
Chlorantaceae	<i>Hedyosmum sp</i>	Silvo silvo		x						x			x					x	x				x	x		x		x
Cunonaceae	<i>Weimannia Pubensens</i>	Encenillo							x		x			x							x							
Cyatheaceae	<i>Cyathea sp</i>	Helecho arbóreo					x										x	x	x	x			x	x				x
Cyatheaceae	<i>Cyathea sp</i>	Palma boba							x									x	x	x	x	x						
Euforbiaceae	<i>Croton sp</i>	Sangregao	x	x						x	x						x	x		x		x		x				x
Euphorbiaceae	<i>Sapium sp</i>	Lechoso	x	x						x	x		x				x	x					x	x	x			x
Fagaceae	<i>Quercus Humboldtii</i>	Roble		x																								
Grossulariaceae	<i>Escallonia poniculata</i>	Chilca		x							x								x	x					x			x
Grossulariaceae	<i>Escallonia floribunda</i>	chilco		x				x			x							x		x								
Hypericaceae	<i>Hypericum sp</i>	Cucharó	x	x																								
Lauraceae	<i>Persea cacruela</i>	aguacatillo		x						x	x		x				x		x		x	x	x		x			
Lauraceae	<i>Nectandra sp</i>	Amarillo		x					x		x										x							
Lauraceae	<i>Liacaria sp</i>	Laurel		x					x		x														x		x	x
Lauraceae	<i>Ocota colophylla</i>	Laurel Amarillo		x						x	x		x					x		x			x					
Lauraceae	<i>Acotea colophylla</i>	Oreja de mula		x							x	x	x					x		x			x					
Lecytidaceae	<i>Eschweilera</i>	Guasco		x		x		x		x		x		x						x	x		x			x		x
Longanaceae	<i>Buldeia cf. Obouata</i>	Gavilan		x																								x
Melastomataceae	<i>Miconiatheaezns</i>	Nigüito		x							x															x		
Melastomataceae	<i>Tibuchina lepidota</i>	Siete cueros									x	x					x	x				x			x			x

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Meliaceae	<i>Trichilia Montana</i>	cabo de hacha	x							x	x				x	x			x	x									
Meliaceae	<i>Guarea sp</i>	cabuyo	x						x	x	x		x	x						x	x								
Mimosaceae	<i>Inga sp</i>	Guamo	x							x	x					x	x					x	x						
Monimiaceae	<i>Siparona sp</i>	Frutillo	x																x	x			x						
Moraceae	<i>Pseudolmedia rigida</i>	Candelo	x						x	x					x	x	x		x	x	x	x		x	x		x	X	
Myrsinaceae	<i>Myrsine Furruginea</i>	Espadero	x								x	x				x				x	x			x					
Myrtaceae	<i>Myrcia popayanensis</i>	Afrallan	x								x				x	x				x	x							x	
Myrtaceae	<i>Psidium Guajaval</i>	Gayaba	x	x	x			x			x								x	x					x				
Poaceae	<i>Chusquea sp</i>	Chusque	x	x				x		x							x				x		x					x	
Podocarpaceae	<i>Decussocarsepus</i>	Pino romerón	x					x	x			x				x									x		x		
Proteaceae	<i>Roupala Glauyiflora</i>	Berraco							x	x			x	x						x	x			x		x			
Solanaceae	<i>Lochoroma Gesnerioides</i>	Carne de gallina	x																	x									
Sterculiaceae	<i>Sterculia sp</i>	Arenillo	x					x		x																x			
Theaceae	<i>Freziera sesiliflora</i>	cerezo	x							x	x				x				x		x							x	
Ulmaceae	<i>Tremamicrantha</i>	Surrumbo	x			x			x	x					x														
Winteraceae	<i>Drymis Granetensis</i>	Canelo	x						x	x				x		x				x	x	x	x						

1. Aceites, ceras, esencias; 2. Alimentos animales silvestres; 3. Alimento animales domésticos; 4. Alimento humano; 5. Amarres y fibras; 6. Artesanías; 7. Bebederos, corrales, pisos y pozuelos; 8. Cajas para empaques y envolturas; 9. Carbón y/o leña; 10. Carpintería, ebanistería; 11. Carpintería ordinaria; 12. Colorantes; 13. Construcción de puestes; 14. Construcción de viviendas; 15. Madres de agua; 16. Medicinales; 17. Cornamentales; 18. Postes muertos para cercados; 19. Postes vivo para cercados; 20. Reciclaje orgánico; 21. Recuperación márgenes hídricas; 22. Sombrío para cultivos; 23. Sombrío para ganado; 24. Tóxicas y/o alucinógenas; 25. Usos especiales; 26. Utensilios caseros.



Foto 2.15 Situación actual del Bosque con severa intervención antrópica. Refleja la decadencia de las estructuras boscosas

El Cociente de Mezcla para el estado Latizal muestra que por cada 60 elementos inventariados, se encuentra una especie diferente; esto quiere decir que la diversidad de especies para la cobertura vegetal, es muy pobre; esta, se encuentra representada por un número muy reducido de latizales de una misma especie. Lo anterior ha producido como consecuencia, la aparición de un bosque secundario en donde se ha venido presentando el agrupamiento de elementos por asociaciones de una misma especie. Lo que potencializa a largo plazo la aparición de manchas boscosas asociaciones homogéneas en especies.

Igualmente se estableció que el Cociente de Mezcla para este estado, es del 0.016, lo que nos indica que el intervalo de ocurrencia para encontrar especies diferentes con relación a los 1385 individuos inventariados es muy baja, existiendo muy poca diversidad de especies en los bosques.

El comportamiento que presenta el estado Brinzal relación a la diversidad de la estructura boscosa, esta dado por la relación de 1 : 124, lo que significa que por cada 124 plántulas o elementos inventariados solo se encuentra una especie diferente; esto corrobora con un alto grado de confiabilidad que los bosques de la zona de estudio se vienen homogenizando con una variedad muy pobre de especies.



Foto 2.16 Situación actual que presentan los Bosques en su estructura interna. Estan conformado por varas y arbustos, asociados a malezas, pastos y musgos.

Analizado el Cociente de Mezcla para los tres estados, se concluye que efectivamente la estructura boscosa, ha venido presentando cambios radicales en cuanto a su arquitectura interna, como consecuencia de la implementación de sistemas de producción tradicional sin ningún tipo de tecnología. Esto ha provocado que los actuales bosques, en otros tiempos conformados por una diversidad de especies forestales, se encuentren hoy en día reducidos a manchas homogéneas, en donde prevalece la presencia de un número muy limitado de especies.

Abundancia Absoluta

La abundancia absoluta para el estado Fustal en el área inventariada por parcela fue de 600 m², se determinó que la aparición y ocurrencia de las especies con relación a su distribución dentro del área inventariada, es muy irregular; no obstante hubo especies como el niguito blanco, colorado, noro, encenillo y laurel entre otros, que presentaron mejor comportamiento el cual esta dado por la relación 1: 17, 1:25, 1: 46, 1:66; esto nos indica que por cada 17, 25, 50, 46 y 66 metros inventariados se encontró un árbol de cada una de estas especies.

La diversidad de la población arbórea para la Zona, se puede describir como una población de características homogéneas con base en que el número de especies reportadas, según los inventarios realizados a cada uno de los Municipios, no



superan las cien (100) especies en las cuarenta mil hectáreas que conforman la Zona de estudio.

Para el estado Latizal en el área inventariada por parcela fue de 250 m². Las relaciones existentes entre especies vs. área considerada, son relativamente más reducidas que en el estado fustal. Hacen su aparición en este estado otras especies con una muy importante presencia, siendo el caso del canelo, siete cueros, espadero, carga agua y noro entre otros, las cuales reportan una ocurrencia y sustentación en estas áreas que hace pensar, que el proceso de regeneración de los bosques de la Zona de estudio tiene unas grandes probabilidades de desarrollo natural, si se toman medidas concertadas para su preservación y conservación.

A pesar de que existen áreas en donde por lo cerrado del bosque, al igual que por las mismas condiciones intrínsecas que lo conforman, por los diferentes elementos y factores que los rodean, es escasa o muy pobre la vegetación en el estado latizal. Sin embargo en la mayoría de los Municipios analizados se estableció que existe un importante resurgimiento de las diferentes especies para este estado. En este estado los distintos bosques, tienden cada vez más a homogenizarse, teniendo en cuenta los diferentes cálculos realizados para este estado, así como la existencia de un número muy reducidos de variedad de especies.

Estas relaciones generalmente encontradas para este estado latizal están dadas por 1 : 4, 1: 7, 1 :10, 1: 11, 1: 8, entre otras. Estas relaciones significan que aunque el estado latizal tiene una gran importancia, el número de especies encontradas fue muy reducido.

Para el estado Brinzal fue de 40 m². Los estados de la brinzal y latizal, presentan un comportamiento similar en cuanto a su estructura, forma de ocurrencia y aparición de las especies; sin embargo, dado su reducido crecimiento en altura que aunado a las diferentes condiciones climáticas y otros factores que inciden en esta población, hacen que este tipo de vegetación desaparezca rápidamente en algunos sectores o por renovación natural del bosque al producirse el paso de un estado a otro, pierda un muy significativo número de ejemplares antes de llegar al estado latizal.

Las relaciones más comunes de abundancia absoluta encontradas para este estado, están representadas por la propensión de un alto número de especies por unidad de área; estas relaciones están dadas en promedio por valores de: 1: 03, 1:1, 1: 2, 1: 3, 1: 4, 1: 0.36, 1: 5 etc. Estos datos muestran la existencia de un número determinado de plántulas de una misma especie, en un área determinada por lo tanto se puede verificar que el volumen de plántulas presentes es altamente significativo con relación a las áreas donde estas hacen presencia. Interpretando algunas de las relaciones anteriormente descritas se puede decir que existen



especies con un gran número de individuos en unidades de áreas muy reducidas; lo anterior implica encontrarse amontonamientos y agrupamientos de elementos de una misma especie en espacios muy limitados y estrechos.

Abundancia Relativa

La abundancia relativa para el estado fustal muestra la significativa escasez de las especies forestales inventariadas y reportadas para esta zona, esto quiere decir que existe una amplia dispersión de cada una de las especies presentes y reportadas con relación a una unidad de área en hectárea de manera específica.

Para los estados Latizal y Brinzal muestra valores máximos en algunos sitios, en la cual todas las especies presentes son igualmente abundantes. Reflejo de lo anterior es que existen grandes concentraciones de individuos o elementos de diferentes especies y en algunos casos presencia de homogeneidad de especies que presentan situaciones de alta Abundancia, en áreas o sitios relativamente estrechos y limitados.

Frecuencias

La Frecuencia Absoluta en el estado fustal muestra que ninguna de las especies se reportó en un 100% en cada una de las parcelas inventariadas; no obstante se reportaron algunas especies que presentaron una muy significativa existencia en la zona, así como en cada uno de los transectos inventariados como fueron en su orden: Niguito blanco, niguito colorado, noro, flautón y espadero.

El niguito blanco, está presente en 16 parcelas; esto nos indica que la distribución de la especie abarca el 64% del área de la Zona; le siguen en orden de importancia el niguito colorado y el noro con el 48%, el flautón con el 40% y el espadero con un 36%.

Contrario a la frecuencia absoluta del estado fustal, en donde por lo menos cinco individuos de las mismas especies hicieron presencia en más del 50% del área de estudio, el estado latizal solo reportó tres especies que presentaron alta representatividad: niguito con el 41%, noro con el 24% y encenillo con el 35%. Se deduce que este estado dentro del bosque ha venido perdiendo sistemáticamente presencia y existencia de los diferentes individuos como consecuencia de la tala selectiva de los bosques y la penetración constante de animales de carga y ganado.

Es previsible a mediano plazo la extinción parcial y total de los bosques de la zona de estudio, si se tiene en cuenta que es la segunda fase Sucesional de la estructura vertical de cualquier masa boscosa; máxime cuando ya se ha reducido ostensiblemente la ocurrencia de otras especies que aún perduran en el estado fustal.



Para el estado Brinzal, se evidenciaron las mismas características del estado latizal en donde es notable la ausencia o pérdida de especies pioneras de la Zona. Este estado alcanza una significativa aparición u ocurrencia de especies tales como el niguito, el encenillo, espadero y el niguito blanco; igualmente se puede deducir que otras especies presentes en los otros estados han desaparecido, como en el caso del noro y el flauton entre otras, situación esta que demuestra que en la actualidad la tendencia de las escasas manchas boscosas existentes en la zona es a homogenizarse a corto y mediano plazo. Solo la especie Niguito tuvo una representatividad en once (11) parcelas, lo que equivale al 47% del área total estudiada. Analizando la aparición de la especie con relación a los transectos donde se encontró este estado (16), se muestra que la existencia de la especie niguito es del 68%, situación que la cataloga como una especie pioneras de significativa presencia en toda la zona de estudio. Las especies con mayor representatividad para este estado son el encenillo (43%), el espadero (24%) y el niguito blanco (37%), que a pesar de mantener cierta similitud y equilibrio comparativamente con el estado latizal, confrontadas con el estado fustal estas presentan una significativa desaparición y/o ausencia en la mayor parte de la Zona, lo que indica que la estructura interna de los bosques en sus dimensiones vertical y horizontal se viene perdiendo aceleradamente.

Dominancia Absoluta y relativa

En el área de estudio se determinó la existencia de 10 especies las cuales dominan las manchas boscosas del sector (Ver Tabla 2.65.)

Tabla 2.65 Especies forestales dominantes en la zona amortiguadora del Departamento Tolima

ESPECIE	AREA BASAL	DOMINANCIA RELATIVA %
Arenillo	824.2	18.44
Encenillo	799.4	17.89
Noro	565	12.64
Niguito Blanco	324	7.25
Danto	227.3	5.08
Platero	196.9	4.4
Laurel	132.3	2.56
Roble	102.9	2.3
Cerezo	89.6	2
Siete Cueros	89.5	2



Índice de valor de importancia. (I.V.I.)

La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugieren la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructura, sitio y dinámica.

Las especies con más peso ecológico en el Tolima son en orden descendente: Arenillo, Encenillo, Laurel, Falutón, Cerezo, Gavilán, Espadero, Helecho Arbóreo y Guayabo.

Posición sociológica

Analizado el estado fustal según la clasificación sociológica establecida por la metodología, para la cual establece la creación de tres estratos para las diferentes alturas sobre las cuales se enmarca el crecimiento de las especies para el estado fustal, se verificó según los registros obtenidos a través de los inventarios, que este estado mantiene una marcada similitud en cuanto al crecimiento en altura.



Foto 2.17 Estructura actual de los Bosques de tipo secundario, muestran la Invasión de palmas, bejucos y rastrojos



Con base en los cálculos realizados a cada uno de los estratos se halló el valor fitosociológico, encontrándose como resultado que el estrato superior (Es) representa el 36% de individuos; esto significa que la mayoría de las especies reportadas en los inventarios presentan alturas superiores o iguales a los 15 metros; le sigue en orden de importancia el estrato inferior (Ei) con un 34% equivalentes a 553 especies con alturas comprendidas entre 5 y 10 metros. El estrato medio (Em) reportó el más bajo nivel de presencia de especies con un porcentaje del 30% equivalentes a 461 individuos.

En síntesis, los bosques de la zona de estudio para el Tolima, están regidos fitosociológicamente por los estratos superior e inferior los cuales presentaron la mayoría de especies del total de individuos inventariados.

Categoría de tamaño. (C.T.)

Este parámetro se calculó para el estado latizal, encontrándose que la mayoría de las especies se clasifican en la categoría de tamaño II con un 99%, es decir entre los 1 y 3 metros de altura; solo el 1% de las especies inventariadas hacen parte de a categoría de tamaño III.

ASPECTOS SOCIOCULTURALES

En todo estudio de caracterización se tienen en cuenta dos aspectos; el Biofísico y el socioeconómico. El sub componente socioeconómico es esencial para analizar la situación actual de la población asentada en el área de estudio, por cuanto el efecto que esta causa sobre el medio ambiente es relevante en la conservación de todo ecosistema.

Es importante resaltar la colaboración prestada por la comunidad residente en la Zona, así como las instituciones municipales quienes aportaron al estudio datos reales y actuales que brindan alto grado de confiabilidad a los resultados aquí presentados.

Poblacion

El área de Zona Amortiguadora del Parque Natural Nacional los Nevados del Departamento del Tolima, cuenta con una población aproximada de 1.379 habitantes, de los cuales 741, (54%) está compuesta por hombres y 638, (46%) por mujeres.

Tabla 2.66 Índice de Valor de Importancia Estado Fustal en el Tolima

Nº	ESPECIE	PARC	ABUND. ABSOLUT	ABUND. RELATIVA	FREC. ABSOLUTA	FREC. RELATIVA	AREA BASAL POR ESP (Cms)2	DOMIN. ABSOLUTA (Mts)2	DOMIN. RELATIVA	(IVI)
1	AGUACATILLO	1	0.000067	0.000000062	0.040000	0.004831	103.13	1.031300	0.023077	0.027908
2	ARBOL LOCO	2	0.000133	0.000000123	0.080000	0.009662	2012.39	20.123900	0.450298	0.459960
51	ARENILLO	5	0.003400	0.000003137	0.200000	0.024155	82423.07	824.230700	18.443209	18.467367
12	ARRAYAN	4	0.000800	0.000000738	0.160000	0.019324	6234.37	62.343700	1.395019	1.414344
2	BERRACO	2	0.000133	0.000000123	0.080000	0.009662	144.99	1.449900	0.032443	0.042105
2	CARGA AGUA	2	0.000133	0.000000123	0.080000	0.009662	650.7	6.507000	0.145602	0.155264
2	CABO DE ACHA	1	0.000133	0.000000123	0.040000	0.004831	178.651	1.786510	0.039975	0.044806
7	CABUYO	4	0.000467	0.000000431	0.160000	0.019324	484.15	4.841500	0.108335	0.127659
2	CACAO DE MONTE	1	0.000133	0.000000123	0.040000	0.004831	353.48	3.534800	0.079096	0.083927
4	CAMARGO	2	0.000267	0.000000246	0.080000	0.009662	386.346	3.863460	0.086450	0.096112
9	CAMPANO	3	0.000600	0.000000554	0.120000	0.014493	825.33	8.253300	0.184678	0.199171
10	CANDELO	4	0.000667	0.000000615	0.160000	0.019324	4294.57	42.945700	0.960965	0.980289
4	CANELO	2	0.000267	0.000000246	0.080000	0.009662	206.43	2.064300	0.046191	0.055853
1	CARACOLI	1	0.000067	0.000000062	0.040000	0.004831	1289.16	12.891600	0.288466	0.293297
3	CARISECO	1	0.000200	0.000000185	0.040000	0.004831	170.93	1.709300	0.038248	0.043079
2	CARNE DE GALLINA	1	0.000133	0.000000123	0.040000	0.004831	215.26	2.152600	0.048167	0.052998
2	CAUCHO	1	0.000133	0.000000123	0.040000	0.004831	1274.9	12.749000	0.285275	0.290106
2	CEDRILLO	1	0.000133	0.000000123	0.040000	0.004831	282.181	2.821810	0.063142	0.067973
2	CENIZO	1	0.000133	0.000000123	0.040000	0.004831	757.89	7.578900	0.169588	0.174419
8	CEREZO	6	0.000533	0.000000492	0.240000	0.028986	8969.88	89.698800	2.007125	2.036111
3	CIDRON	1	0.000200	0.000000185	0.040000	0.004831	255.76	2.557600	0.057230	0.062061
1	CORDILLERO	2	0.000067	0.000000062	0.080000	0.009662	45.84	0.458400	0.010257	0.019919
7	CUCHARO	4	0.000467	0.000000431	0.160000	0.019324	1637.26	16.372600	0.366358	0.385682
1	CHILCO BLANCO	1	0.000067	0.000000062	0.040000	0.004831	18.1	0.181000	0.004050	0.008881

Nº	ESPECIE	PARC	ABUND. ABSOLUT	ABUND. RELATIVA	FREC. ABSOLUTA	FREC. RELATIVA	AREA BASAL POR ESP (Cms)2	DOMIN. ABSOLUTA (Mts)2	DOMIN. RELATIVA	(IVI)
5	DULUMOCO	3	0.000333	0.000000308	0.120000	0.014493	959.57	9.595700	0.214716	0.229209
84	ENCENILLO	6	0.005600	0.000005166	0.240000	0.028986	79947.07	799.470700	17.889173	17.918163
2	ESCENCIO	2	0.000133	0.000000123	0.080000	0.009662	329.53	3.295300	0.073737	0.083398
35	ESPADERO	9	0.002333	0.000002153	0.360000	0.043478	6931.75	69.317500	1.551067	1.594548
36	FLAUTON	10	0.002400	0.000002214	0.400000	0.048309	9490.08	94.900800	2.123526	2.171837
1	FRUTILLO	1	0.000067	0.000000062	0.040000	0.004831	18.01	0.180100	0.004030	0.008861
16	GAVILAN	4	0.001067	0.000000984	0.160000	0.019324	7457.5	74.575000	1.668710	1.688035
2	GUAMO CHURIMO	1	0.000133	0.000000123	0.040000	0.004831	366.7	3.667000	0.082054	0.086885
18	GUASCO	3	0.001200	0.000001107	0.120000	0.014493	4339.76	43.397600	0.971076	0.985570
9	GUAYABO	1	0.000600	0.000000554	0.040000	0.004831	6630.61	66.306100	1.483683	1.488515
3	GUAYABO DE MONTE	3	0.000200	0.000000185	0.120000	0.014493	839.3	8.393000	0.187804	0.202297
20	HELECHO ARBOREO	6	0.001333	0.000001230	0.240000	0.028986	6569.9	65.699000	1.470099	1.499085
2	HUESITO	3	0.000133	0.000000123	0.120000	0.014493	1085.28	10.852800	0.242845	0.257338
29	LAUREL	1	0.001933	0.000001784	0.040000	0.004831	13238.33	132.383300	2.962245	2.967077
3	LAUREL AMARILLO	1	0.000200	0.000000185	0.040000	0.004831	1212.44	12.124400	0.271299	0.276130



Tabla 2.67 Distribución de la Población por Género

MUNICIPIO	SEXO				TOTAL
	H	%	M	%	
IBAGUE	71	59	49	41	120
ANZOATEGUI	71	58	52	42	123
SANTA ISABEL	38	69	17	31	55
MURILLO	252	51	238	49	490
VILLAHERMOSA	69	52	63	48	132
CASABIANCA	53	62	33	38	86
HERVEO	143	50	144	50	287
LIBANO	44	51	42	49	86
TOTAL	741	54	638	46	1379

La distribución de la población en cada uno de los Municipios que conforman la Zona Amortiguadora se puede apreciar en la Tabla 2.67. Según el número de habitantes asentados en la zona de estudio, se puede decir que los Municipios con mayor población son en orden decreciente, Murillo, Herveo, Villahermosa, Anzoátegui e Ibagué; y los que reportan menor población son los municipios de Casabianca, y Líbano respectivamente.

- **Municipio de Ibagué:** Con una participación del 8.7% es decir, 120 habitantes del total de la población de la Zona. De los cuales el 59.3% (71 personas) son hombres y el 40.7% (49 personas) son mujeres. El 26% de la población es juvenil e infantil (oscilan entre 1 y 14 años); la mayoría no se encuentran estudiando por ser difícil el acceso a los centros educativos y trabajan como mano de obra familiar.
- **Municipio de Anzoátegui:** Con una participación del 8.9% correspondiendo a 123 personas del total de la población en la Zona, de las cuales 71 son hombres y 52 mujeres.
- **Municipio de Santa Isabel:** Con la más baja participación del 4% es decir, 55 personas del total de la población.
- **Municipio de Murillo:** Con la mayor población, correspondiendo al 35.5% es decir, 490 personas, de las cuales 252 son hombres y 238 mujeres.
- **Municipio de Villahermosa:** Con una participación del 9.6% es decir, 132 personas del total de los habitantes.
- **Municipio de Casabianca:** Con una participación del 6.2% es decir, 86 personas del total de la población en la Zona.



- **Municipio de Herveo:** Con una participación del 21% es decir, 287 personas del total de la población. Es de destacar la Inspección de Letras con 136 habitantes en el centro poblado que corresponde al 47% de la población del municipio en la Zona y 48 habitantes que corresponden al resto de la vereda.
- **Municipio del Líbano:** Con una participación del 6.2% de la población total de la Zona Amortiguadora.

A nivel veredal las zonas más pobladas son Toche en Ibagué, Alfombrales, Santa Barbara y Lagunas en Murillo, Entrevalles en Villahermosa, Agua Caliente en Casabianca, y Letras y Angulo E en el Municipio de Herveo. La menor población se encuentra ubicada en las veredas Cascada y Hoyo Frío en Anzoategui, Alto de Toche en Ibagué, La Palma en Herveo, y La Gregorita en el Líbano.

Tabla 2.68 Población Y Veredas de la Zona Amortiguadora

MUNICIPIO	VEREDA	HABITANTES	TOTAL
IBAGUE	Alto de Toche	19	100
	Toche	74	
	Juntas	27	
ANZOATEGUI	China Alta	31	100
	San Francisco	21	
	La Cascada	6	
	Quebrada Negra	25	
	Palomar	31	
	Hoyo Frío	9	
SANTA ISABEL	La Estrella	29	55
	Totarito	26	
MURILLO	El Oso	69	350
	La Cabaña	65	
	Río Azul	53	
	Santa Bárbara	92	
	Las Novillas	56	
	Las Lagunas	83	
	Alfombrales	72	
VILLAHERMOSA	Betulia	52	132
	Entrevalles	80	
CASABIANCA	Agua Caliente	86	86
HERVEO	Insp. De Letras	184	287
	Angulo E	81	
	La Palma	22	
LIBANO	El Agrado	35	86
	Pradera Alta	32	
	La Gregorita	19	
Total		1379	1379

Fuente: S.O.T. Cortolima



Distribución de la Poblacion

En cuanto a la distribución de la población según su edad, el mayor número de personas (780) se encuentra en el rango de 15 a 59 años correspondiendo al 57% de la Población Económicamente Activa (P.E.A) observándose, que los habitantes de la Zona son en mayoría jóvenes, pues la participación de la población mayor de 60 años es de tan solo el 5% (75 personas) y la población juvenil e infantil (entre 1 y 14 años) corresponde al 38% (524 personas).

Tabla 2.69 Población Económicamente Activa Por Genero

MUNICIPIO	VEREDA	H	M	H	M
IBAGUE	Alto de Toche	5	5	52	28
	Toche	35	17		
	Juntas	12	6		
ANZOATEGUI	China Alta	18	9	54	30
	San Francisco	16	3		
	La Cascada	2	1		
	Quebrada Negra	7	6		
	Palomar	7	9		
	Hoyo Frío	4	2		
SANTA ISABEL	La Estrella	16	6	28	11
	Totarito	12	5		
MURILLO	El Oso	24	15	124	103
	La Cabaña	11	14		
	Río Azul	8	5		
	Santa Bárbara	38	23		
	Las Novillas	13	10		
	Las Lagunas	12	19		
	Alfómbrales	18	17		
VILLAHERMOSA	Betulia	14	11	42	33
	Entrevalles	28	22		
CASABIANCA	Agua Caliente	38	22	38	22
HERVEO	Letras	48	51	84	78
	Angulo E	25	21		
	La Palma	11	6		
LIBANO	El Agrado	10	12	30	23
	Pradera Alta	13	8		
	La Gregorita	7	3		
TOTAL				452	328

Fuente: S.O.T. Cortolima



La Densidad Poblacional es aproximadamente de 31 personas por hectárea y los mayores receptores de población son los municipios de Murillo y Herveo con el 56% del total de la población en Zona Amortiguadora del Departamento (Tabla 2.70); cabe destacar que la mayor parte de las veredas se encuentran parcialmente en la Zona de estudio y por ello no se registra la totalidad de la población veredal, para este indicador se tuvo en cuenta la población por predios en la Zona.

Tabla 2.70 Densidad Poblacional

MUNICIPIO	VEREDA	AREA HAS.	PORCENTAJE (%)	HABITANTES
IBAGUE	Alto de Toche	1007.70	2.36	19
	Toche	8160.80	19.13	74
	Juntas	2530.50	5.93	27
ANZOATEGUI	China Alta	1309.20	3.07	31
	San Francisco	1155.00	2.71	21
	La Cascada	837.30	1.96	6
	Quebrada Negra	1197.50	2.81	25
	Palomar	448.35	1.05	31
	Hoyo Frío	576.30	1.35	9
SANTA ISABEL	La Estrella	1742.40	4.08	29
	Totarito	3927.50	9.20	26
MURILLO	El Oso	2101.70	4.93	69
	La Cabaña	1232.30	2.89	65
	Río Azul	2003.80	4.70	53
	Santa Bárbara	1141.60	2.68	92
	Las Novillas	684.20	1.60	56
	Las Lagunas	727.90	1.71	83
	Alfómbrales	1484.60	3.48	72
VILLAHERMOSA	Betulia	798.00	1.87	52
	Entrevalles	1599.20	3.75	80
CASABIANCA	Agua Caliente	2163.40	5.07	86
HERVEO	Insp. de Letras	2036.30	4.77	184
	Angulo E	1362.15	3.19	81
	La Palma	1314.20	3.08	22
LIBANO	El Agrado	439.80	1.03	35
	Pradera Alta	656.05	1.54	32
	La Gregorita	31.15	0.07	19
TOTAL		42668.9	10	1379

Fuente: S.O.T. Cortolima



La totalidad de la Zona Amortiguadora en el Tolima, comprende ocho municipios y 27 veredas (parcialmente), dentro de la división político administrativa, se observa que las veredas que comprende una mayor área son: Toche y Juntas en Ibagué con un 19.13% y 5.93% respectivamente y Totarito en Santa Isabel con un 9.20%. El resto de las veredas comprenden un área inferior al 5% del total de la Zona del Departamento

El mapa de distribución y densidad de la población muestra las veredas donde se encuentra la mayor y menor concentración de población, teniendo en cuenta los siguientes rangos: 0 – 14 habitantes (densidad baja), 15 – 51 habitantes (densidad medio bajo), 52 – 88 habitantes (densidad media) y mayores de 89 habitantes (densidad alta).

Estos rangos se tomaron teniendo en cuenta la media aritmética y la desviación estándar de la población la cual es una medida exacta que utiliza desviaciones de un conjunto de valores alrededor de la media aritmética, reflejando la dispersión de la población por veredas; de tal forma, que la variabilidad de la diferentes distribuciones puede ser comparada, con valores exactos de desviación, a través de la interpretación de los datos.

Empleo

La producción pecuaria y agrícola constituye la mayor fuente de ingresos, se observa en la actividad del cultivo de papa principalmente genera mayor empleo en la época de siembra, cosecha y desmatona (limpieza de potreros).

El 57% del total de la población corresponde a las personas que se encuentran entre los 15 a 59 años y constituyen la población económicamente activa (P.E.A) de los cuales 452 son mano de obra masculina (33% de la población total) y 328 (24% de la población total) mano de obra femenina o familiar (Tabla 2.70)

Dentro de la población económicamente activa en el sector ganadero y agrícola, se presentan labores que por su naturaleza poco extenuante, pueden ser realizadas por niños, mujeres y ancianos. Las mujeres se dedican la mayor parte del tiempo a los oficios del hogar o trabajo invisible es decir, no remunerado..

- **Desempleo:** Por la forma de tenencia de la tierra, en la Zona Amortiguadora, tiende a equilibrarse la mano de obra con la actividad agropecuarias la cual es la única fuente de trabajo; es posible la escasez de mano de obra en la época de cosecha de papa, pero esta es solucionada con el subempleo. En términos generales el desempleo en la zona no existe.
- **Subempleo:** Es común en la zona y se sucede principalmente cuando la mano de obra es contratada al partir (agregado y codillero), se presenta cuando el



jefe del hogar contrata con el dueño del predio o el administrador y este es ayudado en las labores por los hijos, esposa y demás familiares.

- **Salarios:** Los salarios de la zona, en las fincas que requieren de administradores y trabajadores de tiempo completo, se paga desde el salario mínimo en adelante. Es importante anotar que el valor del jornal con alimentación llamado en la zona “A todo costo” varía entre \$7.000 y \$10.000 dependiendo de la labor a realizar, así como de la oferta–demanda de trabajo.

4.1.3 Movilidad poblacional

En la Zona de estudio se establecieron tres categorías de población:

- **Población Permanente:** Dada por aquellas personas que viven permanentemente en la zona, sean o no propietarios, donde han desarrollado no solo su subsistencia sino que también han construido una cultura en el entorno.
- **Población Flotante:** Corresponde a la población que está saliendo y entrando a la zona por periodo de tiempo determinado. Se presentan estos procesos migratorios e inmigratorios, debido a la inestabilidad de las personas (agregados, codilleros) y a la necesidad de mejorar la calidad de vida especialmente en la población joven en edad escolar que busca continuar sus estudios de secundaria. Se incluyen aquí a los propietarios ausentistas que visitan periódicamente sus predios y los jornaleros estacionales.
- **Población Ausente:** Se refiere a los propietarios ausentistas que dejaron totalmente la responsabilidad de los predios en los agregados o caseros y visitan su predio muy esporádicamente.

El número de habitantes de la vereda de Toche en el municipio de Ibagué es de 74, cabe destacar que esta es de las Zonas más extensas, con una franja no habitada, en la que no se desarrolla ninguna actividad económica; esta situación se ha presentando desde hace varios años debido a la migración de propietarios que han dejado sus tierras así como al muy difícil acceso que presenta esta Zona.

CALIDAD DE VIDA

Vivienda

El Tipo de Vivienda en la Zona Amortiguadora, se caracteriza por tener infraestructura tipo campesino, predominando la construcción de las viviendas en madera, bahareque (material Semipermanente); simultáneamente los pisos son en tierra pero recubiertos en madera y el techo con tejas de zinc siendo el más adecuado si se considera las condiciones climáticas y los medios existentes en la



región. En lugares donde existen carreteables, la construcción es en concreto (ladrillo o bloque), aunque el estilo sigue siendo campesino; los pisos son en cemento o recubiertos en madera y el techo con teja eternit.

En gran parte de la zona Amortiguadora, la Cocina cuenta con estufa de tipo hornilla con plataforma de adobe o ladrillo, tienen chimenea, planchas y tapaderas de hierro. Permanentemente se aviva el fuego, pues el sistema de alimentación y el frío así lo requieren.



Foto 2.18 Tipo de vivienda característica de la Zona.

Los habitantes de la zona poseen vivienda con espacios adecuados para habitar; no se encontró hacinamiento, pero existen viviendas desocupadas o abandonadas por la permanente migración de los campesinos.

Existen viviendas de propósito múltiple en donde se combina la actividad residencial con el acopio rudimentario (bodegas de almacenamiento de la papa y tiendas) y manejo de bienes e insumos agropecuarios.

Educación

El sistema educativo se desarrolla con el programa del Ministerio de Educación llamado Metodología Escuela Nueva donde los alumnos trabajan con guías (materiales de trabajo y libros) para desarrollar actividades de grupo o individuales. Se trabaja con modalidad ambiental es decir, que en todas las áreas hacen énfasis en el medio ambiente y el tratamiento de basuras.



Las escuelas que se encuentran en el municipio de Ibagué están ubicadas en los caseríos de las veredas y no en la Zona Amortiguadora; la población en edad escolar inscrita en las escuelas es muy baja, debido a su ubicación espacial, su baja densidad poblacional, al predominio de los latifundios, a la distancia de las viviendas con respecto al caserío y al mal estado de los caminos de herradura y trochas que dificultan el acceso a las escuelas.

Tabla 2.71 Indicadores de Calidad de Educación

NIVEL DE ENSEÑANZA	MATRICULAS 1.999	REPROBADOS 1.998	DESERTORES 1.998
PREESCOLAR	41	6	8
BÁSICA PRIMARIA	483	34	79
BÁSICA SECUNDARIA	22	0	3
TOTAL	546	40	90

Fuente: S.O.T. Cortolima

Se observa que de un total de 546 alumnos matriculados, se presentó una deserción para 1.998 del 16% siendo más alta en el nivel de enseñanza Básica Primaria con el 88% del total de las deserciones, las cuales se deben principalmente a las migraciones de las familias que salen a trabajar a otras Zonas (Agregados y Codilleros), esta situación también se presenta en época de cosecha, siembra y desmatona cuando los niños colaboran a sus padres, como mano de obra familiar.

El nivel de enseñanza Educación Preescolar (jardín II o B Transición o Grado Cero) en la Zona, es desarrollado en tres escuelas, con 41 alumnos matriculados, 5 docentes y 5 grupos.

Tabla 2.72 Número de Planteles Educativos y Alumnos del Nivel Prescolar

MUNICIPIO	NOMBRE ESCUELA	ALUMNO		TOTAL ALUM.	TOTAL GRUP.	REPROBO		DESERTO	
		H	M			H	M	H	M
IBAGUÉ	TOCHE	1	4	5	1	0	0	2	3
	ANGEL A.	10	9	19	1	4	2	2	1
MURILLO	LA CABAÑA	5	1	6	1	0	0	0	0
	RIO AZUL	1	3	4	1	0	0	0	0
	LAS LAGUNAS	-	3	3	1	0	0	0	0
	LAS NOVILLAS	4	2	6	1	0	0	0	0
HERVEO	LETRAS	8	9	17	1	0	0	0	0
TOTAL		29	31	60	7	4	2	4	4

Fuente: S.O.T. Cortolima

El nivel de enseñanza Educación Básica Primaria es prestado por 19 escuelas, con 483 alumnos de los cuales 252 son hombres y 231 mujeres, cuenta con 23 docentes y 77 grupos.



Tabla 2.73 Número Alumnos Nivel de Básica Primaria 1.998

MUNICIPIO	NOMBRE DE LA ESCUELA	ALUMNO		TOTAL ALUM.	TOTAL GRUP.	REPROBO		DESERTO	
		H	M			H	M	H	M
IBAGUÉ	EL AMPARO	7	5	12	5	0	0	1	1
	TOCHE	19	17	36	5	5	2	8	9
	ANGEL A. AR	46	50	96	5	3	3	11	1
ANZOATEGUI	LA CASCADA	10	13	23	5	0	0	1	2
SANTA ISABEL	LA ESTRELLA	1	5	6	3	1	0	2	0
	TOTARITO	4	2	6	5	0	1	3	1
MURILLO	LA CABAÑA	10	10	20	5	1	0	2	3
	ALFOMBRAL	5	6	11	3	0	0	1	1
	EL OSO	4	5	9	4	2	1	1	2
	RIO AZUL	3	4	7	5	0	0	0	0
	LAS LAGUNA	7	5	12	5	0	0	1	1
	L NOVILLAS	5	5	10	4	0	0	0	0
	SANTA BARB	13	15	28	5	2	0	2	1
CASABIANCA	AGUA CALIE	4	3	7	5	1	2	1	3
HERVEO	LETRAS	58	39	97	5	6	4	12	8
LIBANO	EL AGRADO	16	6	22	5	0	0	0	0
TOTAL		212	190	402	74	21	13	46	33

El nivel de enseñanza Educación Básica Secundaria es prestado por un solo establecimiento ubicada en el centro poblado de la Inspección de Letras (municipio de Herveo) con 22 alumnos divididos en 2 grupos y 2 docentes.

Tabla 2.74 Número de Alumnos Nivel de Básica Secundaria 1.998

MUNICIPIO	NOMBRE DE ESCUELA	ALUMNO		TOTAL ALUM.	TOTAL GRUP.	REPROBO		DESERTO	
		H	M			H	M	H	M
HERVEO	DE LETRAS	4	4	8	1	0	0	1	2
TOTAL		4	4	8	1	0	0	1	2

Fuente: S.O.T. Cortolima

En cuanto a la relación número de alumnos: profesor, en la mayoría de los casos se tiene un número inferior de alumnos, con respecto al cupo establecido (exceso de oferta), es decir existe un alto porcentaje de la población en edad estudiantil especialmente en el municipio de Ibagué y en las zonas muy altas de otros municipios que deben dedicarse a labores agropecuarias para contribuir en el mejoramiento de los ingresos familiares, lo que impide que tengan niveles educativos de mayor grado. La relación alumno – profesor, en preescolar es de 8 alumnos/prof, en Básica Primaria de 21 alumnos/prof, y en Básica Secundaria de 11 alumnos/prof.



Foto 2.19 Escuela La Cascada Municipio de Anzoátegui

En la calidad de la educación están incidiendo factores como la formación pedagógica del docente donde se considera el nivel académico alcanzado y el grado de escalafón; la infraestructura y la dotación de los planteles es insuficiente, así como las ayudas didácticas, que permitan un mayor y mejor aprendizaje de los alumnos. Algunos establecimientos educativos carecen de preescolar y no cuentan con los niveles de enseñanza Básica Primaria y Secundaria completos.

Tabla 2.75 Información Pedagógica del Docente

MUNICIPIO	ESCUELA E.R.M.	NIVEL ENSEÑANZA	PERSONAL			NIVEL ACADEM.	GRAD ESCALAFON	VINCULACIÓN
			DIR	AC	DO			
IBAGUE	EL AMPARO	B. PRIMARIA	1					
	DE TOCHE	PRE – B. PRI	1		1			
	ANGEL A. ARCIN.	PRE – B. PRI	1		4			PLANTA Y CON. MUNL
ANZOATEGUI	SAN FRANCISCO	B. PRIMARIA	1			BACHILLER		CONTRATO MUNICIPAL
	QUEBRA NEGRA	B. PRIMARIA	1			BACHILLER		CONTRATO MUNICIPAL
	PALOMAR	B. PRIMARIA	1			BACHILLER		CONTRATO MUNICIPAL
	OYO FRIO	B. PRIMARIA	1			BACHILLER		CONTRATO MUNICIPAL
	LA CASCADA	B. PRIMARIA	1			BACHILLER		CONTRATO MUNICIPAL
SANTA IBABEL	LA ESTRELLA	B. PRIMARIA	1			BACHILLER		CONTRATO MUNICIPAL
	DE TOTARITO	B. PRIMARIA	1			BACHILLER		CONTRATO MUNICIPAL
MURILLO	LA CABAÑA	PRE – B. PRI	1	1		BACHI/NORM	1	PLANTA MUNICIPAL



MUNICIPIO	ESCUELA E.R.M.	NIVEL ENSEÑANZA	PERSONAL			NIVEL ACADEM.	GRAD ESCA-LAFON	VINCULACIÓN
			DIR	AC	DO			
	ALFOMBRALES	B. PRIMARIA	1			NORMALISTA	1	PLANTA MUNICIPAL
	EL OSO	B. PRIMARIA	1			BACHILLER	1	PLANTA MUNICIPAL
	RIO AZUL	PRE – B. PRI	1			BACHILLER	1	PLANTA MUNICIPAL
	LAS LAGUNAS	PRE – B. PRI	1			BACHILLER	1	PLANTA MUNICIPAL
	LAS NOVILLAS	PRE – B.PRI	1			LICENCIADO	9	PLANTA MUNICIPAL
	SANTA BARBARA	B. PRIMARIA	1			NORMALISTA	2	PLANTA MUNICIPAL
CASABIAN CA	AGUA CALIENTE	B. PRIMARIA	1					PLANTA MUNICIPAL
HERVEO	DE LETRAS	PRE-B.P-B.S	1		5			PLANTA MUNI/CONTR
	ANGULO E	B. PRIMARIA	1					PLANTA MUNICIPAL
	LA PALMA	B. PRIMARIA	1					PLANTA MUNICIPAL
VILLAHER MOSA	BETULIA	B. PRIMARIA	1					PLANTA MUNICIPAL
	ENTREVALLES	B. PRIMARIA	1					PLANTA MUNICIPAL
LIBANO	EL AGRADO	B. PRIMARIA	1			NORMALISTA	1	COTRATO MUNICIPAL

Fuente: S.O.T. Cortolima

Salud

El Régimen Subsidiado beneficia a la comunidad de bajos ingresos, siendo inscritos en la oficina del Sistema de Selección de Beneficiarios (SISBEN); la Secretaria de Salud estratifica a las personas en los diferentes niveles para carnetizarlos y así poder recibir la atención hospitalaria, médica y farmacéutica en hospitales y centros médicos. En la Zona no toda la población se encuentra carnetizada. La Zona cuenta con 5 puestos de salud, con naturaleza jurídica pública, dependencia departamental y categoría Empresas Sociales del Estado.

Tabla 2.76 Puestos de Salud Ubicado en La Zona

MUNICIPIO	PUESTOS DE SALUD POR VEREDAS	ESTADO ACTUAL
ANZOATEGUI	SAN FRANCISCO	Dotación mínima, cuenta con un auxiliar de enfermería.
	PALOMAR	Auxiliar de enfermería, servicio de droguería, inyectología,
	HOYO FRÍO	No está funcionando
HERVEO	INSPECCIÓN DE LETRAS	No está funcionando

Fuente: S.O.T. Cortolima



En el Municipio de Ibagué, en la vereda de Toche, en el transcurso del año no ha hecho presencia el médico ni el odontólogo. La dotación es insuficiente, cuenta con un auxiliar de enfermería y no hay brigadas de salud; en la vereda de Juntas el puesto de salud funciona en el centro comunitario y no en el sitio que se destinó para prestar este servicio; este centro cuenta con un auxiliar de enfermería y la dotación del puesto es insuficiente. En la vereda Alto de Toche, debido a su ubicación, se benefician directamente de las brigadas y del puesto de salud del Municipio de Salento en el Departamento del Quindío. Esta misma situación se presenta en la inspección de letras (Herveo) donde el Departamento de Caldas presta este servicio.

Las veredas Las Lagunas y Río Azul en Murillo reciben el servicio del puesto de salud de la vereda La Esperanza, debido a su baja extensión y la cercanía existente. Estos puestos de salud cuentan con un auxiliar de enfermería que presta atención al público de lunes a viernes, el médico general realiza consulta periódicamente cada 15 días, las jornadas de vacunación no son periódicas, la consulta odontológica la brinda las brigadas de salud (USI) unidad de salud del municipio de Ibagué las cuales no son frecuentes y la comunidad no es receptiva a estas jornadas.

Se puede afirmar que en la mayor parte de la zona hay dificultad de acceso al servicio, por la lejanía al puesto de salud más cercano, y al insuficiente personal designado para la prestación de este servicio, obligando a que los promotores de salud atiendan a varias comunidades sin lograr cubrir en la totalidad la demanda.

El programa desarrollado es el Plan de atención básica de promoción y prevención (PAB), donde se ofrecen los servicios de: inyectología, curaciones, control prenatal, campañas de vacunación, las cuales son fomentadas por la Secretaría de Salud Municipal, control de crecimiento y desarrollo, planificación familiar y citologías, entre otros. Los heridos y partos son remitidos a los hospitales.

Los habitantes de la Zona Amortiguadora de los municipios de Villahermosa, Casabianca y Herveo asisten al ISS o al Hospital Universitario de Manizales (Caldas). Los habitantes de los sectores de Murillo, Santa Isabel y el Líbano acuden al casco urbano de cada municipio.

Morbimortalidad

A continuación se enumeran las principales causas de enfermedad y muerte en la Zona Amortiguadora



Causas De Morbilidad

- Infecciones Respiratorias Agudas
- Diarrea y Enteritis Aguda
- Poliparasitismo Intestinal
- Enfermedades Hipertensas
- Alcoholismo Y Tabaquismo
- Infecciones Gonocócicas

Causas De Mortalidad

- Hemorragia Cerebral
- Edema Cerebral
- Enfermedades Cardiacas y Congénitas
- Enfermedades Hipertensas
- Homicidios y Lesiones
- Neumonía

Las causas de morbilidad más frecuentes son las infecciones respiratorias agudas (I.R.A.) que se presentan en menores de 12 años; en segundo lugar, las Diarreas y Enteritis que son comunes en toda la comunidad pero con mayor frecuencia en niños menores de 4 años; la tercera causa son las enfermedades de Hipertensión la cual es común en personas mayores de 45 años.

Algunos habitantes de la Zona utilizan la medicina tradicional como respuesta a sus problemas de salud. las principales plantas medicinales empleadas en ésta área son:.

NOMBRE

Apio
Árnica
Calendula
Cargamanta
Cuajo de Conejo
Espadilla
Flor del Espino de Oro
Fraylejón
Manzanilla
Poleo de Valle
Roble (Corteza)
Romero
Toronjil
Hierbabuena
Yerbamora

TRATAMIENTO

Dolor de estomago, Fiebre, para el pos- parto
Para Golpes
Dolor De Barriga
Mastitis En Vacas
Descuajadero De Niños
Para el estomago
Para la fiebre y la tos
Para el dolor de oído
Dolores, Fiebre
Gripa, Tos
Para el dolor de garganta
Para el cabello y sangre
Para el corazón
Dolor de Barriga y Fiebre
Mastitis en vacas



Acueducto

La Zona se caracteriza por que las fuentes de aprovechamiento de agua son normalmente nacimientos, quebradas o ríos, las cuales se manejan por gravedad. El suministro de agua se hace de forma directa sin ningún tipo de tratamiento para el consumo humano; en su mayoría las viviendas no poseen cañería que permita la distribución del agua a los diferentes partes de la casa y si la hay se hace con tubería PVC y manguera; normalmente corre el agua por una zanja nuevamente hacia la quebrada, por medio de mangueras se lleva hasta los abrevaderos y los sitios de cultivo que requieren fumigación. En la Inspección de Letras (Herveo) toman el agua para el centro poblado de un nacedero, esta conexión cuenta con una bocatoma, dos tanque de almacenamiento y redes en PVC, para distribuir a 35 viviendas

Energía

En el Municipio de Herveo este servicio es prestado por la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC) y administrado por Electrolima, presenta una cobertura del 100% en la Inspección de Letras y parte de la vereda Angulo E. En el resto del Departamento el servicio es prestado por la Electrificadora del Tolima teniendo la siguiente cobertura: Municipio del Líbano, 5 predios; Santa Isabel, 11 predios; y Villahermosa, 7 predios. En la vereda Hoyo Frío en el Municipio de Anzoátegui existe una planta de luz PELTON la cual beneficia a 12 viviendas.

El servicio de Gas Propano es mínimo en la Zona, (aproximadamente 2%); en general en la Zona se cocina con leña básicamente.

Telefonía Y Comunicación

En general se presenta déficit en la telefonía rural, falta ampliar la capacidad instalada y expandir la prestación del servicio; es importante ubicar teléfonos en los sectores más poblados y colocar radio – teléfonos en cada una de las veredas, así como mejorar y adecuar los ya existentes.

En la Inspección de Letras municipio de Herveo existe la concesión de dos líneas con la regional Telecom Caldas; a través del servicio SAI se otorgó un contrato al señor Luis Felipe Zapata para prestar este servicio a la comunidad. En el municipio de Ibagué los caseríos de las veredas Toche y Juntas poseen una línea cada uno con el servicio de entrada y salida de llamadas.

Vías Y Transporte Veredal

La clasificación vial adoptada, corresponde al decreto número 0796 del 23 de diciembre de 1998 de la Gobernación del Tolima por medio de la cual se clasifican las carreteras y se dictan otras disposiciones.



La mayor parte de las veredas no cuentan con vías de acceso que les permita la comunicación directa con el caserío ni el transporte ágil y eficiente para la comercialización de sus productos lo que les permitiría lograr el desarrollo de su economía. La mayoría de las vías terciarias existentes en la Zona son destapadas en estado regular o malo. En época de invierno se tornan intransitables, a causa de la carencia de drenajes o cunetas, obras de arte y afirmado adecuados que permitan el escurrimiento de las aguas lluvias.

Es de anotar que en el área de estudio existe una gran red de caminos de herradura y trochas, que comunican los predios interna y externamente con otros sectores de la zona.

Tabla 2.77 Clasificación vial de la Zona Amortiguadora

CARRETERA PRIMARIA	LONGITUD	CONDICIÓN	ESTADO
Letras - Fresno	57 Km.	PAVIMENTADA	B
CARRETERA SECUNDARIA			
Libano - Murillo - Villahermosa – Casabianca	47 Km.	Pavimentada - Afrimado	B – R
Ibagué - Juntas - El Nevado	29 Km.	Pavimentado - Afirmado	R
CARRETERA TERCARIA			
Letras – Angulo E	1 Km.	Afirmado	R
Letras - La Ovejera	4 Km.	Afirmado	R
Ventanas – Entrevalles	9 Km.	Afirmado	R

Fuente: S.O.T. Cortolima

Con el fin de solucionar en parte la problemática vial, se recomienda la construcción de cunetas, la limpieza de la vegetación que cubre las vías así como cumplimiento de las especificaciones del artículo 5 del decreto 0796 del 23 de diciembre de 1998 de la Gobernación del Tolima.

Por lo general en la zona, el transporte se realiza en carros mixtos y camperos interveredales, los cuales cubren las rutas de acuerdo a los requerimientos de los pobladores, de los días de mercado y de las necesidades de la región.

En el municipio de Ibagué, vereda Alto de Toche el transporte consiste en el vehículo que recoge la leche el cual sale por Salento; por otro lado, de Toche a Cajamarca la empresa Cotracaima tiene instaladas rutas fijas con horas de salida cada 2 horas. En el sector de Juntas la salida de vehículos es cada 15 minutos, son carros de las Empresas Cambulos y la Ibaguereña; el punto de salida de estas rutas esta ubicada en la carrera primera con calle catorce de Ibagué.



Saneamiento Básico

Alcantarillado Veredal

No existe infraestructura de alcantarillado presentándose contaminación de los cuerpos de agua por la disposición de excretas a campo abierto, y el mal manejo de aguas residuales domésticas. Las viviendas poseen baño con inodoro o taza campesina, unas pocas con cisterna; las excretas pasan por una tubería de gres o PVC donde corren por una cuneta o zanja. En la zona tampoco existen pozos sépticos. En la Inspección de Letras (Herveo) existe sistema de alcantarillado pero éste se encuentra actualmente en mal estado.

Aseo y Recolección de Basuras

No se cuenta con sistema de recolección, transporte y disposición de basuras. Los pobladores para evacuar los diferentes desperdicios los botan al río o quebrada, los entierran o los queman al aire libre o en el fogón. La producción de desechos en la zona, producto de las actividades agrícolas y pecuarias, obliga a la disposición final de las basuras a cielo abierto (sin tratamiento alguno) al vertimiento en los cauces de agua o a la incineración.

En la Zona Amortiguadora en general, según los habitantes de la región, cuando suben esporádicamente los turistas dejan muchos desperdicios especialmente en el municipio de Ibagué, en la vereda Juntas (predios Estambul y Las Nieves).

Los habitantes de esta zona conocen el manejo adecuado que se le debe dar a estos residuos sólidos en cuanto a la clasificación y separación, pero sus condiciones y posibilidades solo les permite separar la materia orgánica de los demás residuos, esta es utilizada generalmente para abonar los cultivos o como alimento para los animales. Ante la problemática encontrada, es necesario el planteamiento de estrategias tendientes a la reutilización de residuos.

Organización Social

Formas Organizativas

La organización con mayor representatividad en la zona de estudio es la Junta de Acción Comunal, la cual fue creada en el país a partir de la coyuntura de la violencia. En los municipios existe una Asociación Comunal de Juntas que agrupa el área urbana y rural. El corregimiento de Toche cuenta con una Junta Administradora Local la cual es el máximo organismo dentro de la comunidad y se elige por voto popular.

Las Asociaciones de Padres de Familia conformadas generalmente para velar por el buen funcionamiento de las instituciones educativas hacen presencia en el



100% de los establecimientos educativos lo que indica una buena participación de los padres dentro de los procesos de enseñanza.

Tabla 2.78 Personería Jurídica de las Juntas de Acción Comunal

MUNICIPIO	VEREDA	PERSONERÍA JURÍDICA
<i>Ibagué</i>	Alto de Toche	279 de 1964
	Toche	984 de 1984
	Juntas	206 de 1964
Anzoátegui	La Cascada	3470 de 1977
	Hoyo Frío	4544 de 1977
	San Francisco	1920 de 1975
	China Alta	339 de 1995
Líbano	El Agrado	1161 del 9 de agosto de 1971
	Pradera Alta	317 del 28 de abril de 1995
Villahermosa	Betulia	1193 de septiembre 14 de 1971
	Entrevallas	
Santa Isabel	La Estrella	569 del 20 de octubre de 1966
	Totarito	2069 del 10 de julio de 1980
Murillo	El Oso	37 del 17 de septiembre de 1996
	Alfombrales	1146 del 13 de julio de 1997
	Las novillas	2203 del 2 de septiembre de 1997
	Santa Bárbara	1181 del 11 de mayo de 1979
	La Cabaña	227 del 14 de julio de 1997
	Las lagunas	3119 del 21 de agosto de 1987
	Río Azul	1204
<i>Casabianca</i>	Agua Caliente	666 de 1998
Herveo	Angulo E	0800 del 11 de septiembre 1968
	La Palma	2616 del 2 de agosto de 1983
	Insp. Letras	0800 del 11 de septiembre de 1968

Fuente: S.O.T. Cortolima

Presencia Institucional

Las instituciones que hacen presencia en la Zona Amortiguadora son las Alcaldías Municipales a través de las Umatas, las cuales atienden a pequeños productores poseedores de predios menores a dos unidades agrícolas familiares, dichas UFA son definidas después de haber delimitado una zona agroecológica y de tener la información socio económica que les permita determinar la extensión mínima de tierra con la que una familia pueda vivir dignamente; sin embargo, la presencia de éste organismo es limitada.

Otras instituciones que hacen presencia son las Alcaldías, la oficina del Parque Natural Nacional los Nevados, CORTOLIMA, el Instituto de Bienestar Familiar, la ONG Organización no Gubernamental (Casa Murillo) que es una FCV Fundación



para la Conservación de la Vida Silvestre en Colombia concede en el municipio de Murillo, la cual viene desarrollando los programas de ECOFONDOS, (manejo de las basuras y manejo de viveros en la recuperación de especies nativas de la región, promueven huertas orgánicas). El Ministerio Del Medio Ambiente – CORPOCALDAS están presentes en los municipios de Casabianca y Herveo con el Programa Cóndores.

Programas de la Red de Solidaridad social

- Hogares Comunitarios de Bienestar Tradicional: Integrado por madres comunitarias, cuya función es cuidar, alimentar y proteger a los niños durante determinadas horas del día, mientras sus madres trabajan. Se implementan en la Vereda Palomar del municipio de Anzoátegui con Modalidad de 0 a 6 años, cuenta con 14 niños.
- Refrigerio Reforzado: Se ofrece en la escuela de la vereda de Juntas (Ibagué).

ASPECTOS ECONÓMICOS

Antecedentes

Según Jacob. T Olander, en la totalidad del Parque la producción agropecuaria constituye la fuente casi exclusiva de ingresos, basándose en dos pilares fundamentales como son la ganadería y el cultivo de papa en mayor y en menor escala respectivamente.

En el Parque predominan dos clases de unidades productivas:

1. Fincas de grandes extensiones, con dueños ausentistas donde hay cierta tecnificación por parte del agregado.
2. Pequeña a mediana finca (5 a 350 Has) manejada por el propio dueño, donde las actividades productivas son las mismas, (ganadería y cultivo de papa), presentando un nivel técnico más bajo (Olander. 1993).

Los sistemas ganaderos desarrollados, demandan materia prima extraída del bosque Natural (madera y leña). El 80% del área de los hatos ganaderos tienen pendientes fuertes; además el sobrepastoreo genera rápidos cambios estructurales del suelo, compactación, pérdida de suelo y nutrientes por erosión laminar persistente e incisiva.

El 80% de las ganaderías son de tipo doble propósito con predominio de cruzamientos de las razas Normando, Holstein, Pardo suizo y Cebú. El 11% es de ganadería de leche (Holstein), el 4% son ganadería de levante y ceba y el 4%



son ganadería de lidia (FHV 1996). Las actividades ganaderas son de tipo extensivo con praderas naturales en pastos Kikuyo, Estrella, Pasto azul, Poa, entre otros. Esta modalidad se caracteriza por utilizar grandes extensiones de terreno para una baja carga animal (05 a 2 Cab/Has).

Ninguna finca hace un manejo nutricional estructurado; estas fincas ganaderas tienen un total de 5439 cabezas con una capacidad de carga promedio de 1,47 Cab/Has; con tan solo 861 vacas en producción con 210 días de lactancia y una producción 3,925 litros/día; el ordeño es manual, el 96% ordeña con ternero; la mayoría son ordeñadas en el establo (71%), en el corral un 27% y solo un 2% ordeña en el potrero (FHV 1996).

Existe una constante en el uso del suelo en explotaciones agropecuarias en los últimos quince años, siendo la producción muy inestable por el desplazamiento de la mano de obra, en la cual han intervenido variados factores a saber :

- Sistema de aparcería, arrendamientos y compañías que fueron efectivos hasta 1936 cuando se promulgó la ley 200 llamada ley de tierras que creó desconfianza entre los propietarios, quienes limitaron los convenios de producción. Hasta esta época el desarrollo agrícola se basaba en los cultivos de trigo y papa (EOT 1998).
- A partir de 1940 la producción minera empieza a decaer por altos costos de explotación de las minas, lo que obliga a la migración.
- La violencia política en 1945, la cual genera migración hasta 1965.
- La tasa de crecimiento negativo.

En el sector agrícola, el cultivo de la papa muestra una pérdida del área sembrada en un 35% durante el periodo comprendido entre 1979 y 1984; dicha pérdida se debió a los bajos rendimientos, los altos costos de arrendamiento de la tierra, el incremento en costo de la mano de obra e insumos y a problemas de transporte. Otro factor decisivo fue la caída de los precios en el semestre de 1984 que ocasionó cuantiosas pérdidas para los productores (Diagnóstico Agropecuario 1985); esta baja ha sido progresiva hasta llegar a niveles de 8 hectáreas de papa sembrada actualmente, con una producción de 8 toneladas por hectárea.

Situación Actual

Los sistemas productivos hallados en la Zona de estudio se clasifican de la siguiente forma:

- **Sistemas Agrícolas:** Donde imperan sistemas de monocultivo como papa, maíz frijol, arveja en áreas muy pequeñas; además frutales dispersos. En sistemas asociados se hayan huertas caseras para autoconsumo.



- **Sistemas Pecuarios:** Predomina la ganadería extensiva con razas Normando y Holstein, donde un pequeño porcentaje (10 %) , se explota en áreas de topografías planas y onduladas. En áreas con pendientes mayores del 30 % se presenta sobrepastoreo con predominio de la raza Normando y producción de tipo doble propósito. La ganadería extensiva predomina en Zonas con alturas mayores a los 2.400 m.s.n.m. La explotación de especies menores se hace con fines de autoconsumo y/o venta en la vereda.

Los ingresos que se generan para el sustento de la familia provienen de la venta de leche y el comercio de ganado de levante y engorde, el cual es el sistema productivo que predomina en la zona.

Los sistemas agrícola y pecuario interactúan entre sí, sembrando lotes de papa que con el tiempo pasan a ser utilizados para la ganadería, pues se busca tierras nuevas de mejor productividad, situación esta que provoca la ampliación de la frontera agropecuaria.

Tenencia de la Tierra

Se recopiló la información catastral disponible a través de la oficina catastral seccional del instituto Geográfico Agustín Codazzi para actualizar la información generada con el estudio predial realizado. Cabe señalar que los resultados presentados corresponden a la información catastral oficial disponible, en la Zona amortiguadora del Departamento del Tolima no se presenta una colonización activa, es casi absoluta la ausencia de colonos; tampoco tiene rápido cambio demográfico, pero si se presenta compra, venta y sucesión de tierras las cuales generalmente no se registran en las oficina catastral.

Los rangos de la distribución predial se tomaron teniendo en cuenta la distribución absoluta de frecuencias; se establecieron intervalos de clase de tamaño de fincas de la zona teniendo en cuenta la frecuencia de ocurrencia. El 93% esta ocupado por predios de particulares debidamente registrados en la oficina catastral.

Tabla 2.79 Distribución Predial Según Tamaño del Predio por Hectáreas.

MUNICIPIO	DISTRIBUCIÓN PREDIAL SEGÚN TAMAÑO DEL PREDIO										TOTAL PREDIOS
	0 - 10	%	10 - 50	%	50-100	%	100-500	%	>500	%	
Ibagué	0	0	9	14	12	19	30	48	12	19	63
Anzoategui	3	7	12	29	7	17	16	39	3	7	41
Santa Isabel	0	0	9	41	1	4.5	11	50	1	5	22
Murillo	17	15	52	45	24	21	20	17	2	2	115
Villahermosa	1	5	8	36	5	23	7	32	1	5	22
Casabianca	0	0	3	22	4	28	2	14	5	36	14
Herveo	14	25	12	22	7	13	21	38	1	2	55
Líbano	4	17	11	48	4	17	4	17	0	0	23
Total	39	11	116	33	64	18	111	31	25	7	355

Fuente: S.O.T. Cortolima



En la Zona Amortiguadora del Departamento del Tolima se encuentran 355 predios, de los cuales el 56% corresponden a predios mayores de 50 hectáreas (200 predios), predominando los predios en el rango de 100 - 500 hectáreas con una participación del 31% (111 predios) y en menor proporción en el rango de 50 -100 y mayores de 500 hectáreas con una participación del 18% (64 predios) y 7% (25 predios) respectivamente.

El 44% restante corresponde a 155 predios, con rangos menores de 50 hectáreas, donde la mayor participación es del 33% que corresponde a predios en el rango de 10 - 50 hectáreas (116 predios) y el 11% equivale a predios menores de 10 hectáreas.

Los municipios con mayor número de predios dentro de la Zona Amortiguadora, son Murillo con 115 predios (32%), Ibagué con 63 predios (18%) y Herveo con 55 predios (15%). Cabe destacar predios que por su extensión no se encuentran total sino parcialmente en la Zona Amortiguadora.

En la figura 2.6 se presentan los diferentes Rangos de Tamaño de Predios en la Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados.

Esta zona se caracteriza por la existencia de grandes extensiones con dueños ausentistas, donde la producción es más tecnificada ya que hay un uso alto de agroquímicos, se trabaja con ganado de razas mejoradas y se realiza contratación de mano de obra. Son fincas manejadas por administradores y agregados. Los administradores reciben un sueldo para manejar el ganado y la mano de obra contratada. El agregado trabaja como partijero: el dueño aporta la tierra y una parte de los insumos necesarios y el agregado suministra otra parte de los insumos y la mano de obra, las utilidades son divididas entre las dos partes.

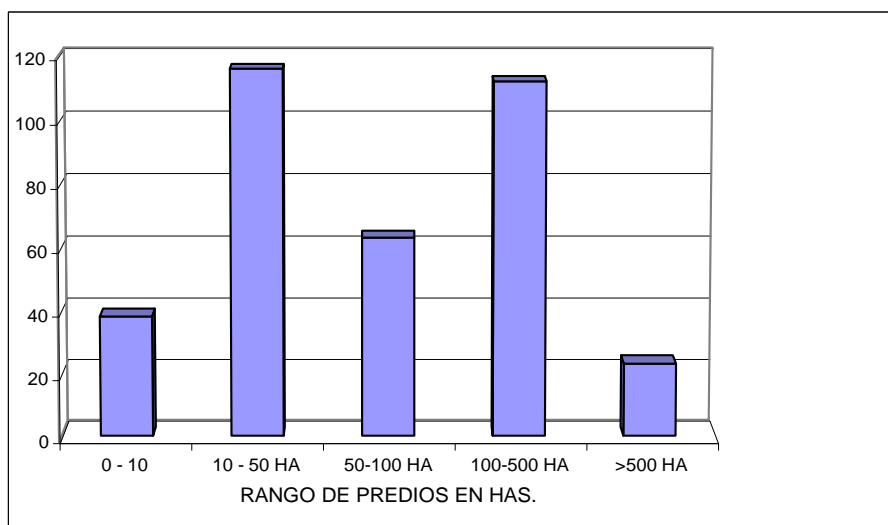


Figura 2.6 Distribución Predial



En la mayoría de los casos, por la forma de tenencia y producción, las decisiones del manejo agrícola se toman por parte del agregado, para el establecimiento de sistemas de producción sostenible se debe tener en cuenta que hay varios actores en la toma de decisiones; implica que la capacitación, educación e incentivos debe hacerse para los agregados, administradores y el dueño. La capacitación debe ser constante ya que esta población es inestable. El sistema de producción por partijería es un obstáculo para incentivar al agregado para cambios productivos a largo plazo.

La otra forma de producción y tenencia predominante es la pequeña a mediana finca manejada por su propio dueño; son propietarios que tiene mas de 10 años de estar en la zona; el sistema se caracteriza por tener un nivel técnico más bajo, dependencia en mano de obra familiar, y marcadas limitantes de liquidez y capital; lo cual es un obstáculo para cambios productivos con costos seguros y beneficios inciertos a largo plazo.

USO Y COBERTURA

La cobertura terrestre se aplica a los atributos que de una u otra forma ocupan una porción de su superficie por estar localizados sobre ésta. Por tal razón cuando estos atributos son afectados, alterados o utilizados por el hombre, producto de sus necesidades, se dice que el hombre esta haciendo uso de la tierra. En conclusión el uso de la tierra es el resultado de la interrelación entre los factores físicos o naturales (atributos de la tierra) y los factores culturales o humanos.

De esta forma el estudio de cobertura y uso permite conocer el estado actual del área en estudio, constituyéndose en una herramienta técnica necesaria en el proceso de evaluación y zonificación ambiental de la Zona Amortiguadora, para que esta cumpla con las funciones de mitigación y protección de los impactos directos ejercidos sobre el Parque Nacional Natural los Nevados en el área correspondiente al Departamento del Tolima y dar solución a los diversos problemas que aquejan a la comunidad asentada en esta zona, mediante la implementación de proyectos e identificación de sistemas de producción que sean posibles soluciones a dichos factores.

Descripción de la Leyenda de Cobertura y Uso

La ocupación de la tierra de la Zona Amortiguadora del en el Departamento, puede definirse y enmarcarse dentro de los siguientes patrones de cobertura y uso.



Vegetación Natural:

Este tipo de vegetación se caracteriza por la homogeneidad de sus elementos y la heterogeneidad de las especies, las cuales son producto de la dinámica ecológica y evolucionan hacia estadios sucesionales climáticos.

Bosques:

Agrupar todas aquellas coberturas vegetales cuyo estrato dominante está conformado por especies de tallo o tronco leñoso. Se dividen en:

- **Bosque Denso Protector (Bd – Pr)**



Foto 2.20 Bosque Denso Protector

Es un bosque Natural que ha sido poco intervenido; se caracteriza por presentar individuos de gran porte y cuya densidad de copa es alta y amplia. La característica florística de estos bosques es su heterogeneidad en especies, salvo algunas asociaciones particulares, los cuales pueden ser considerados relativamente homogéneos. Así mismo, estos bosques son disetaneos, particularidad ésta que sumada a su diversidad florística, originan un variado número de estratos que ocupan desde el dosel (árboles dominantes) hasta el suelo (regeneración Natural, hierbas, helechos, etc.) Esta cobertura tiene mayor presencia en el municipio de Ibagué en las veredas de Toche y Juntas.



- **Bosque Denso / Vegetación Herbácea (Bd/Vh – Pr)**

Este tipo de vegetación natural se caracteriza por la combinación de bosque con rastrojo bajo debido a las intervenciones hechas por el hombre; se puede encontrar en Ibagué, en la vereda de Toche en el sector de la Cuchilla de Alto Cielo y en los alrededores de La Laguna de Corrales en Anzoátegui entre otros; ocupa un área de 68,5 has.

- **Bosque Abierto Protector (Ba – Pr)**



Foto 2.21 Bosque abierto

Al igual que el Bosque denso también es un bosque natural con características similares, diferenciándose en el tamaño de copas y la distancia entre las mismas debido al grado de alteración al que han sido sometidos por parte del hombre en algunas de sus características como su composición florística o estructura, lo que hace que aparezca en un segundo nivel de crecimiento vegetal. Esta cobertura esta localizada en las veredas de Toche y Juntas en el municipio de Ibagué.

- **Bosque Abierto / Vegetación Arbustiva (Ba/Va – Pr)**

Son bosques que manifiestan la intervención a la que han sido sometidos y su estado corresponde al proceso natural de regeneración. Estos bosques aparecen



haciendo parte de los principales drenajes y sus nacimientos así como de las áreas con pendientes fuertes que han dificultado la acción deforestadora por parte del hombre.

- **Bosque Abierto / Vegetación Herbácea (Ba/Vh – Pr)**

Al igual que la cobertura anterior, son bosques intervenidos que están iniciando su proceso de regeneración natural.

- **Bosque Abierto / Páramo (Ba/Pa – Pr)**

Son coberturas boscosas que han sufrido algún grado de intervención humana y están compartiendo el espacio, en asocio con una vegetación típica de páramo.

- **Bosque Abierto / Pastizales (Ba/P – Pr/Ge)**

Esta cobertura se caracteriza por la presencia de pastos dentro del bosque, aunque cumplen una función protectora se destinan al pastoreo de ganado.

- **Vegetación Arbustiva (Va– Pr)**

Esta cubierta vegetal se caracteriza por una vegetación arbórea de poca altura, tronco leñoso y rastrojo alto, se puede localizar principalmente en las caídas de agua y las riberas de las quebradas, siendo especial en Zonas con humedad ambiental alta.

- **Vegetación Arbustiva / Bosque Abierto (Va/Ba – Pr)**

Dentro de esta cobertura natural se puede evidenciar la presencia de árboles de considerable porte y grandes espacios en el dosel con predominancia de individuos de porte mediano y estructura leñosa característico del sotobosque y de rastrojos.

- **Vegetación Arbustiva / Vegetación Herbácea (Va/Vh – Pr)**

Agrupar toda aquella vegetación de porte arbustivo, compuesta por plantas leñosas y semileñosas, entremezcladas con un piso herbáceo, que generalmente constituyen un estrato homogéneo. La función principal de esta cobertura es la de proteger y regular los caudales de las microcuencas. Generalmente se pueden encontrar en las zonas ribereñas de los drenajes secundarios y en los relieves fuertemente escarpados.



- **Vegetación Arbustiva / Páramo (Va/Pa – Pr)**

Esta categoría Agrupa a especies típicas de las zonas con alturas mayores a los 3.600 msnm, se caracteriza por la presencia de individuos de porte leñoso y altura media siendo acompañados de especies pertenecientes a esta zona de vía como lo es el frailejón. Esta asociación la podemos encontrar en la transición del páramo y el páramo bajo.

- **Vegetación Herbácea (Vh- Pr)**

Esta cobertura se caracteriza por agrupar toda aquella vegetación de carácter herbáceo no leñoso que surge al ser abandonadas las actividades antrópicas, considerándose dominante en cuanto a ocupación de la superficie terrestre se refiere y es uno de los primeros procesos de generación de bosques. Cumple una función protectora del suelo y se puede encontrar en todos los municipios de la Zona Amortiguadora. .

- **Vegetación Herbácea / Vegetación Arbórea (Vh/Va – Pr)**

Este tipo de vegetación se caracteriza por tener rastrojo bajo y algunas especies arbustivas de porte leñoso, asociadas generalmente a pastos naturales y bosques ribereños cumpliendo una función protectora principalmente y está representada con un área de 219 has.

- **Vegetación Herbácea / Páramo (Vh/Pa – Pr)**

Esta cobertura se encuentra en forma particularizada en asocio con la vegetación típica de páramo, está compuesta de especies no leñosas con presencia de frailejón brindando un alto grado de protección al suelo. Se encuentra principalmente en las partes altas sobre las márgenes de los drenajes y en las áreas periféricas de las lagunas presentes en la Zona Amortiguadora.

- **Vegetación Herbácea / Cultivos (Vh/C – Pr/Pro)**

Esta asociación se puede encontrar principalmente en el municipio de Villahermosa y se identifica fácilmente debido a que dentro de la cobertura Herbácea se aprecian los cultivos agrícolas principalmente de papa. En los municipios de Ibagué, Anzoátegui y Villahermosa también se pueden encontrar con cultivos de arracacha, alverja y cebolla junca entre otras, denotando que no aparecen cartográficamente debido a sus pequeñas extensiones

- **Vegetación Herbácea / Pastizales / Roca expuesta (Vh/P/Re – Pr/Ge)**

Esta asociación natural corresponde a cubiertas vegetales de porte bajo y rastrero, presentando sectores de suelo desnudo o roca expuesta debido a



procesos erosivos como remociones en masa y al sobre pastoreo. Se localizan principalmente sobre la Cuenca del río Toche en las Zonas más empinadas, comprendiendo un área de 95,43 has.

- **Vegetación Herbácea / Roca Expuesta (Vh/Re – Pr)**

Son áreas con vegetación no leñosa de porte bajo y rastrero, aunque la cobertura cumple una función protectora se puede apreciar la ocurrencia de procesos erosivos como en la cobertura anterior y están localizadas en las veredas de Toche y Juntas del municipio de Ibagué con un área de 79,54 has.

- **Páramo (Pa – pr)**

Es un tipo de vegetación con características especiales, debido a las condiciones climáticas de los sitios donde se encuentran, generalmente se presentan sobre cotas superiores a los 3700 msnm ya que pertenece a la zona de vida páramo. Dentro de las especies más representativas se encuentran: esparto de zorro, cortadera, piñuela, belillo, paja de sabana, plegadera y frailejón entre otras, cumpliendo una función protectora. Dentro de las acciones a tener en cuenta con esta cobertura es que viene siendo utilizada para el pastoreo de ganado y en los periodos de verano son sometidos a quemas para que cuando lleguen las lluvias rebrote la paja de sabana y el ganado tenga alimento.



Foto. 2.22 Páramo

- **Páramo / Vegetación Herbácea (Pa/Vh –Pr)**

Esta cobertura corresponde al asocio de la vegetación de páramo con especies herbáceas, siendo localizadas principalmente en la zona de transición del subpáramo y el páramo



Áreas Cultivadas

- **Plantaciones Forestales (Pf – Pr/Pro)**

Son bosques homogéneos que han sido establecidos por el hombre con determinados patrones de siembra, aunque cumplen una función protectora son destinados a lograr un lucro o beneficio específico. Esta homogeneidad se manifiesta en la similitud del tamaño, altura y forma de copas, formando un estrato uniforme. Se pueden apreciar principalmente en el predio el Palmar del municipio de Ibagué con especies como: acacia negra, Acacia bracatinga, Acacia japonesa, Eucalipto, pino ciprés, urapan y aliso principalmente, con una extensión de 104,22 has.

- **Cultivos (c – Pro)**

Son aquellas porciones de terreno donde el hombre realiza actividades agrícolas con fines comerciales y de autoconsumo. Cabe anotar que son pocas las áreas cultivadas que poseen la unidad mínima de mapeo. Los cultivos que se destacan son: papa, arracacha, alberja y cebolla entre otras.

- **Pastizales (P – Ge)**

Esta cubierta esta caracterizada por gramíneas de porte bajo, aunque cumple su función protectora es destinada al pastoreo de ganado, por lo general son pastos introducidos y sometidos a algún tipo de manejo, presentando implícitas actividades antrópicas como cercas, corrales, prácticas de rotación de potreros y fertilización entre otras. De igual forma, puede surgir al ser eliminada la vegetación natural sin que para establecerla se hallan realizado labores de cultivo y manejo.

- **Pastizal Bosque Denso (P/Bd – Ge/Pr)**

Esta cobertura es similar a la anterior siendo de igual forma destinada al pastoreo de ganado pero se caracteriza por la presencia de pequeñas manchas de bosque denso en las áreas aledañas a las corrientes de agua.

- **Pastizal Bosque Abierto (P/Ba – Ge/Pr)**

De igual forma que las coberturas anteriores la presente está compuesta por especies gramíneas de porte inferior a los 50 centímetros de altura y dentro de ella se puede apreciar las manchas de bosque abierto.



Foto 2.23 Pastizal

- **Pastizal / Vegetación arbórea (P/Va – Ge/Pr)**

Son áreas destinadas al pastoreo de ganado presentando pequeñas manchas de vegetación de porte mediano con consistencia leñosa.

- **Pastizal / Vegetación Herbácea (P/Vh – Ge/Pr)**

Esta cobertura es la mezcla de especies gramíneas de porte bajo y de vegetación Herbácea, que se puede definir como un potrero enmalezado.

Tierras Eriales

- **Roca Expuesta / Vegetación Herbácea (Re/Vh - Pr)**

Esta cobertura presenta las mismas características de la anterior, pero se diferencia por la presencia de pequeñas manchas de vegetación Herbácea y gramínea rastrera, que evidencia el inicio del proceso natural de recuperación del suelo erodado, se tipifica principalmente en la vereda de Toche del municipio de Ibagué y en las márgenes de los Ríos Lagunilla, Azufrado y Gualí. El área que representa esta cobertura es de 4,21 has.

Cuerpos de Agua

- **Lagunas (Lg - Pr)**

Son volúmenes de agua estática o en movimiento lento de origen natural, sin vegetación o con vegetación que reposan sobre la superficie terrestre. Estos



cuerpos de agua a pesar de no tener un uso específico se considera que es protector, ya que en ellas se desarrollan y llevan a cabo complejos e importantes sistemas de vida. Dentro de la Zona Amortiguadora se encuentran 27 lagunas dentro de las cuales se pueden destacar las siguientes: Bombona, Vancouver, Los Micos, Corazón, Corrales, La Ciénaga, Negra, y Las Mellizas en el municipio de Anzoategui, Morro Negro, Del ocho, De la Coca Chamuscada, Verde, Grande, Los Patos, Toldadero y La Frontera en los municipios de Santa Isabel y Murillo y La Llorona y Groenlandia en el municipio de Villahermosa, sin desconocer que se encuentran un gran número de lagunas de menor tamaño dentro de toda la Zona Amortiguadora cumpliendo la función de protección y regulación del recurso hídrico. Estos espejos de agua ocupan un área de 67,45 has.



Foto 2.24 Lagunas

- Pantanos (Pan – Pr)

Son áreas con pendientes ligeras a planas, presentando un nivel freático alto y cumplen una función protectora, pero la más importante es que sirven de hábitat Natural para la avifauna característica de estas zonas. Debido a la gran dificultad para ser identificadas en las fotografías aéreas su ubicación cartográfica se limitó a los encontrados en los recorridos de campo, sin desconocer que son muy abundantes en las áreas periféricas de las lagunas y en las partes bajas y planas de la Zona Amortiguadora.



Asentamientos Humanos

- Áreas Urbanas / Cascos Veredales (Au – Cv)

Hace referencia al agrupamiento de construcciones dentro de un perímetro determinado con cierta densidad poblacional, contando con la presencia de servicios básicos y centros de actividad comercial, siendo el corregimiento de letras del municipio de Herveo el único centro poblado que esta ubicado dentro de la Zona Amortiguadora con un área de 14,05 has.

Tabla 2.80 Leyenda De Cobertura Y Uso

GRUPO	COBERTURA	USO	SIMBOLO	AREA
V	Bosque denso /Bosque abierto	Protector	Bd/Ba – Pr	116,55
E	Bosque denso Vegetación herbácea	Protector	Bd/Vh-Pr	68,05
G	Bosque abierto	Protector	Ba-Pr	4.735,00
E	Bosque abierto / Vegetación arbustiva	Protector	Ba/Va-Pr	412,26
T	Bosque abierto / Vegetación herbácea	Protector	Ba/Vh-Pr	98,50
	Bosque Abierto/Paramo	Protector	Ba/Pa -Pr	33,01
A	Bosque abierto/ Pastizales	Protector/ ganad. Extensiva	Ba/P-Pr/Ge	38,92
C	Vegetación arbustiva	Protector	Va_Pr	1.962,43
I	Vegetación arbustiva / Bosque abierto	Protector	Va/Ba-Pr	234,30
O	Vegetación arbustiva /Vegetación herbácea	Protector	Va/Vh-Pr	406,84
N	Vegetación arbustiva / Páramo	Protector	Va/Pa-Pr	79,04
	Vegetación arbustiva / Pastizales	Protector / Ganader extensiva	Va/P-Pr/Ge	68,28
	Vegetación Herbácea	Protector	Vh-Pr	1.119,67
N	Vegetación herbácea /Vegetación arbustiva	Protector	Vh/Va-Pr	219,00
A	Vegetación herbácea / Páramo	Protector	Vh/Pa-Pr	987,76
T	Vegetación herbácea / Cultivos	Protector /Productor	Vh/C-Pr/Pro	21,35
U	Vegetación herbácea / Pastizales	Protector / Ganade.extensiva	Vh/P-Pr/Ge	46,15
R	Veg. herbácea/Pastizales / Roca expuesta	Protector / Ganadería extensiva	Vh/P/Re-Pr/Ge	95,53
A	Vegetación herbácea / Roca expuesta	Protector	Vh/Re-Pr	79,54
L	Páramo	Protector	Pa-Pr	12.825,7
	Páramo/Veg Herbacea	Protector	Pa/Vh -Pr	200,58
AREAS	Plantaciones forestales	Protector / Productor	Pf-Pr/Pro	104,,2
	Cultivos	Productor	C-Pro	133,30



GRUPO	COBERTURA	USO	SIMBOLO	AREA
CULTIVADAS AREAS CULTIVADAS	Pastizales	Ganad. extensiva	P-Ge	8.779,42
	Pastiz./Bosque denso	Ganad. extensiva / Protector	P/Bd-Ge/Pr	57,25
	Pastizales / Bosque abierto	Ganad. extensiva / Protector	P/Ba-Ge/Pr	55,97
	Pastizales / Vegetación Arbustiva	Ganad. extensiva / Protector	P/Va-Ge/Pr	1.030,35
	Pastizales / Vegetación Herbácea	Ganad. extensiva / Protector	P/Vh-Ge/Pr	746,41
	Pastizales / Cultivos	Ganad. extensiva / Productor	P/C-Ge/Pro	137,25
TIERRAS ERIALES	Roca expuesta		Re	118,99
	Roca expuesta / Vegetación Herbácea	Protector	Re/Vh-Pr	4,21
CUERPOS DE AGUA	Lagunas	Protector	Lg-Pr	67,45
	Pantanos	Protector	Pan-Pr	109,34
ASENTAMIENTOS HUMANOS	Áreas Urbanas	Cascos veredales	Au-Cv	14,05

Fuente: S.O.T. Cortolima

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Sistema de Producción Agrícola

Como practica de manejo para el mejoramiento de praderas se siembra papa, cuyas labores culturales son las tradicionales.

Este cultivo es realizado por propietarios con mano de obra familiar y contratada, o a través de la partijería, con el dueño aportando la tierra, la semilla, el abono y parte de los plaguicidas y el agregado aportando mano de obra y otros insumos. El valor de la cosecha se divide entre las dos partes. La siembra se hace en forma escalonada, que va de 2 a 7 hectáreas para obtener producción durante todo el año. El sistema de cultivo es en forma de monocultivo. Las practicas culturales: son deshierba con machete y labranza mínima (un pase con buey y en forma manual).

Preparación del suelo y la siembra: La preparación del suelo es manual con utilización de azadón, realizando caballones, lo que ocasiona un alto movimiento de la tierra y fuerte exposición a la erosión, por la topografía tan fuerte. Estos lotes vienen de ser servidos al ganado por espacio de más de 10 años; la preparación de lotes para siembra de papa permite sacar mínimo 2 cosechas en compañía. La época de siembra no se rige por factores climáticos, ni por



demanda, sino por la duración del ciclo (de 6 a 10 meses), tratando de obtener una cosecha al año.

El tipo de semilla es Local o Regional obtenida de cultivos anteriores o de lotes vecinos, y a los cuales no se les realiza ningún tipo de tratamiento fitosanitarios y solo se les da un tiempo de reposo de 4 meses en promedio. Las variedades de papa empleadas son: Pardo Pastusa, Argentina y Salentina este tipo de cultivo se clasifica como cultivo transitorio. La cantidad de semilla fluctúa entre 7 a 8 cargas/ha (1.000 K/has) con distancia de siembra entre surcos de 1.0 a 1.10 mts y de mata a mata de 30 a 40 cms en promedio, colocando de 2 a 3 papas (tubérculos) por sitio. El sistema de siembra es en surcos con curvas a nivel.



Foto 2.64 Sistema Producción Agrícola

Fertilización: Se realiza al momento de la siembra y en el aporque que se hace entre 30 y 60 días después de la siembra. Se utiliza abonos comerciales como el 10-30-10 y 10-20-20 , sin análisis previo de suelo y en proporciones de un bulto de abono por cada carga (125 Kg) de semilla sembrada, de este modo se aplica 400 Kg./ha.

Manejo de Malezas: Fuera del aporque mencionado, no se realiza control de malezas en ninguna otra etapa del cultivo. Las malezas más comunes son: Lengua Buey, Chilca, Junco, Cortadera y Carrizo.



Problemas fitosanitarios y control: Entre los principales problemas fitosanitarios se tienen: Gusano Blanco (*Premnotrypes vorak*), Minador o Tostón (*Lyriomiza.sp*), Pulguilla (*Epilrix.sp*).

El principal problema fungoso es la Gota (*Phytophthora infestans*), los productos utilizados para esta enfermedad son el Manzate, Curzate M-8, Ridomil y el Dithane, con dosis de 500 a 750 gr de producto por hectárea y con gastos de agua entre 150 – 200 L/ha.

El Furadan es el producto empleado para el control del Gusano blanco con dosis entre 2 – 2.5 L/ha. Otros productos utilizados son el Lorsban y el Malathion para los problemas de Minador y Pulguilla.

Insumos: El mayor insumo utilizado es la Mano de obra, con un total de 25 jornales /ha.

Cosecha: El rendimiento promedio esperado es de 10 cargas por carga de siembra (10:1), el cual es un promedio bajo de acuerdo a los promedios de producción Nacional.

La calidad que se saca de papa en la clasificación es un factor determinante para el mercadeo, un 60% es de primera calidad, un 30% es papa pareja y alrededor de un 10% es rojo, clasificada básicamente por tamaño.

Un 75% de la producción es destinada a la comercialización, 10% se utiliza para el autoconsumo (es el principal alimento) y el 10% restante se destina para semilla. Los sitios de comercialización son la ciudad de Ibagué y Manizales con un precio que oscila entre 15.000 y 40.000 por carga que se reportó durante el tiempo del estudio.

Los costos de producción no difieren mucho de los ingresos obtenidos por la venta de la cosecha, con una rentabilidad baja, y una ganancia neta mínima. Parte de la utilidad queda representada en el autoconsumo, consumo animal (rojo) y la utilización de la mano de obra familiar que no tendría otra fuente de ingreso.

En general hay desestímulos hacia el cultivo por los altos costos de producción, el bajo y muy fluctuante valor del producto (no hay precio de sustentación) y la incidencia de plagas y enfermedades, sin ningún tipo de asistencia técnica que los oriente para su manejo.



Tabla 2.81 Inventario Agrícola

MUNICIPIO	PREDIO	CARGAS SEMBRADAS	HECTAREAS
HERVEO	LA PLATA	5.0	0.6
CASABIANCA	LA CACHUCHA	56	7.0
	EL SIFÓN	10	1.2
MURILLO	LA SIBERIA	20	2.5
	ALFOMBRALES	30	3.7
	ROMERAL – DIVISO	14	1.7
VILLAHERMOSA	VENTANAS	50	6.2
SANTA ISABEL	PARAGUAY	10	1.2
ANZOATEGUI	ORISOL	32	4.0
	CORRALES	32	4.0
TOTAL		259	32.1

Fuente: S. O. T.– Cortolima 1.999

Sistema De Producción Pecuario

El tipo de explotación es de ganadería extensiva puesto que en la zona no se encontraron sistemas de estabulación, sistema de rotación de potreros con cerca eléctrica, no hay sistema de alimentación intensiva como (silos, pastos de corte), suplementos alimenticios (concentrados) V y M (vitaminas y minerales).

La ganadería extensiva hace referencia a grandes extensiones de terreno para pocos animales (baja capacidad de carga), las producciones de leche y carne son bajas debido no solo a las deficiencias nutricionales, sino, a los altos gastos energéticos por desplazamiento del animal en busca de alimento o para ser llevados a los corrales de ordeño.

Los pastos se empobrecen por aumento de malezas y por el excesivo pastoreo que favorece la erosión.

Una parte del área está dedicada a la ganadería para la producción de leche, son zonas con caminos de herradura y carreteras, en zonas más alejadas el área es dedicada a la producción de ganado doble propósito.

La capacidad de carga es baja, el número de hectáreas por animal es de dos o más. Las razas predominantes son el Normando y el criollo encontrándose gran cantidad de cruces con razas europeas (Bos Taurus) con vacas criollas, de buena adaptación al medio. El tipo de reproducción es por monta natural.

La limitante para mejorar los porcentajes de natalidad es la falta de programas sanitarios y preventivos, la tasa de mortalidad es del 30% y se presenta por enfermedades como: Paperas, Septicemia, Carbón Bacteriano, Garganton



(Fasciolosis) ó Fasciola Hepática y enfermedades en los miembros anteriores y posteriores.

El tipo de mano de obra es contratada no calificada, la asistencia técnica es mínima.

Programas Sanitarios Preventivos: Están enfocados a la vacunación contra la Fiebre Aftosa la cual es una ley del Gobierno Nacional y su incumplimiento acarrea multas. La vacunación contra Carbón Bacteriano y Septicemia hemorrágica es ocasional. Los suplementos y Complejos Vitamínicos que se aplican son esporádicos, el uso de antibióticos se emplea según el tipo de agente patógeno que se presente (tipo de enfermedad).

Los antiparasitarios se dividen en: Antiparasitarios externos (Baños Garrapaticidas y para el control de piojos), donde los productos más utilizados son a base de Piretrinas; la frecuencia de aplicación es de cada dos a tres meses. El tipo de baño es por aspersión (bomba de Espalda) en época de verano y con trapo en época de invierno. Antiparasitarios internos son los Endoparasiticidas los cuales tienen una baja aplicación.

El uso dado a los potreros es indicio de explotaciones extensivas teniendo un periodo de ocupación promedio 15 días potrero de 6 hectáreas con periodos de recuperación largos estando en descanso hasta 3 meses.

Los pastos que se encuentran en gran mayoría son de baja calidad y lenta regeneración, marginales para la ganadería por temperaturas bajas y fuertes vientos. Los tipos de Pastos en la zona son:

GRAMINEAS

- Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*,)
- Paja de Valle
- Azul Orchoro (*Dactylis glomerata*,L.)
- Espartillo (*Holcus spp*)
- Poa (*Holcus lanatus*, L.)
- Riqueza

LEGUMINOSAS

- Carretón cadillo (*Medicago hispida*,)
- Plegadera
- Tréboles (*Trifolium repens*, L.)
- Trébol Rojo (*Trifolium pratense*, L.)



Ganadería de Ceba

Algunos propietarios manejan su ganado a través de administradores y mano de obra contratada no calificada, pero otro sistema dominante es el ganado en compañía (a utilidad). En el caso de la ganadería esto implica que el partijero recibe un valor determinado de terneraje del dueño o de un tercero, al cual se le asigna un precio inicial. El partijero aporta los insumos necesarios. En el momento de liquidación se divide las utilidades a partir del precio inicial pactado entre las partes.

En las zonas paramunas el pastoreo es libre, en estas zonas los pastos (Paja de Valle) se manejan a través de quemas periódicas en época de verano, para obtener brotes tiernos y ricos en nutrientes para el ganado. En Zonas de menor altura hay una tendencia de pastos introducidos.

Ganadería de Leche

Se emplea la rotación de potreros, los cuales poseen pasturas de baja calidad. Se utilizan praderas con mezcla de variedades principalmente kikuyo la cual es una especie que presentan baja productividad y una tasa de rebrote mínima.

La única práctica que se le hace a los potreros, es la desmatona la cual se realiza a mano o con azadón cada año en el mejor de los casos. Las vacas inician su producción entre los 20 y 24 meses.

El ordeño se hace una vez al día en forma manual con presencia del ternero, el destete se realiza a los seis meses o más rápidamente cuando se trata de terneros machos, en la mayoría de las fincas no se lleva a cabo la fase de levante de terneros. La producción promedio de leche por animal varía de 2 a 4 litros día. La suplementación alimenticia es principalmente la sal común o mineralizada que se suministra diariamente.

Comercialización Leche: El precio del litro de leche varía según el sitio de comercialización, siendo de \$300 a nivel de finca del productor, \$400 precio de compra puesto al distribuidor y \$635 expendio al consumidor.

Ganadería Doble Propósito

En la zona de páramo, el manejo se limita prácticamente a cambio de potreros y en algunos casos son el ganado se deja pastar libremente, se suministra sal, los pastos utilizados de baja calidad, principalmente la Paja de Valle.



El único subproducto obtenido del proceso es el queso, debido a la dificultad de movilización por falta de vías. Este queso es de producción casera de panadería (preparación artesanal) salado y prensado, empleándose de 6 a 7 botellas (5 litros) de leche por libra de queso, es comercializado por el productor en el mercado local de la cabecera municipal o en las zonas que geográficamente le sean más asequibles para venderlo.

Tabla 2.82 Inventario Pecuario

MUNICIPIO	PREDIO	ESPECIES MAYORES		ESPECIES MENORES		
		BOVINOS	EQUINOS	PORCINOS	BOVINOS	AVES
IBAGUÉ	El Termal	10	1	2	0	20
	La Pradera	11	2	0	0	8
	El Rancho	8	1	0	0	3
	El Silencio	37	1	0	3	11
	El Porvenir	148	19	1	0	20
	El Cedral	8	2	0	0	0
	El Vergel	35	9	0	12	9
	El Japón	100	5	0	90	0
	Bellavista	66	13	0	40	0
	Guayaquil	70	13	0	90	0
ANZOATEGUI	La Selva	715	43	20	0	30
	Confines	63	4	2	0	1
	El Volga	25	6	2	0	1
	Orisol	5	3	2	0	5
	Los Alpes	98	10	2	0	3
	El Porvenir	4	1	2	0	8
	Acacias	27	5	1	0	22
	Birmania	21	2	0	0	5
Corrales	42	2	3	0	3	
SANTA ISABEL	Paraguay	120	12	6	0	5
MURILLO	La Cabaña	24	1	1	0	30
	La Siberia	58	2	1	0	10
	Alfombrales	0	4	5	40	33
	Romeral-Diviso	28	1	3	6	7
VILLAHERMOSA	Ventanas	70	9	2	0	12
CASABIANCA	La Cachucha	196	17	2	0	20
	El Sifón	0	2	0	0	6
HERVEO	La Plata	48	4	0	6	6
TOTAL		2037	194	57	287	278

Fuente: Subdirección De Ordenamiento Territorial – Cortolima 1.999

Especies menores

En la zona existen pequeñas explotaciones ovinas y porcinas, las cuales no son representativas como sistema de producción por cuanto su finalidad es el consumo familiar y no hay interés de explotación comercial de estas especies. La producción de especies como las aves y porcinos es principalmente ámbito de la mujer.



Comercialización

El mercadeo de la producción es realizado en las Plazas de Mercado de la Catorce y el Jardín (Ibagué). Se realiza por venta directa a los intermediarios y/o compradores foráneos. La comercialización para la mayor parte de la zona es difícil por la carencia de vías de acceso, mal estado de las mismas y fletes muy altos.

La leche que se produce en la zona se comercializa en la ciudad de Ibagué por intermedio de un distribuidor ubicado en expendio Plaza de la Catorce, Salento (Quindío).

El ganado de ceba generalmente se sacrifica en los mataderos de: Carlina en Chapetón Municipio de Ibagué.

Una de las principales problemáticas reportadas por los productores es que los intermediarios son quienes fijan los precios del ganado.

Sistema de Producción Forestal

Sistema Forestal Protector

Son aquellas áreas que por sus condiciones climáticas, topográficas y edáficas influyen directamente en el régimen hidrológico o en la conservación y defensa de los suelos, de la fauna y de la flora y de obras como puentes, embalses y otras similares.

La vegetación característica del páramo, está conformada por pajonales, cojines de plantas vasculares, las cuales tienen una función reguladora y retenedora de humedad, igualmente se encuentra velillo, rabo de mico y frailejón; existe un relicto de bosque conformado por especies como encenillos, tunos o niguitos, guayabillos, abundantes musgos y hepífitas, entre otros.

Sistema Forestal Protector – Productor

Son bosques homogéneos que han sido establecidos por el hombre con patrones determinados de siembra, aunque cumplen una función protectora son destinados a lograr un lucro o beneficio específico.

En la Zona Amortiguadora se encuentra el predio Hacienda El Palmar de propiedad de CORTOLIMA - IBAL ubicado en la vereda de Juntas, jurisdicción del municipio de Ibagué, con un área de 1.859 has y 6.390 metros cuadrados. Cuenta con un área de 227 has en reforestaciones Protectoras – Productoras y 1.246 mts en bosques naturales poco intervenido o zona de reserva forestal y 28.5 has en pastos, rastrojo y/o potreros. Las especies que se encuentran en la



reforestación son: Acacia Negra, Acacia Bracatinga, Acacia Japonesa, Eucalipto, Pino Patula y Radiata, Urapan y Aliso (*Alnus Acuminata*).

La vegetación característica consiste en especies de porte alto como Pino Romeron, Quimula, Siete Cueros (*Tebuchina Lepidota*), Olivo, Encenillo (*Weinmannia Tomentosa*), Gavilan, Laurel, Aliso (*Alnus Acuminata*), Niguito, Roble, Cope. Especies de porte bajo: Fraylejón, Pasto Azul, Pasto Poa, Mora Silvestre, Kikuyo, Helechos, Juncos, Chilca, Plegadera, Chusque, Árceas, Melastomataceas y piñuela. Hoja de pantano, *Miconia* sp. Palma de cera (*Ceroxilon Quinduense*), Trompeto (*Bocconia frutescens*), (Quina *Cinchona pubescens*), *Begonia* sp. *Cora pavonia* (liquen), *Rumex acetosella*, *Hypericum* sp. *Agrotis foliata*. En las copas de los árboles se observa musgo, bejucos y plantas hepífitas, cresta de gallo.

El predio tiene abundantes nacimientos hídricos, especialmente el río Combeima que tiene su nacimiento en el Nevado del Tolima y lo atraviesa, cuenta con otras fuentes hídricas la quebrada Juntas, La Esperanza, La Coca, La Perla y el Termal.

Tabla 2.83 Uso de Los Árboles

NOMBRE COMUN	USOS
Siete Cueros	Postes de cercas, leña y belleza
Quimula	Vivienda
Platero	Vivienda
Silvo – Silvo	Aromático, antoflamatorio y para baños
Frutillo	Para las ubres de vacas recién paridas y limpiar terneros recién castrados desinflamante
Chaquiro	Vivienda
Papayo	Las hojas sirven como desinfectante, para las amígdalas
Palma De Cera	Cercas de potreros, cocheras, vivienda y techos
Chachafruto	Cercas vivas
Corregidor	Cercos
Palo Gavilan	Madera
Palmiche	Cercos y vivienda
Arboloco	Medicinal y cercas
Cerezo	Madera
Candelo	Columnas y madera
Guayabo	Columnas y madera
Laurel Tuno	Vivienda y madera
Chilca	Leña
Cedro	Madera

Fuente: S.O.T. Cortolima



Actividades Extractivas

En la zona la leña es el elemento energético principal, generalmente se obtiene del bosque nativo en forma de ramas y troncos secos. Los bosques son deforestados para ampliar la frontera agrícola para el consumo energético, y como material para postes y construcción.

ACTIVIDADES QUE DEGRADAN EL ECOSISTEMA

En la Zona Amortiguadora del Parque Natural Nacional los Nevados se detectaron los siguientes problemas ambientales:

La zona no cuenta con pozos sépticos lo que contamina de manera directa a las fuentes receptoras. La carencia de un buen sistema de evacuación ocasiona en la zona problemas de salud, motivado por las deposiciones a cielo abierto.



Foto 2.26 Deforestación Ampliación de la Frontera Agropecuaria. Municipio de Ibagué - Predio El Vergel.

En las zonas paramunas del municipio de Ibagué los pastos (paja de valle) se manejan a través de quemas, las que se realizan sin ningún sistema de control, causando daños al ecosistema como es el caso de la destrucción del frailejón que se encuentra en esta zona. Se presenta el uso de agroquímicos y cultivos en pendientes fuertes en zonas no aptas.



Igualmente, se presenta tala de bosque para ampliar la frontera agropecuaria principalmente en el municipio de Ibagué, en la vereda Toche en el predio El Vergel, La Florida, La Rivera y en la vereda Juntas en los predios el Termal y la Pradera.

Falta de asistencia técnica, condiciones socioeconómicas deprimidas, falta de acceso al crédito e incentivos para el desarrollo sostenible, falta de control y vigilancia y ausencia institucional

EVALUACIÓN

Para iniciar el proceso de evaluación es básico analizar las potencialidades y la problemática que presenta la zona amortiguadora, partiendo de los resultados obtenidos en la fase de caracterización y sensibilización ambiental.

Teniendo en cuenta lo anterior, se tienen en cuenta tanto los aspectos sociales como los sistemas de producción:

Área Social: Es importante tener en cuenta aspectos relacionados con organización comunitaria y calidad de vida de la población.

A nivel social se observa que la densidad poblacional en la zona es baja (debido principalmente a la migración, resultado de la búsqueda de mejores oportunidades y condiciones de vida), existiendo grandes distancias entre las viviendas, lo que influye directamente en la participación en las Juntas de Acción comunal de cada una de las veredas que aunque se encuentran legalmente constituidas, tienen baja capacidad de congregación. Otros aspectos que influyen en la unidad participativa de la población es la insuficiente presencia institucional en la zona con proyectos de capacitación y organización comunitaria, mal estado de las vías de comunicación y las condiciones de orden público que se dan en la región.

Las vías de acceso a la zona amortiguadora son deficientes y en mal estado, aunque ambientalmente este es un aspecto positivo, comparativamente con otras regiones similares, esta situación afecta negativamente la comercialización de productos por cuanto dificulta el transporte de insumos y productos aumentando notablemente los costos de producción y disminuyendo los ingresos. Es de anotar que en la zona existen innumerables caminos de herradura pero estos se encuentran en mal estado, haciéndose necesaria la realización de labores de mantenimiento, especialmente previendo los inconvenientes generales producidos por la época invernal, que hace intransitables estas vías.

En el sector de la educación, en el departamento se implementa el programa de escuela nueva, donde se hace énfasis en la educación ambiental, en este punto



se observa que el apoyo logístico y la capacitación en temas ambientales a los docentes y la comunidad son deficientes, haciéndose necesario impulsar la protección, preservación y conservación del medio ambiente, empezando este proceso con la población infantil, especialmente en los primeros niveles educativos.

Aunque existen escuelas en las veredas, se observa en la mayoría se encuentran ubicadas en los caseríos de las mismas y no en la zona amortiguadora en sí; la población en edad escolar es baja dado el predominio de los latifundios, baja densidad poblacional, mal estado de las vías, distancias entre las viviendas y los centros educativos.

El servicio de salud es deficiente; dada la baja densidad poblacional, existen en la zona solo 5 puestos de salud. La mayoría de los habitantes tienen que desplazarse a otras veredas, municipios o departamentos para acceder a este servicio. Se hace necesario que las instituciones de la salud, hagan mayor presencia, realizando brigadas y capacitando a promotores que presten atención a la población de la zona.

Los servicios públicos en general, son deficientes, prestados de manera parcial o nula y con una baja calidad. En este ítem se presta especial interés al servicio de energía eléctrica el cual tiene una cobertura mínima, dada la ubicación geográfica de la zona y la densidad poblacional es difícil adelantar proyectos de electrificación. En la situación actual, se ejerce una alta presión sobre los bosques con el fin de obtener leña para la cocción de alimentos y la calefacción.

En la mayor parte de la zona amortiguadora no se realiza tratamiento de residuos líquidos y sólidos, este factor se convierte en una de las principales fuentes de contaminación tanto del aire (quema de basuras), como de fuentes hídricas (aguas residuales). No se han implementado los pozos sépticos ni siquiera a nivel de las escuelas.

Sistemas de Producción: Teniendo en cuenta los resultados de la caracterización ambiental de la zona amortiguadora, así como del estudio de caracterización y evaluación de impactos ambientales sociales y económicos de los sistemas de producción, el cual fue contratado por CORTOLIMA, con la Universidad del Tolima, se determinaron algunos aspectos básicos para el proceso de evaluación:

Aunque se determinaron tres sistemas de producción, los más representativos en la zona son el Agrícola y Pecuario, estos se encuentran enfocados básicamente al cultivo de Papa y la ganadería extensiva de tipo doble propósito respectivamente.



Cada uno de los sistemas de producción producen impactos (positivos y negativos) en el desarrollo de sus actividades propias, la cuales tienen un mayor o menor grado dentro del ecosistema:

Impactos en el Sistema de Producción Agrícola: Según el estudio de caracterización de impactos, las actividades con mayor efecto negativo son las relacionadas con la fase de fertilización, control de plagas y enfermedades, el surcado, así como el desmonte, limpia y picada. El impacto positivo fue determinado a nivel de comercialización, rotación de lotes (medio primario para mantener la fertilidad del suelo y lograr el control de malezas, plagas y enfermedades del sector agrícola)

En cuanto a impactos sobre los indicadores del medio ambiente, fueron clasificados como negativos: morfodinámica del suelo (manifestaciones y tendencias del proceso erosivo), calidad química del agua, calidad del aire, compactación, Oferta hídrica. Los indicadores que se vieron afectados positivamente fueron: niveles de ingresos y empleo.

Impactos en el Sistema de Producción Pecuaria: Según la determinación de impactos realizada por la Universidad el Tolima, se determinaron como impactos negativos: el manejo de los animales y el desmonte. Con impacto positivo fue clasificada la comercialización.

El grado de impacto del pastoreo es altamente negativo por cuanto no se practica la técnica de rotación de potreros por lo que se ejerce una alta presión sobre el medio ambiente por el pisoteo del ganado y más aún cuando no se realiza labores de mantenimiento a los potreros.

Los impactos sobre los indicadores del medio ambiente, fueron negativos para la calidad física, química y biológica del agua, morfodinámica del suelo, la compactación y la diversidad de los bosques. Impacto positivo: ingresos.

Red de encadenamiento de efectos: Según el estudio de caracterización de impactos de los sistemas de producción, en los dos sistemas existe una fase inicial que es la del desmonte sobre el bosque natural intervenido y los pequeños relictos del bosque natural, que aún persisten. Esta actividad en la actividad agrícola es reforzada por la limpia y la picada. Estas labores de manejo, traen como consecuencia la destrucción del componente vegetal, modificación del hábitat faunístico, alteración del paisaje, producción de procesos erosivos que en mayor o menor grado, según su intensidad, modifican los perfiles edafológicos del suelo, disminuyendo su fertilidad; así mismo con la pérdida de vegetación acompañada de los procesos erosivos se produce la alteración de los regímenes caudales.



En el cultivo de papa, se realiza la labor del surcado, el cual genera cambios en la compactación, estructura y morfodinámica del suelo generando efectos negativos en el medio ambiente.

Otras áreas que se han visto seriamente afectadas por la ampliación de la frontera agropecuaria son los humedales, los cuales han sido desecados por diferentes métodos, especialmente la espina de pescado. Con estas acciones se altera la diversidad de fauna y flora, así como la disponibilidad de agua.

En la actividad pecuaria (ganadería doble propósito): tiene alto grado de importancia el efecto causado por el pastoreo, el cual genera un consumo de vegetación herbácea y arbustiva, pisoteo del ganado y aporte de estiércol (materia orgánica) al suelo. Esto trae como consecuencia: cambios directos en el suelo, como la compactación, cambios estructurales y origen de procesos morfodinámicos los cuales ocasionan procesos erosivos.

Los aportes de residuos químicos y materia orgánica generados por la actividad agropecuaria (pastoreo, control de plagas y enfermedades), influyen en la calidad física, química y biológica del agua.

El proceso de evaluación ambiental es una etapa intermedia entre la caracterización y la zonificación ambiental; la cual tiene como fin analizar la información generada en la fase de caracterización, así mismo determinar la problemática, limitantes y potencialidades mediante la relación de oferta demanda (biofísica y socioeconómica) y a través de métodos técnicos propone alternativas de uso para un área determinada.

La evaluación de tierras con fines múltiples permite seleccionar el mejor uso posible para cada unidad de tierra (agrícola, pecuaria, forestal, piscícola y ecoturística), por lo tanto se convierte en una herramienta indispensable para alcanzar el desarrollo sostenible, utilizar y mantener los recursos naturales y satisfacer las necesidades esenciales de la población actual y futura.

Dentro del proceso de planificación del desarrollo rural, la evaluación de tierras constituye un vínculo entre la caracterización (inventario, diagnóstico), el reconocimiento básico de recursos y la adopción de decisiones sobre planificación y zonificación ambiental.

El proceso de evaluación no determina por sí mismo los cambios en el uso de la tierra que deberán adoptarse, pero facilita datos sobre los cuales se puede llegar a estas decisiones. Para que sea eficaz en esta función, el resultado de una evaluación normalmente da información sobre dos o más formas potenciales de uso para cada unidad de tierra, incluidas las consecuencias beneficiosas o adversas de cada una.



El sistema central en la evaluación de tierras, comprende dos elementos: la tierra y su uso. La interacción de los dos elementos del sistema determina los resultados o los productos del sistema.

PROCESO DE EVALUACIÓN

La metodología empleada considera, por un lado, la demanda (requerimientos de los diferentes tipos de utilización de la tierra (TUT's) y por otro, la oferta ambiental (cualidades y características) de las unidades de tierra (UT).

El objetivo general de la evaluación de tierras es el de seleccionar formas óptimas de uso para cada unidad de tierras o paisaje, considerando aspectos biofísicos, socioeconómicos, técnicos y promoviendo la conservación de los recursos.

El resultado de la evaluación de tierras es una presentación de los diferentes niveles de aptitud de dos o más tipos de utilización para cada unidad de tierra o paisaje.

Una vez realizada la Caracterización Biofísica y socioeconómica que afectan el uso de la tierra y que son insumos necesarios para la evaluación, se procede a la determinación de la aptitud de la unidades de paisaje, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- Selección y descripción de los tipos de uso alternativos de la tierra.
- Determinación de los requerimientos de cada tipo de uso.
- Confrontación entre las características y cualidades de cada unidad de paisaje con los requerimientos de cada TUT propuesto y clasificación de la aptitud biofísica.
- Elaboración de los mapas.

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA EVALUACIÓN DE TIERRAS

El proceso de evaluación de tierras con fines múltiples, permite confrontar los requerimientos de los tipos de utilización de la tierra (TUT's) con las unidades de tierra (TUT's) con o sin mejoramiento. Este proceso se desarrolla mediante tablas de tipo matriz creadas para tal fin, donde se determina la clase de aptitud para cada tipo específico de utilización de la tierra.

- Unidades de Paisaje: La unidad de paisaje corresponde a la unidad cartográfica sobre la cual se realiza la evaluación biofísica de las unidades determinadas en la zonificación ecológica.
- Unidades de Tierra: Una unidad de tierra es la expresión geográfica integral de un área de la superficie terrestre que resulta de la interacción de los



procesos biofísicos y socioculturales, razonablemente estables. Presenta características y propiedades homogéneas en cuanto a sus atributos fundamentales: clima, relieve, litología, suelos, hidrología, cobertura y uso de la tierra.

Para la evaluación de tierras en la Zona de Amortiguación del Parque Nacional Natural Los Nevados se determinaron las unidades de tierra provenientes de la caracterización fisiográfica. Cada una de estas unidades se cruzaron con la cobertura y el uso actual de la tierra para obtener la caracterización ecológica, base de la evaluación. Para cada una de ellas se determinaron características de relieve, uso y cobertura, características químicas y físicas de los suelos y características socioeconómicas, en el Tolima se determinaron 101 unidades fisiográficas que al realizar los cruzamientos indicados originaron 376 unidades ecológicas de paisaje.

Uso de la Tierra

El uso de la tierra implica consideraciones de orden agroecológico, pero también socioeconómicas, en donde las tendencias del mercado condicionan en buena medida la utilización del territorio. La simple consideración de factores agroecológicos configura un análisis parcial del uso de la tierra. Dentro de la clasificación del uso de la tierra debe tenerse en cuenta:

Uso Actual de la Tierra y Cobertura de la Tierra

El uso actual de la tierra se define como la utilización que el hombre da a los diferentes tipos de cobertura para satisfacer sus necesidades. Por su parte la cobertura se define como atributos de la tierra y que en cierta forma ocupan una porción de la superficie por estar localizada sobre esta, y que pueden derivarse de ambientes naturales producto de la evolución ecológica (bosques, pastos, lagunas, entre otras) o a partir de ambientes artificiales creados o mantenidos por el hombre.

El uso de la tierra implica normalmente dos enfoques: a) El de cobertura, que permite identificar aquellos rasgos externos de los diferentes usos, normalmente registrados como cobertura vegetal: cultivos (Tipos), pastos, bosques, vegetación de otros tipos y usos. b) El enfoque funcional incluye el análisis de los factores técnicos, sociales, culturales y económicos que tipifican el uso actual, y hace referencia normalmente a tipologías agrícolas o a sistemas productivos existentes y a otros usos.



Uso Potencial de la Tierra

Se define como el uso que el suelo puede soportar garantizando una producción sostenida sin deteriorar el recurso. Se deben considerar variables biofísicas como: temperatura, precipitación, evapotranspiración potencial, pendiente, profundidad efectiva y textura del suelo; mediante el cruce de esta información con la densidad, distribución y el espacio que muestran ciertas coberturas, se establecen algunas categorías de uso: cultivos, uso agroforestal (silvoagrícola, silvopastoril, etc), uso forestal (Bosque comerciales o productores, Bosques protectores – productores y/o bosques protectores).

El uso potencial, también puede definirse como el mejor uso que se puede dar a las tierras para obtener una mayor producción, una mejor distribución de las actividades productivas y patrones de uso acordes con el concepto de capacidad y rendimiento sostenido, en función de las condiciones naturales, características socioeconómicas y manejables y tendencias observables del mercado. Para poder determinar el uso potencial de las tierras se utilizó la metodología de la Clasificación definida en el Esquema FAO, 1976 como "Una evaluación y agrupación de tipos específicos de tierra en términos de su aptitud absoluta o relativa para una clase específica de uso".

Tipos de Utilización de la Tierra (TUT):

" Un tipo de utilización de la tierra es una clase de uso de la tierra definida más detalladamente, de conformidad con una serie de especificaciones técnicas en un determinado marco físico, económico y social". Con estos aspectos se decide cuál será la mejor opción y la más viable de acuerdo con las potencialidades tanto biofísicas como socioeconómicas que ofrezcan las unidades de tierra, como la compatibilidad ecológica, económica y cultural de los TUT's.

Para determinar los tipos de utilización de tierras en la zona de estudio, se tienen en cuenta los siguientes criterios, los cuales están en concordancia con los expuestos en el Esquema FAO (1976), en donde se afirma que los TUT's evaluados deben limitarse a aquellos pertinentes al contexto físico, económico y social de la zona considerada:

- TUT's de mejor y mayor adaptabilidad, de acuerdo con las condiciones biofísicas del medio (suelos, topografía, precipitación, oxígeno disponible, etc.).
- TUT's de alguna tradición cultural y que son los preferidos por las gentes que habitan y usan la tierra en la región.

De acuerdo a lo anterior, para la evaluación se seleccionaron los siguientes tipos:



Agrícola: Tipo de utilización de la tierra en que su fin primordial es el desarrollo de cultivo de tipo limpio, semilimpio y denso en que se busca como primer objetivo el auto consumo y la producción de algunos excedentes para la comercialización.

Pecuario: Tipo de utilización de la tierra cuyo fin es la explotación ganadera, con manejo de técnicas de protección de suelos y aguas. Este tipo de utilización básicamente de fin lechero y en menor proporción de doble propósito.

Piscícola: Tipo de utilización el cual pretende el aprovechamiento de especies de peces con los manejos apropiados para evitar problemas de contaminación propios de esta actividad productiva.

Ecoturismo: Tipo de utilización de la tierra el cual consiste en desarrollar unas actividades de carácter turístico enmarcadas en un atractivo especial sea el paisaje, una cascada, unas fuentes termales, unos senderos ecológicos entre otros.

Forestal: Tipo de utilización de la tierra en el que debe ser conservada permanentemente en bosques naturales o artificiales, para proteger los recursos naturales y que además debe ser objeto de actividades de producción, sujeta necesariamente al mantenimiento del efecto protector. La actividad productiva busca beneficiar las comunidades ubicadas en áreas aledañas. En este tipo de utilización pueden definirse varias categorías:

- TUT Conservación: Tipo de utilización Forestal cuyo objeto es proteger la biodiversidad actual permitiendo un uso sostenible.
- TUT Preservación: Tipo de utilización Forestal cuyo objeto es mantener la biodiversidad actual sin permitir la intervención humana
- TUT Protección – Producción: Tipo de utilización Forestal que pretende conservar en forma permanente los bosques naturales y artificiales, cuya función principal es la protección, permitiendo el aprovechamiento manual para la satisfacción de necesidades básicas (Leña, postes, arreglo de vivienda) y la implementación de alternativas de producción para la comunidad mediante arreglos agroforestales.

Características y Cualidades de las Tierra:

La evaluación de tierras sobre la base de TUT's debe hacerse de manera selectiva, evaluando solo los tipos para los que ésta se justifica. Las unidades de tierra tienen ciertas propiedades que se denominan características y cualidades, siendo indicadores que se consideran para evaluar si un tipo de utilización es idóneo y de que forma en cada unidad.

- 1 Cualidad de la Tierra: "Es un atributo de la tierra que actúa de manera distintiva en su influencia sobre la adaptabilidad de la tierra para una clase concreta de empleo. Las cualidades de la tierra pueden expresarse en forma positiva o



negativa y pueden a veces estimarse o medirse directamente, pero con frecuencia se describen por medio de características de la tierra” La cualidad es un concepto desarrollado con el fin de sintetizar propiedades aisladas y medibles de la tierra que responde a los requerimientos básicos de un TUT específico (unión de características) como por ejemplo fertilidad, disponibilidad de agua, capacidad de laboreo, entre otros.

2 Característica de la Tierra: Esta dada de acuerdo a su origen y formación que según su utilización y manejo puede tener parámetros de medición y estimativos de producción. Por ejemplo texturas del suelo, precipitación, pendiente del terreno.

Para la evaluación de la Zona de Amortiguación del Parque Nacional Natural Los Nevados se tomaron las siguientes características con sus respectivas cualidades: disponibilidad de nutrientes, disponibilidad de mano de obra, capacidad de laboreo, accesibilidad, disponibilidad de agua en el suelo, resistencia a la erosión, calidad del agua, índice de protección hidrológica, pendiente, tamaño de los predios y oferta hídrica, para los TUT's agrícola, pecuario, forestal (preservación, conservación, protección - producción) y piscícola. Para el TUT ecoturismo las características empleadas fueron disponibilidad de atractivos, alternativas de vías y transporte, disponibilidad de alojamiento, disponibilidad de servicios básicos, calidad de orden público, organización social y presencia institucional.

En las tablas que a continuación se presentan se describen las características evaluadas según los requerimientos de cada TUT.

Una vez descritos los tipos de utilización de la tierra, el paso siguiente relacionado con las actividades, consiste en definir los requisitos para el éxito de estos tipos de utilización. Estos requisitos también se conocen con el nombre de requerimientos, los cuales se armonizan posteriormente con las cualidades, para determinar la aptitud de una unidad particular de tierra para un tipo dado de utilización de la misma.

A continuación se presenta un breve resumen de las cualidades y características mencionadas:

- **Disponibilidad de Nutrientes**

Esta cualidad se expresa en función de las características químicas del suelo: pH, saturación de aluminio, capacidad de intercambio Catiónico, saturación de bases, calcio, magnesio, potasio, sodio y bases totales. El grado de calificación se determinó con base en la metodología del IGAC.



PH		Unidades			
Rango	< 4.5 >8.5	7.9 – 8.4 4.6 – 5.0	7.4 - 7.8 5.1 - 5.5	5.6 – 6.0	6.1 - 7.3
Puntaje	1	2	3	4	5
Saturación		Aluminio %			
Rango	>60	60 – 30	29 - 15	14 - 5	<5
Puntaje	1	2	3	4	5
Capacidad		Intercambio Cationica meq/100 g suelo			
Rango	< 5	5 – 10	11 - 15	16 - 20	>20
Puntaje	1	2	3	4	5
Saturación		de bases %			
Rango	<10	10 – 35	36 - 50	51 - 70	>70
Puntaje	0.5	1	1.5	2.0	2.5
Bases		Totales meq/100 g Suelo			
Rango	<4	4 – 8	8.1 - 12	12.1 - 16	>16
Puntaje	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
Carbón		Orgánico %			
Rango	<1.3	1.4 – 2.6 >10	2.7 - 4.0 8.1 - 10	4.1 - 5.2 8.0 - 6.6	5.3 - 6.5
Puntaje	1	2	3	4	5
Fósforo		Ppm			
Rango	<10	10 –20	21 - 30	31 - 40	>40
Puntaje	1	2	3	4	5
Potasio		meq /100 g Suelo			
Rango	<0.1	0.1 – 0.2	0.21 - 0.3	0.31 - 0.4	>0.4
Puntaje	1	2	3	4	5

F1 = 0-25 cm * 0.7

F2 = 25-50 cm * 0.3

Constante 0.285

Ft = (F1 * 0.70 + F2 * 0.30) * 0.285

> 6.8 Alta 3

6.7 - 5.2 Moderada 2

< 5.1 Baja 1

- Disponibilidad de Mano de Obra

La disponibilidad de mano de obra se determinó con base en la Población Económicamente Activa, discriminándose por género y a partir de la cual se establecieron tres (3) rangos que toman como base la densidad poblacional de cada una de las veredas que conforman la zona de estudio. Estos rangos se presentan en el cuadro que aparece a continuación

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Población Masculina Económicamente Activa	<6	6-9	>9
Población Femenina Económicamente Activa	<6	6-9	>9



- Capacidad de Laboreo

Esta cualidad se basó en los resultados de los análisis de suelos, en los aspectos relacionados a profundidad efectiva y textura.

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Profundidad efectiva	Muy superficial Superficial	Moderadamente	Profundo
Textura	Ar, A	L, FAr, ArA, AF, FA, ArL	F, FL, FArA, FArL,

- Accesibilidad

Esta cualidad se basa en el estado actual de las vías de comunicación existentes en cada unidad de tierra, es decir si estas se encuentran en buen o mal estado, así como si se encuentran pavimentadas o no. Este factor influye considerablemente sobre las actividades productivas, ya que la existencia y el estado de estas determinan el potencial productivo, dado por el grado de dificultad para la comercialización de insumos y productos.

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Estado de la vía	Afirmado Mal estado	Afirmado deficiente	Vías pavimentadas Afirmado en buen estado

- Disponibilidad de Agua

Se estima con base en la capacidad de retención de agua que presentan los suelos y el drenaje de los mismos, clasificándolos en las siguientes categorías:

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Capacidad de almacenamiento del suelo CAS	< 60 mm	60 - 150 mm	> 150mm
Drenaje natural	Pantanosos Muy pobremente Drenados	Pobremente Imperfectamente Moderadamente bien Drenados	Excesivamente Drenados

Esta característica es muy importante por cuanto está estrechamente ligada a la disponibilidad de oxígeno la cual a su vez es indispensable para el desarrollo radicular de las plantas.



- Resistencia a la Erosión

Esta cualidad define la susceptibilidad de los suelos a la erosión, guardando relación estrecha con la textura y la pendiente del suelo.

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Pendiente	>75%	26-75%	0-25%
Textura	A, AF, L	FA, FI, F, FArA, ArA, FarL, ArL	Ar, Far

- Índice de Protección Hidrica (Iph)

Este índice permite a través de la cobertura vegetal presente en una unidad de tierra, determinar el grado de protección que las hojas brindan al suelo en el caso de crear una barrera entre la gota de lluvia y el suelo desnudo. Así de esta manera un bosque denso (Bd) ofrece una protección de 0.98, la más alta en un rango que va de 0 a 1 y por el contrario, un pastizal (P) ofrecerá una protección de 0.40 para ese mismo rango. Esta metodología pone de manifiesto la importancia de la cobertura vegetal asociada a la protección del suelo.

GRUPO	COBERTURA	SIMBOLO	IPH	CUALIFIC	VALOR
	Bosque denso /Bosque abierto	Bd/Ba – Pr	0.98	A	3
Vegetación Natural	Bosque denso	Bd/Vh-Pr	0.98	A	3
	Vegetación Herbácea				
	Bosque abierto	Ba-Pr	0.98	A	3
	Bosque abierto/ Vegetación arbustiva	Ba/Va-Pr	0.90	A	3
	Bosque abierto / Vegetación Herbácea	Ba/Vh-Pr	0.80	A	3
	Bosque Abierto/Paramo	Ba/Pa -Pr	0.90	A	3
	Bosque abierto/ Pastizales	Ba/P-Pr/Ge	0.90	A	3
	Vegetación arbustiva	Va_Pr	0.70	M	2
	Vegetación arbustiva / Bosque abierto	Va/Ba-Pr	0.70	M	2
	Vegetación arbustiva /Vegetación Herbácea	Va/Vh-Pr	0.70	M	2
	Vegetación arbustiva / Páramo	Va/Pa-Pr	0.70	M	2
	Vegetación arbustiva / Pastizales	Va/P-Pr/Ge	0.70	M	2
	Vegetación Herbácea	Vh-Pr	0.0	M	2
	Vegetación Herbácea /Vegetación arbustiva	Vh/Va-Pr	0.70	M	2



GRUPO	COBERTURA	SIMBOLO	IPH	CUALIFIC	VALOR
	Vegetación Herbácea / Páramo	Vh/Pa-Pr	0.70	M	2
	Vegetación Herbácea / Cultivos	Vh/C-Pr/Pro	0.70	M	2
	Vegetación Herbácea / Pastizales	Vh/P-Pr/Ge	0.0	M	2
Vegetación Natural	Vegetación herbácea/Pastizales / Roca expuesta	Vh/P/Re-Pr/Ge	0.70	M	2
	Vegetación Herbácea / Roca expuesta	Vh/Re-Pr	0.70	M	2
	Páramo	Pa-Pr			
	Páramo / vegetación Herbácea	Pa/Vh -Pr	0.80	M	2
	Plantaciones forestales	Pf-Pr/Pro	0.80	M	2
	Cultivos	C-Pro	0.40	B	1
	Pastizales	P-Ge	0.40	B	1
	Pastizales / bosque denso	P/Bd-Ge/Pr	0.40	B	1
Areas Cultivadas	Pastizales / Bosque abierto	P/Ba-Ge/Pr	0.40	B	1
	Pastizales / Vegetación Arbustiva	P/Va-Ge/Pr	0.40	B	1
	Pastizales / Vegetación Herbácea	P/Vh-Ge/Pr	0.40	B	1
	Pastizales / Cultivos	P/C-Ge/Pro	0.40	B	1
Tierras	Roca expuesta	Re			

- Pendiente

Esta cualidad tiene en cuenta el porcentaje de pendiente de cada una de las unidades.

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Pendiente	0-25	25-50	>50

- Oferta Hidrica

Se basa en el índice de humedad, teniendo en cuenta la clasificación realizada con la metodología de CALDAS LANG.

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Índice de humedad	Semihúmedo	Húmedo	Superhúmedo



- Calidad De Agua

Esta cualidad se basa en el decreto 1594 de 1984 en sus artículos 40, 42, y 45 haciendo referencia a las limitaciones de uso del agua para fines de uso agrícola, uso recreativo y vida acuática.

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Decreto 1594			
Artículo 40 (uso agrícola)			
Hierro Fe			<5 mg/L
PH			4.5-9.0und
Coliformes totales NMP			<= 5.000
Coliformes fecales NMP			<= 1.000
Artículo 42 (Recreación contacto primario)			
Coliformes totales NMP			<= 1.000
Coliformes fecales NMP			<= 200
Oxígeno disuelto mg/L			>=70% de saturación
PH			5.0-9.0
Artículo 45 (vida acuática)			
PH			6.5-9.0
Oxígeno disuelto			>=5 mg/L
DBO5 mg/L			<= 3
Hierro mg/L			<= 3.3
Nitrito NO ₃ mg/L			<=0.9
Nitratos NO ₄ mg/L			<=180

- Disponibilidad De Atractivos

Esta cualidad es importante para la evaluación con fines ecoturísticos; se refiere al número de atractivos con que cuenta una unidad. Algunos de los atractivos que se pueden encontrar son: paisajes, termales, charcos, pesca deportiva, cascadas, lagunas.

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Número de Atractivos	<3	3-5	>5

- Alternativas De Vías Y Transporte

Dentro de las formas de desplazamiento en la zona de estudio se pueden presentar las siguientes alternativas: Vehicular, caballo – mular y peatonal.

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Número de alternativas	1	2	3



- Disponibilidad De Alojamiento

En la zona de estudio se pueden presentar tipos de alojamiento como: Hotel, cabaña, centros de visitantes, fincas (casas) y/o Zonas de camping. Se calificó teniendo en cuenta el número de alternativas con que cuenta una unidad.

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Numero de posibilidades de alojamiento	< = 2	3 de 5	5

- Disponibilidad De Servicios Básicos

Esta cualidad se valora de acuerdo a la cantidad de servicios básicos presentes en la unidad, estos son: acueducto, tratamiento de aguas residuales, energía y telecomunicaciones.

Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Presencia de servicios básicos	< = 2	3-4	>4

- Calidad Del Orden Publico

Hace referencia a los actores que están presentes en la zona y que pueden ser causantes de alteraciones del orden público y por ende influir directamente en el ecoturismo de la zona; entre estos se cuentan: Guerrilla, paramilitares y delincuencia común.

Característica	Baja 1	Alta 3
Número de actores que hacen presencia	Mínimo 1	Ninguno

- Organización Social Y Presencia Institucional

En esta cualidad se toma como característica la presencia de organizaciones y/o instituciones como son: ONG's, Juntas de Acción Comunal, Cruz Roja, Defensa Civil, Corporaciones Autónomas Regionales, UMATAS, UAESPNN, Policía. Se valora de acuerdo al número de organizaciones y/o instituciones presentes en cada unidad.



Característica	Baja 1	Moderada 2	Alta 3
Presencia de organizaciones y/o instituciones	1-3	4-5	>5

Requerimientos De Los Tipos De Utilización

Son las condiciones biofísicas, sociales, económicas de las Unidades de Tierra, que debe satisfacerse para que dicho uso sea posible dentro de un marco biofísico. Cada tipo de utilización de tierra tiene sus propios requerimientos y se evalúan todos estos, para cada una de las Unidades de Tierra delimitadas; así se obtienen diferentes grados de aptitud, de acuerdo con el mayor o menor grado de satisfacción que presente cada unidad para los requerimientos de los usos propuestos.

Los requerimientos de los tipos de utilización responden a características ecológicas y socioeconómicas, se expresan en términos de grados de las cualidades y son el producto de la recopilación de la información disponible a nivel literario, de trabajo de campo y de la sostenibilidad del medio ambiente.

Tabla 2.84 Requerimientos TUT's

Requerimientos	Agrícola	Pecuaría	Conserv.	Preserv	Protec.- produ.	Piscicola
Disponibilidad de Nutrientes	X	X	X	X	X	
Disponibilidad de Mano de Obra	X	X				X
Capacidad de Laboreo	X	X	X		X	
Accesibilidad	X	X				X
Disponibilidad de Agua	X	X				X
Resistencia a la Erosión	X	X	X	X	X	X
Calidad de Agua	X	X				X
IPH			X	X	X	
Pendiente	X	X	X	X	X	X
Tamaño de Predios	X	X	X	X	X	X
Oferta Hidrica	X	X	X	X	X	X

Criterios de Evaluación para los Tipos de Utilización Agrícolas

Dentro del esquema de evaluación de tierras con fines agrícolas la confrontación entre los requerimientos ecológicos por tipos de utilización (cultivos) y la oferta ambiental de las unidades de tierra son los elementos preponderantes en la definición de las clases de aptitud. Para ello se determinan las características de la tierra, es decir las propiedades que son favorables y desfavorables respectivamente para cada tipo de utilización.



El primer grupo de requisitos de uso de la tierra, son los relacionados con las necesidades fisiológicas de los cultivos; en segundo lugar, hay requisitos que tienen su origen en las especificaciones de manejos para tipo de utilización de la tierra, así como los efectos de cualquier fenómeno erosivo o degradación del suelo.

En resumen los grupos de requisitos de uso de la tierra relacionados con el funcionamiento eficiente de un tipo de utilización son:

- Requisitos de cultivos: óptimos y seleccionados de acuerdo a planeación agrícola.
- Requisitos de ordenación: relacionados con la tecnología apropiada de producción en los sistemas de manejo.
- Requisitos de conservación: son los requisitos para evitar la erosión o degradación del suelo.

En referencia a las características y cualidades, en la evaluación de tierras con fines agrícolas, se deben seguir ciertos criterios para su selección, como: Conocer el efecto que tiene la cualidad sobre un TUT (ejemplo: la disponibilidad de nutrientes sobre el crecimiento de las plantas); establecer valores críticos de una cualidad que afecta favorable o desfavorablemente un TUT y que existan medios prácticos para definirla o estimarla.

Una vez estimadas las cualidades que son relevantes para la evaluación, se debe decir como se va a medir o estimar. En algunos casos, una cualidad puede describirse satisfactoriamente con base en una sola característica, mientras que en otros casos, se considera una combinación de características.

En el tipo de utilización agrícola se determinaron los principales requerimientos importantes para la zona:

Requerimiento	Cualificación	Cuantificación
Disponibilidad de nutrientes	Moderada	2
Disponibilidad de mano de obra	Moderada	2
Capacidad de laboreo	Alta	3
Accesibilidad a la zona	Alta	3
Disponibilidad de agua	Moderada	2
Resistencia a la erosión	Alta	3
Calidad de Agua	Alta	3
Pendiente	Baja	3
Tamaño de Predios	Baja	1
Oferta Hídrica	Moderada	2
IPH	Baja	1



Criterios de Evaluación para los Tipos de Utilización Pecuarios

Para el tipo de utilización Pecuaria se toman aspectos similares al tipo de utilización agrícola haciendo énfasis en cualidades como la resistencia a la erosión (la cual se ve seriamente influenciada por el efecto del pisoteo del ganado) y la capacidad de laboreo.

Dada que la actividad pecuaria cumple un importante papel dentro de la economía y el uso actual de la tierra, en TUT's pecuarios es esencial tener en cuenta el subcomponente socioeconómico, prestando especial atención a cualidades como: disponibilidad de mano de obra, accesibilidad a la zona y tamaño de predios.

Requerimiento	Cualificación	Cuantificación
Disponibilidad de nutrientes	Moderada	2
Disponibilidad de mano de obra	Moderada	2
Capacidad de laboreo	Alta	3
Resistencia a la erosión	Alta	3
Accesibilidad a la zona	Moderada	3
Pendiente	Alta	3
Disponibilidad de agua	Moderada	2
IPH	Baja	1
Calidad de Agua	Alta	3
Tamaño de Predio	Baja	1
Oferta Hídrica	Moderada	2

Piscicultura: En el sector piscícola se hace énfasis en los aspectos de disponibilidad y calidad del agua, disponibilidad de mano de obra y de vías de acceso a la zona.

Requerimiento	Cualificación	Cuantificación
Disponibilidad de agua	Alta	3
Disponibilidad de mano de obra	Alta	3
Accesibilidad a la zona	Alta	3
Calidad del agua	Alta	3
Resistencia a la erosión	Alta	3
Pendiente	Alta	3
Tamaño de los predios	Baja	1
Oferta Hídrica	Moderado	2

Criterios de Evaluación para los tipos de Utilización Forestal

El abuso y mal manejo de los recursos naturales, especialmente de los bosques, han incrementado la degradación de los suelos, produciendo desequilibrio en los regímenes hídricos, los cuales repercuten directamente en los sistemas hidrológicos, así como en la cantidad y calidad de las aguas.



El conocimiento de las áreas que deben ser dedicadas a las actividades forestales, son determinantes para mantener el equilibrio ecológico, conservar los suelos, las aguas, la flora y la fauna.

En la evaluación de tierras con fines forestales es indispensable confrontar los requerimientos (demandas) de los tipos de utilización forestal y la oferta de las unidades de tierra. La comparación de cada uno de los requerimientos con las características y cualidades permitirá llegar a una clasificación de la aptitud de la tierra.

Cuando se consideran alternativas para el uso de la tierra en ecosistemas boscosos, un criterio de gran importancia, debe ser el predecir el grado en que los sistemas pueden ser modificados y reconocer la función que estos cumplen.

El tratamiento que se le dé a los tipos de utilización Forestal (TUF), exige considerar las áreas de extracción de bosques naturales y los bosques plantados; en ambos casos, se debe tener en cuenta la función múltiple que estos cumplen (producción, protección y conservación).

Se consideraron los siguientes tipos de utilización Forestal: Conservación, Producción - Protección y Preservación.

TUT Conservación

Requerimiento	Cualificación	Cuantificación
Disponibilidad de Nutrientes	Baja	1
Capacidad de Laboreo	Baja	1
Resistencia a la erosión	Baja	1
IPH	Alta	3
Pendiente	Baja	1
Tamaño de los Predios	Baja	1
Oferta Hídrica	Baja	1

TUT Preservación

Requerimiento	Cualificación	Cuantificación
Disponibilidad de Nutrientes	Baja	1
Resistencia a la erosión	Baja	1
IPH	Alta	3
Pendiente	Baja	1
Tamaño de los Predios	Baja	1
Oferta Hídrica	Baja	1



TUT Protector Productor

Requerimiento	Cualificación	Cuantificación
Disponibilidad de Nutrientes	Moderada	2
Capacidad de Laboreo	Moderada	2
Resistencia a la erosión	Moderada	2
IPH	Moderada	2
Pendiente	Moderada	2
Tamaño de los Predios	Moderada	2
Oferta Hídrica	Moderada	2

Criterios de Evaluación para los Tipos de Utilización Ecoturística

El ecoturismo es aquella forma de turismo especializado y dirigido que se desarrolla en áreas con un atractivo natural especial y se enmarca dentro de los parámetros del desarrollo humano sostenible. El Ecoturismo busca la recreación, el esparcimiento y la educación del visitante a través de la observación, el estudio de los valores naturales y de los aspectos culturales relacionados con ellos, por lo tanto el ecoturismo es una actividad controlada y dirigida que produce un mínimo impacto sobre los ecosistemas naturales, respeta el patrimonio cultural, educa y sensibiliza a los actores involucrados acerca de la importancia de conservar la naturaleza. El desarrollo de las actividades ecoturísticas debe generar ingresos destinados al apoyo y fomento de la conservación de las áreas naturales en las que se realiza y a las comunidades aledañas.

El ecoturismo se desarrolla generalmente en áreas protegidas que responden a características ecosistémicas particulares y en las cuales se pueden lograr diferentes objetivos, dependiendo del nivel de intervención o actividades permitidas y la importancia particular de la región. En Colombia existe el Decreto 622 de 1977 el cual define y hace la diferenciación de las zonas que deben ser tenidas en cuenta en las áreas protegidas del país. Dentro de las categorías declaradas se encuentra la Zona Amortiguadora, la cual es el objeto de este estudio.

Según Vélez, La actividad ecoturística responde a los tres grandes principios del desarrollo sostenible:

- La sostenibilidad ecológica asegura que el desarrollo es compatible con el mantenimiento de procesos ecológicos esenciales, diversidad biológica y recursos biológicos.
- La sostenibilidad social y cultural asegura que el desarrollo incrementa el control de las personas sobre sus vidas, es compatible con la cultura y valores de las personas afectadas por él y mantiene y fortalece la identidad de la comunidad.



- La sostenibilidad económica asegura que el desarrollo sea económicamente efectivo y que los recursos sean manejados de manera que puedan apoyar las generaciones futuras.

Dentro de los requerimientos esenciales para la evaluación de tierras con fines turísticos se encuentran la disponibilidad de atractivos turísticos, las alternativas de transporte, la disponibilidad de alojamiento y servicios básicos, la calidad del agua y del orden público, el factor IPH, las organizaciones sociales y la presencia institucional.

Requerimiento	Cualificación	Cuantificación
Disponibilidad de atractivos turísticos	Alta	3
Alternativas de vías y transporte	Alta	3
Disponibilidad de alojamiento	Alta	3
Disponibilidad de servicios básicos	Alta	3
Calidad del orden público	Alta	3
Organización social y Presencia institucional	Alta	3
Calidad del agua	Alta	3
IPH	Moderada	2

Aptitud De La Tierra

La aptitud de la tierra se define como el grado de adaptabilidad de una unidad de tierra para una clase específica de uso o como el grado de intensidad con el cual las limitaciones de una unidad de tierra afectan el uso de la misma en forma general o particular.

La aptitud de tierra expresa el grado de idoneidad con el que una unidad de paisaje se ajusta a los requerimientos de un tut específico; en este sentido la clasificación de idoneidad o aptitud lleva implícita la evaluación de las condiciones de sostenibilidad del tut.

Clasificación de la Aptitud Potencial de las Tierras: La Clasificación de la aptitud de las tierras es el proceso de evaluación y agrupación de una superficie dada para un tipo específico de uso de las tierras. En la determinación de la aptitud intervienen fuertemente las consideraciones económicas, entre otras.

La aptitud constituye el grado de adaptabilidad de una unidad de tierra para una clase específica de uso o el grado de intensidad con que las limitaciones de una unidad de tierra afectan el uso de la misma. Esta se determina al medir el grado de acercamiento de las cualidades de la tierra y los requerimientos de los tipos de utilización propuestos.

Los TUT's propuestos deben confrontarse con las características y cualidades de la tierra, producto de la zonificación ecológica, de la caracterización de los



sistemas productivos y extractivos y de las condiciones socioeconómicas, con el fin de obtener los diferentes niveles de aptitud y viabilidad de los TUT's propuestos enmarcados dentro de los objetivos del desarrollo sostenible.

La confrontación entre las cualidades de unidades de paisaje y los requerimientos de los TUT's alternativos se realiza para cada TUT en cada unidad de paisaje. Para ello es indispensable que los atributos (cualidades o características) se expresen en valores cualitativos y/ o cuantitativos, de modo que pueda clasificarse la aptitud según las categorías adoptadas.

El grado de aptitud desde el punto de vista ecológico se determina con base en los requerimientos. A partir de estos rangos de requerimientos y después de ser confrontados con la oferta de las unidades de suelos se determinan los rangos de aptitud.

Existen varios niveles de clasificación de acuerdo con las necesidades reales, para determinar grados y categorías diferentes de aptitud; las categorías de clasificación adoptadas en la evaluación de la Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados son:

- Orden de Aptitud: Indica si la tierra se evalúa como apta o no para los principales tipos de uso de las tierras, como agricultura, pastizal, bosque, actividades recreativas, etc. Hay dos ordenes que se representan en los mapas e informes: A (apto) y N (no apto).
- Clase de Aptitud: Indica los grados de aptitud dentro del orden. Por ejemplo: A1 (muy apto), A2 (moderadamente apto), A3 (marginamente apto) y N (no apto).

Para la determinación de aptitudes en este estudio se siguió una de las metodologías expuesta por Andrade 1990, denominada evaluación cualitativa que es aquella en la que las aptitudes de la tierra se expresan en términos cualitativos; muy apto, apto, moderadamente apto y no apto.

Las clases de aptitud se enumeran consecutivamente mediante cifras arábicas, en secuencia de grado descendente de aptitud dentro del orden, que corresponden respectivamente a:

- Clase A1 (Altamente Apta): Tierras que no tienen limitaciones señaladas para la aplicación sostenida de un uso determinado, o solo con limitaciones de menor cuantía que no reducirá significativamente la producción o los beneficios, ni harán elevar los insumos por encima del nivel aceptable.
- Clase A2. (Moderadamente Apta): Tierras con limitaciones que en conjunto son moderadamente graves para la aplicación sostenida de un uso determinado; las limitaciones pueden reducir la productividad o los beneficios y aumentar los



insumos necesarios hasta el grado de que las ventajas globales obtenidas son menores que las correspondientes a la clase A1.

- Clase A3. (Marginalmente Apta): Tierras con limitaciones fuertes que en conjunto son graves para la aplicación sostenida de un uso determinado y reducirán la productividad o los beneficios, o incrementarán los insumos necesarios en tal medida que éstos desembolsos quedarán solo marginalmente justificados.
- Clase N. (No Apta): Tierras con limitantes tan severas que dificultan grandemente el tipo de utilización de la tierra evaluado.

Rangos de Aptitud

Para la determinación de la aptitud de los tipos de utilización de la Zona de estudio se tomaron los rangos de aptitud, teniendo en cuenta el cumplimiento de los requerimientos de cada uno de los TUT.

En cada uno de los casos se tomó un rango superior, el cual se presenta cuando se cumple con todos los requerimientos exigidos, correspondiendo a un grado de aptitud A1 (Altamente Apto); adicionalmente se tiene un rango inferior, el cual se presenta cuando no se cumple con ninguno de los requerimientos, lo que significa que la unidad de tierra no es apta para el TUT para el cual se está evaluando.

Los rangos intermedios fueron distribuidos simétricamente y reflejan el grado de aptitud de la tierra (moderada y marginal).

T.U.T. AGRÍCOLA:	A1	=	25
	A2	=	20-24
	A3	=	12-19
	NA	=	11

T.U.T. PECUARIO	A1	=	25
	A2	=	20-24
	A3	=	12-19
	NA	=	11

T.U.T. PISCICOLA	A1	=	21
	A2	=	15-20
	A3	=	9-14
	NA	=	8



T.U.F. CONSERVACIÓN: A1 = 9
A2 = 8
A3 = 7

T.U.F. PRESERVACIÓN: A1 = 8
A2 = 7
NA = 6

T.U.F. PROTECTOR – PRODUCTOR: A1 = 14
A2 = 11-13
A3 = 8-10
NA = 7

T.U.T ECOTURISMO: A1 = 23
A2 = 16-22
A3 = 9-15
NA = 8

En forma general la oferta biofísica para la utilización agropecuaria de las tierras es de 1152 has, altamente aptas (A1) que corresponde al 2.61% del área total; 27.374,32 Has moderadamente aptas (64.16%) y 14.142,27 Has marginalmente aptas (33.14%)

Es de anotar que dada la actividad agropecuaria desarrollada en la zona basada en el cultivo de papa – ganadería doble propósito, las tierras deben contar con algunas características:

- Cultivos Semestrales(papa): Utilización de tierra para producción de alimentos; son tierras que por lo general utilizan implementos de laboreo como rastrillos y azadas lo que implica remoción del suelo cada 6 meses, necesitan tierras con poca pendiente de buenas características fisicoquímicas resistentes a la erosión de pradera.
- Pastos de Pradera: Utilización de superficies de considerable amaño; para la alimentación de ganado requieren tierras con menor fertilidad y mayor susceptibilidad a la erosión que para cultivos permanentes.

Para la actividad piscícola existen 1975,43 Has (4.6%) altamente aptas, 39167,48 Has (91.7%) moderadamente aptas y 1595.72 Has (3.7%) marginalmente aptas.

En la actividad ecoturística existen tres (3) ordenes, a mayor extensión corresponde a áreas marginalmente aptas con 39.887 (93.5%), 2711,01 Has no aptas (6.4%) y 70.17 Has (0.1%) moderadamente aptas.



CONFLICTO DE USO DE LA TIERRA

Por conflicto de uso se entiende aquellas zonas del territorio, en donde el uso actual (demanda) y la oferta de la tierra difieren de la aptitud de esta última.

La contrastación entre el uso actual y el uso potencial de la tierra, permite observar los conflictos de uso derivados de una sobreutilización o subutilización de las distintas unidades de tierras y los sistemas productivos asociados a ellas. Este elemento es clave en la definición de posteriores propuestas de medidas correctivas, que es uno de los propósitos de la ordenación territorial.

La determinación de los Conflictos de uso de la zona de estudio se realizó mediante la elaboración del Mapa de conflictos, el cual es el resultado de cruzar la información existente en el mapa de cobertura y uso de la tierra y la información del mapa de aptitud mayor de la tierra.

Para la evaluación de conflictos de uso se realizó una matriz, en la cual se cruzó la información correspondiente a la aptitud y a la cobertura actual.

Tabla 2.85 Matriz de Conflictos de Uso

Potencial	Pa	Bd	Ba	PfProPr	PfC	Va	Vh	P	C
Preservación	0 (A)	0 (A)	1 (SO)	1 (SO)	3 (SO)	3 (SO)	3 (SO)	3 (SO)	3 (SO)
Conservación	0 (A)	0 (A)	1 (SO)	1 (SO)	2(SO)	2(SO)	2(SO)	3 (SO)	3 (SO)
Productor Protector		1 (SB)	0 (A)	0 (A)	2 (SO)	0 (A)	1 (SO)	3 (SO)	3 (SO)
Piscicultura		3 (SB)	3 (SB)	2 (SB)	1 (SB)	1 (SB)	1 (SB)	0 (A)	0 (A)
Pecuario		3 (SB)	3 (SB)	3 (SB)	2 (SB)	2 (SB)	1 (SB)	0 (A)	0 (A)
Agrícola		3 (SB)	3 (SB)	3 (SB)	2 (SB)	2 (SB)	1 (SB)	0 (A)	0 (A)
Ecoturismo	0 (A)	0 (A)	0 (A)	0 (A)	0 (A)	0 (A)	0 (A)	0 (A)	0 (A)

Pa: Páramo

Bd: Bosque Denso

Ba: Bosque Abierto

P: Pastos

Pf Pro Pr: Plantación Forestal Productora Protectora

Pfc: Plantación Forestal Comercial

Va: Vegetación Arbustiva

Vh: Vegetación Herbácea

C: Cultivos

De acuerdo al grado de concordancia se definieron tres tipos de conflicto: zonas con uso adecuado (A), zonas sobreutilizadas (SO) y zonas Subutilizadas (SB).

- **Áreas con Uso Adecuado:** Son aquellas áreas donde el uso actual coincide con el uso potencial, es decir no hay deterioro en el suelo.
- **Áreas Subutilizadas:** Son aquellas áreas a las que se les puede dar un uso más intenso que el que actualmente soportan.



- **Áreas Sobreutilizadas:** Son aquellas áreas que están sometidas a usos intensivos los cuales exceden la capacidad del suelo, ocasionando deterioro acelerado.

El resultado de las áreas en conflicto permitió ubicar las zonas de uso adecuado, e inadecuado; así como las tierras que podrían tener un uso mayor que el actual (subutilización).

Tabla 2.86 Categorías del Uso de la Tierra

Descripción	Sb	Tolima	
		Area	%
Uso Adecuado	A	21567	51
Area Subutilizada	Sb	22	0.05
Area Sobreutilizada	So	2108	49

Al analizar la información derivada del mapa de conflictos, se puede evidenciar que de la totalidad de la extensión de la Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados en el departamento del Tolima, 21.567 Has (51%) presentan un uso adecuado, es decir que el uso actual está en equilibrio con el uso potencial; 22 Has, (0.05%) están siendo subutilizadas y 2108 Has (49%), están siendo sobreutilizadas.

Dependiendo la concordancia entre la aptitud y el uso actual se determinaron valores para cada tipo de conflicto: para conflicto leve, el número 1; moderado, el número 2, y severo el número 3; a las áreas donde no se presenta ningún tipo de conflicto se le asignó el número 0.

Tabla 2.87 Conflictos de Uso

Descripción	Sb	Tolima	
		Area	%
Sin Conflicto	0	21567	51
Conflicto Leve	1	6064	14
Conflicto Moderado	2	5120	12
Conflicto Severo	3	9918	23

Una vez confrontada la información, se determinaron los conflictos de uso de la tierra en la Zona Amortiguadora así:

El 14% del Área total, es decir 6064 Has, presentan Conflicto de Uso Leve; el 12% (5120 Has) Conflicto Moderado, y 23% (9918 Has) Conflicto Severo. 21567 Has, es decir el 51% de la zona amortiguadora no presenta ningún tipo de conflicto.



ZONIFICACION AMBIENTAL

El Decreto 622 del 16 de marzo de 1977 define la Zonificación como la subdivisión con fines de manejo de las diferentes áreas que integran el sistema de Parques Naturales Nacionales, que se planifica y determina de acuerdo con los fines y características naturales de las respectivas áreas, para su adecuada administración y para el cumplimiento de los objetivos señalados. La zonificación no implica que las partes del área reciban diferentes grados de protección, sino que a cada una de ellas debe darse un manejo especial a fin de garantizar su perpetuación.

La zonificación ambiental se constituye en la principal herramienta del ordenamiento territorial. A través de ésta se analiza el medio ambiente, se determina el proceso de ocupación del territorio, la distribución espacial de la población, se identifican, clasifican, jerarquizan y espacializan las actividades productivas presentes en el territorio, se evalúan las características demográficas y condiciones de bienestar social presentes (ingresos, alimentación, salud, educación, servicios públicos y recreación), se determinan las áreas de turismo.

Este proceso busca identificar las unidades de manejo ambiental, cuya caracterización, espacialización y representación cartográfica constituyen el principal aporte para su planeación, siendo un elemento constitutivo del Plan de Manejo Ambiental. También es considerado como la síntesis espacial de la dinámica territorial, la cual se interpreta a través de los resultados del diagnóstico, análisis y valoración de los tres subsistemas que conforman el sistema territorial: biofísico, socioeconómico y asentamientos. Una vez obtenido el diagnóstico se procede a realizar la zonificación ambiental, la cual consiste básicamente en la espacialización de los fenómenos que caracterizan el territorio, la delimitación de unidades o áreas con rasgos particulares y la obtención de una visión de conjunto de los fenómenos y espacios geográficos que determinan la organización territorial de una zona.

La zonificación es un proceso dinámico y a la vez un instrumento de gestión y negociación, que no solo identifica y delimita unas áreas con unas características particulares, sino que integra las diferentes propuestas de desarrollo de los actores sociales e institucionales que intervienen en el territorio, a partir del conocimiento y valoración de sus recursos y las posibilidades de aprovechamiento sostenible.

UTILIDAD DE LA ZONIFICACIÓN

La Zonificación es la base técnica y operativa para el ordenamiento territorial y brinda los elementos para:

- La determinación de los espacios a conservar o ampliar por su interés natural, agrícola, forestal o paisajístico.



- La determinación de las áreas de protección de los elementos de patrimonio histórico y/o cultural, así como los que deban ser objeto de recuperación, remodelación y rehabilitación.
- La distribución en el territorio de los usos y actividades a los que deba destinarse prioritariamente la tierra, señalando el uso principal o secundario, excluyente o alternativo de tales usos y actividades con sus respectivos requerimientos.
- La distribución y función de los asentamientos de población, así como de la relaciones entre ellos, áreas de servicio, etc.

El diseño de un modelo territorial que racionalice los usos de la tierra y permita el control de ésta y de los aprovechamientos, vendrá representado por la proyección en el territorio (zonificación) de las actividades, usos e infraestructuras básicas que sustentarán el desarrollo de las oportunidades detectadas, las limitaciones y fortalezas del medio natural y social, así como la prospectiva o imagen objetivo del sistema territorial que debe guiar en el presente y en futuro las acciones que se propongan en el plan.

CRITERIOS DE ZONIFICACION AMBIENTAL

Los conceptos ambientales que dan orientación al proceso de zonificación ambiental son los de la oferta, la demanda y los conflictos, los cuales conducen a la determinación de las pautas esenciales de manejo como la guía para el desarrollo sostenible.

- **Oferta Ambiental:** Se define como la capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales y sociales en un área según el conocimiento de los elementos físico-bióticos del medio. Este conocimiento permite desarrollar procesos productivos específicos manteniendo un equilibrio dinámico entre el clima, el aire, el agua, el suelo, la flora, la fauna, el ser humano y sus actividades.
- **Demanda Ambiental:** Está representada por el uso actual y los requerimientos de la comunidades sobre el ambiente biofísico. Sintetiza el conjunto de actividades que realizan los pobladores locales y las formas de apropiación de los recursos aguas, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios.

Las unidades de demanda involucran las formas de aprovechamiento de los recursos naturales y sus posibles impactos en una región determinada. La demanda se establece según el uso del suelo y del agua, los procesos denudativos (erosivos), la vegetación y el crecimiento de la población.



Cada actividad que conlleve al uso de los diferentes recursos representa una demanda diferente de flujos de materia y energía y esta demanda implica un desequilibrio sobre la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas.

- Conflictos Ambientales: Los conflictos ambientales se generan por la existencia de incompatibilidades o antagonismos significativos entre la oferta y la demanda ambiental.

Una vez zonificadas las áreas, se dan los lineamientos de carácter ambiental que permiten conocer el uso principal, compatible, condicionado y prohibido

- **Uso Principal:** Es el uso deseable que coincide con la función específica de la zona y que ofrece las mayores ventajas desde el punto de vista del desarrollo sostenible. Es aquel cuya explotación ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico, social y/o político en un área y en un momento dado.
- **Uso Compatible:** Es aquel que no se opone al uso principal y que concuerda eficientemente con la potencialidad, la productividad y la seguridad ecológica del suelo y sus recursos naturales conexos, determinados y reglamentados para cada zona y que por lo tanto, se puede establecer o practicar sin autorización o permiso previo.
- **Uso Condicionado:** Es aquel que por ofrecer algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsibles y controlables para la seguridad de la tierra y de sus recursos naturales conexos, están supeditados a permisos o autorización previa y condicionamientos específicos de las autoridades ambientales o municipales.
- **Uso Prohibido:** Es aquel uso que es incompatible con el uso principal de un área y con las características ecológicas de los suelos y con los propósitos de preservación ambiental, o que entrañan graves riesgos para la seguridad ecológica de la tierra y sus recursos, o para la salud y la seguridad de la población y por lo tanto, no deben ser practicados ni autorizados por las entidades ambientales ni gubernamentales.

DETERMINACION DE LA CATEGORIAS DE MANEJO

La determinación de las categorías de manejo se realiza teniendo en cuenta una serie de aspectos como:

- La zonificación es la etapa final del proceso, cuyo objetivo general es dar los lineamientos estratégicos con miras a implementar un esquema de ordenamiento territorial con base en una caracterización y evaluación biofísica y socioeconómica.



- Los principales lineamientos de zonificación están enmarcados dentro de las políticas nacionales y estrategias para el desarrollo de los entes territoriales y preservación de los recursos naturales renovables.
- Mediante la superposición cartográfica temática de las diferentes variables involucradas en el proceso se llega a la delimitación de espacios geográficos homogéneos desde el punto de vista de las características naturales y del manejo ambiental a que han de ser sometidos.

Una vez realizada la caracterización y evaluación ambiental de la Zona de estudio se determinan las siguientes grandes categorías de manejo:

Áreas de Especial Significación Ambiental

Son lugares que deben ser protegidos y conservados por su biodiversidad. Se orientan al mantenimiento de aquellos recursos naturales, elementos, procesos, ecosistemas y/o paisajes valiosos, por su estado de conservación o por la relevancia de su naturaleza dentro del sistema territorial.

Para la zona de estudio dentro de esta categoría se identifican las siguientes áreas:

- Reserva Forestal Protectora “El Toro”
- Reserva Forestal Protectora-Productora
- * Zona de Conservación: Zona en la cual por sus condiciones naturales, características y ubicación, no pueden realizarse actividades productivas y de recreación. El uso principal será las actividades de educación e investigación.
- * Áreas de Preservación Natural: Áreas ecológicas y bioclimáticas referidas a regiones montañosas por encima del límite superior del bosque andino. Lugar de importancia ambiental por ser zona de recarga de acuíferos, regulación hídrica y presencia de vegetación de páramo.

Uso principal:	Preservación integral de los recursos naturales.
Uso compatible:	Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación controlada.
Uso condicionado:	Agropecuarios tradicionales o aprovechamiento persistente de productos forestales secundarios para cuya obtención no se requiera cortar los árboles, arbustos o plantas; infraestructura básica para usos compatibles, vías y captación de acueductos.
Uso prohibido:	Agropecuario intensivo, industriales, minería; urbanización institucional y otras actividades como la



quema, la tala y caza que ocasionen deterioro ambiental.

* **Áreas de Conservación Natural:** Áreas con cobertura boscosa que ameritan ser protegidas y conservadas tanto por su biodiversidad como por su función de regulación hídrica de gran importancia para la zona.

Uso principal:	conservación de la cobertura vegetal y recursos conexos.
Uso compatible:	Recreación contemplativa, enriquecimiento vegetal e investigación controlada.
Uso condicionado:	Construcción de viviendas, infraestructura básica, aprovechamiento persistente de recursos secundarios del bosque para cuya obtención no requiera cortar los árboles, arbustos o plantas en general.
Uso prohibido:	Agropecuarios intensivos, industriales, urbanos institucionales, minería, loteo para fines de construcción de vivienda y/o actividades que causen deterioro ambiental como la quema, la tala de vegetación nativa y la caza.

Áreas de Recuperación Ambiental

Corresponde a las áreas que han sufrido deterioro y presentan diferentes tipos de degradación, bien sea por factores antrópicos y/o naturales, o por ser causa de procesos indeseables que requieren intervención.

Las Zonas de recuperación ambiental son áreas seleccionadas por los conflictos de uso que generan impactos negativos a los recursos suelo, agua y biodiversidad. Estas zonas requieren intervención especial, con el fin de recuperar las tierras degradadas y generar dinámicas de usos más compatibles con las ofertas ambientales de cada una de las zonas donde se encuentran localizadas y así recuperar los servicios ambientales de regulación hídrica, riqueza biológica, belleza escénica y amortiguación de la actividad antrópica hacia el Parque Nacional Natural Los Nevados.

Uso principal:	Actividades tendientes a la recuperación del ecosistema como el enriquecimiento vegetal con especies nativas, establecimiento de corredores biológicos, generación de proyectos de reforestación con especies nativas y proyectos productivos tendientes a dinamizar el uso del suelo según ofertas ambientales.
Uso compatible:	Actividades de recreación en general.



Uso condicionado: Agricultura tradicional con bajos insumos, sistemas agroforestales en los lugares que las condiciones socioeconómicas así lo exijan.

Uso prohibido: Agricultura intensiva, ganadería intensiva y semintensiva, minería, quema, rocería y vías de comunicación.

Area de Produccion Economica

La Zona de Producción Económica es un área en la cual por sus condiciones naturales, características, ubicación y uso actual puedan realizarse actividades sostenibles de producción económica.

Son aquellas áreas de destinación para la producción agrícola, pecuaria y forestal. se orienta hacia el aprovechamiento de recursos naturales susceptibles de explotación económica, propiciando en cada caso, el uso para que el territorio presenta mayores capacidades y, evitando la aparición de actividades que puedan mermar esta potencialidad.

* Zonas agropecuarias: Son aquellas áreas que por sus características biofísicas, socioeconómicas y culturales se deben desarrollar actividades agrícolas, pecuarias y agroforestales tendientes a generar los menores impactos.

Uso principal: Agropecuario tradicional, con utilización baja de insumos, con fines de subsistencia y con remanentes para el mercadeo. El uso Forestal protector productor de franjas de ríos y nacimientos de aguas.

Uso compatible: Vivienda de propietario y trabajadores, establecimientos institucionales de tipo rural, granjas avícolas, cunículas y silvicultura.

Uso condicionado: Recreación, vías de comunicación, infraestructura de servicios, agroindustria, parcelaciones rurales con fines de construcción de vivienda campestre.

Uso prohibido: Agricultura de gran escala, usos urbanos y suburbanos, industria de transformación y manufacturera.

* Desarrollo Turístico y Recreacional: Areas naturales de riqueza paisajística y lugares creados para tales fines que no generen conflictos con los usos circundantes (rondas de los ríos, parques recreativos, zonas verdes).

Las zonas de actividad ecoturística son aquellas que poseen la infraestructura y los atractivos turísticos (Termales, cascadas, zona de camping, paisaje escénico,



entre otros), que hacen factible este uso. El manejo ambiental debe estar acorde para impedir o minimizar posibles efectos que se puedan derivar de esta actividad

Uso principal:	Actividades de carácter ecoturístico, infraestructura turística.
Uso compatible:	Agropecuarios tradicionales, forestales de protección producción.
Uso condicionado:	Vías de comunicación.
Uso prohibido:	Agropecuario intensivo, actividades de tala, caza y quema.

* Producción Forestal: Se tienen en cuenta áreas que en la actualidad soportan este uso y aquellas que presenta aptitud potencial para ello y que puedan estar ocupadas en otros usos; para este caso, se debe concertar con lo actores involucrados.

* Zonas protectoras productoras: Son las áreas que deben cumplir una función doble, por un lado la protección de los suelos, las aguas, la flora y la fauna y por el otro se pueden realizar actividades productivas enmarcadas en sistemas agroforestales que permitan una utilización adecuada de los recursos.

Uso principal:	Conservación de la cobertura vegetal y aprovechamiento de los recursos naturales con pautas claras de manejo.
Uso compatible:	Actividades agrícolas con manejos conservacionistas que generen bajo impacto.
Uso condicionado:	Infraestructura básica, aprovechamiento a tala rasa del recurso Forestal.
Uso prohibido:	Agropecuarios intensivos, industriales, urbanísticos, minería, y actividades de tala, quema, caza y pesca.

Cabe anotar que el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Nevados y su Zona Amortiguadora, contiene todos los estudios de Caracterización, Evaluación y Zonificación Ambiental y la Formulación de los proyectos con posibilidad de ejecución por parte de las entidades competentes.

RESÚMEN DE LOS ASPECTOS MAS RELEVANTES DE LA ZONA AMORTIGUADORA DEL PARQUE NACIONAL NATURAL LOS NEVADOS

ASPECTOS GEOECOLÓGICOS

ELEMENTOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	PROBLEMAS Y LIMITANTES	POTENCIALIDADES
CLIMA	<ul style="list-style-type: none"> • 11 Unidades climáticas que van desde el páramo alto superhúmedo, PASH, hasta el templado semihúmedo, TSH. • Superhábit de agua durante 11 meses del año 	<ul style="list-style-type: none"> • Debido al uso actual del suelo, su estructura y cobertura no facilitan la retención del agua agudizando los procesos de erosión en ladera. • Exceso de agua en el suelo que aumenta la susceptibilidad a movimientos en masa • Exceso de agua para actividades agropecuarias 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta diversidad hidrogeoclimática • Alta diversidad biológica • Regulación hídrica • Recarga de acuíferos
FISIOGRAFÍA Y GEOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> • 80 % paisajes fluvioerosionales • 90 % del área presentan pendientes mayores del 25 % 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta susceptibilidad a la erosión • Restricciones de uso agropecuario e infraestructura • Indices de escorrentía altos • Alta amenaza sísmica • Alta amenaza volcánica en las riveras de los ríos que nacen en el macizo volcánico Ruiz_Tolima 	<ul style="list-style-type: none"> • Restricción para la expansión de la frontera agrícola • Altas pendientes que conservan flora y fauna natural • Barrera orogénica que potencializa el recurso hídrico • Zona de recarga acuífera • Generación de energía hidroeléctrica • Usos de preservación y conservación • Yacimientos puzolánicos asociados a cenizas volcánicas • Manifestaciones mineralógicas de oro y plata • Energía geotérmica • Belleza escénica y paisajística

ELEMENTOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	PROBLEMAS Y LIMITANTES	POTENCIALIDADES
SUELOS	<ul style="list-style-type: none"> • Se presentan 39 Unidades de suelos • Homogeneidad en sus propiedades físicas y químicas • Son suelos profundos derivados de cenizas volcánicas • Son suelos ácidos • Presentan buenas propiedades físicas • Presentan texturas medias • Buena retención de humedad • Suelos desaturados 	<ul style="list-style-type: none"> • Muy susceptibles a la erosión • Moderada a baja fertilidad • Productividad baja • Son suelos de fácil compactación • Pueden generar movimientos en masa • Pérdida de la fertilidad de los suelos (lavado de nutrientes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Usos y prácticas de manejo homogéneas tendientes a su conservación • Se generan usos de preservación y conservación • Regulación hídrica • Buena infiltración • Buena capacidad de laboreo • Mantiene la capacidad de campo
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> • Alta red hídrica, 12 subcuencas, 50 microcuencas • Abastecimiento de agua para consumo humano para más de 2 millones de habitantes en el eje cafetero y norte del Tolima • Abastecimiento de agua a canales de riego para zonas planas en Tolima y Caldas • Buena calidad fisicoquímica del agua • Fuentes de aguas termales • Generación de 993 m³ de aguas residuales • El 23% de las fuentes analizadas presentan aguas de regulares a mala calidad para consumo humano, según índice IFSN 	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencia en el control administrativo del recurso • Continua desestabilidad de causas (arrastre de materiales) • Uso limitado para consumo humano y actividades agropecuarias (aguas termales) • Restricción de uso para consumo humano aguas abajo • Incrementos de costos en las bocatomas y plantas de tratamiento de aguas 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de energía eléctrica • Atractivo turístico • Sin restricciones para usos agropecuarios e industriales • Normatividad ambiental específica POT • SINA regional
FLORA	<ul style="list-style-type: none"> • Del área total un 37.1 % (46.822 Ha) se encuentran en bosque denso • En bosque abierto 7.3 % (9.172 Ha) • En vegetación de páramo 20.6 % (25.960 Ha) • En plantaciones forestales 4.9 % (6.200 Ha) • Se han caracterizado 120 especies contenidas en 60 familias 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión genética de especies por fragmentación de habitats y cambios de uso del suelo • Desconocimiento de las especies amenazadas • Saqueo y explotación de maderas presiosas • Quema indiscriminada en zonas de páramo y relictos de bosque altoandino • Desconocimiento básico de la biodiversidad 	<ul style="list-style-type: none"> • 30.680 Ha (24%) bajo alguna figura legal de protección • Normatividad ambiental • POT • Reservas de la Sociedad Civil • Parque Regional • Santuario de Flora y Fauna • Reservas Forestales • Distrito de Manejo Integrado de los RRNN • Consolidación del SIRAP • Botánica económica y ecoturística • Habitats de fauna silvestre • Disponibilidad de recurso para usos doméstico • Establecimiento de corredores biológicos

ELEMENTOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	PROBLEMAS Y LIMITANTES	POTENCIALIDADES
FAUNA SILVESTRE	<ul style="list-style-type: none"> • 66.387 Ha (52 %) de habitats estratégicos con alta biodiversidad. • 380 especies de aves registradas contenidas en 46 familias • 20 especies de aves pertenecientes a 11 familias presentan algún grado de amenaza (UICN) • 85 especies de mamíferos registrados contenidos en 27 familias • 26 especies pertenecientes a 20 familias presentan algún grado de amenaza (UICN) 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento generalizado de las potencialidades de la fauna • 46 especies (20 de aves y 26 de mamíferos) con algún grado de amenaza (UICN) • En la vertiente occidental de la Cordillera Central se presenta cacería ilegal (deportiva) • Insuficiente control y vigilancia por parte de las autoridades ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> • Normatividad ambiental específica • POT • Convenios internacionales • SINA regional • Consolidación SIRAP • Ecoturismo • Piscicultura • Conservación y recuperación de áreas boscosas • Parche de bosque continuo y en buen estado entre Risaralda y Quindío
ASPECTOS SOCIOAMBIENTALES			
POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • La población se encuentra distribuida en 14 municipios y 13 veredas en los cuatro departamentos • Presenta una población total de 5.549 habitantes • La mayor concentración poblacional se encuentra en el departamento de Caldas (35 %). Quindío alberga el 29 %, Tolima el 25 % y la mas baja en Risaralda con el 10.6 %. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conflictos socioambientales por altos índices de pobreza rural • Asentamientos subnormales en áreas de alto riesgo • Producción incontrolada de desechos sólidos • Ampliación de la frontera agropecuaria, sobreexplotación del recurso flora y fauna 	<ul style="list-style-type: none"> • 24 juntas de acción comunal legalmente constotuidas • Presencia de ONG ambientalistas • Educación ambiental • Normatividad existente • POT • SINA regional • Consolidaciónn SIRAP

ELEMENTOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	PROBLEMAS Y LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<p>SISTEMAS DE CONDUCCIÓN TRATAMIENTO DE AGUAS Y VERTIMIENTOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acueductos veredales manejados por gravedad • No existe infraestructura de alcantarillado en la zona amortiguadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Suministro De agua de forma directa, sin ningún tipo de tratamiento para consumo humano • Diminución de caudales de ríos y quebradas que suministran acueductos veredales • Desprotección de nacimientos y márgenes hídricas • Contaminación física y química de las fuentes abastecedoras de acueductos veredales • Afectación de la calidad del agua causado por actividades domésticas y agropecuarias • En Tolima no existen pozos sépticos, hay vertimiento directo de aguas servidas a las fuentes hídricas. En la inspección de letras hay alcantarillado en mal estado. En Caldas el 49 % se realiza a campo abierto, 22% a río o quebrada y 19 % en pozo séptico. En Risaralda el 94 % vierte directamente a la quebrada. En Quindío se hace a pozos sépticos en mal estado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organización comunitaria • Juntas administradoras de acueductos municipales • Normatividad ambiental, POT • SINA regional
<p>DISPOSICIÓN DE BASURAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No existe sistema de recolección, transporte y disposición de basuras • Disposición final de basuras a cielo abierto, a los cauces de agua, incineración o entierro 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación hídrica • Disminución de la calidad ambiental a causa de lixiviados, gases y olores entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • reciclaje, reconversión y compostaje • Política nacional ambiental, POT • SINA Regional

ELEMENTOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	PROBLEMAS Y LIMITANTES	POTENCIALIDADES
VÍAS Y TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> • La longitud total de la maya vial es de 373 Km • La mayoría de las vías son terciarias y en mal estado. 71 % sin pavimentar • La maya vial está condicionada por el corredor principal de Manizales _ Bogotá • El transporte se realiza en carros mixtos y transportes interveredales 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a ecosistemas altoandinos y cambios de uso del suelo y la dinámica fluvial • El desarrollo vial sin el cumplimiento de las normas ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo y establecimiento de un sistema de información vial para ejercer el control y la distribución de responsabilidades ambientales • POT • SINA regional
EDUCACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Existen 37 centros educativos (uno de básica secundaria en, Letras Tolima) • Educación ambiental bajo la modalidad de escuela nueva • Todos los centros educativos elaboran el proyecto educativo institucional PEI, que incluye el componente ambiental • Algunos establecimientos educativos carecen de nivel preescolar y no cuentan con el nivel de básica primaria completo • En la mayoría de los casos se tiene un número de alumnos inferior al cupo establecido 	<ul style="list-style-type: none"> • La población inscrita en las escuelas es muy baja debido a su ubicación espacial, baja densidad poblacional, predominio de latifundios y al mal estado de las vías de acceso • Deserción de población en edad escolar para dedicarse a labores agropecuarias • La infraestructura y dotación de los planteles es insuficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto educativo institucional • La Ley 115 del MEN • El decreto 1743 del MEN y MINAMBIENTE con los PRAES • El escolar como el sector mas permeable en la construcción de una cultura ambiental • SINA regional • Los municipios a través de las UMATAS para articular propuestas hacia el desarrollo y fortalecimiento del área
SALUD	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con 9 puestos de salud para toda la zona • Deficiente prestación del servicio • No existe atención médica para las zonas más altas y alejadas del área • Principales causas de morbilidad son enfermedades respiratorias agudas (IRA) y digestivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de transporte y vías • Consumo de aguas contaminadas por vertimientos de residuos sólidos y aguas servidas • Uso de fogones de leña, alta producción de humo 	<ul style="list-style-type: none"> • SISBEN (sistema de selección de beneficiarios) • PAB (Plan de atención básica de promoción y prevención) • Uso de la etnobotánica • Solidaridad y covecindad en casos de urgencia

ELEMENTOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	PROBLEMAS Y LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<p style="text-align: center;">SISTEMAS PRODUCTIVOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad agrícola cultivo de papa, cebolla y mora en 616 Ha, 0.46 % • Actividad pecuaria, ganadería extensiva de doble propósito 26.388 Ha, 21 % 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación y reducción de la capacidad productiva de los suelos • Aplicación de pesticidas • Surcado, desmonte, limpia y picada • Modificación de habitats faunísticos • Afectación de la calidad química del agua • Tranferencia de tecnologías no apropiadas para la zona • Compactación de suelos • Desmonte de relictos boscosos • Compactación del suelo por pisoteo del ganado • No hay manejo de potreros • Afectación de la calidad física, química y biológica del agua • Desección de humedales (espina de pescado) • Reducción de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos por uso agropecuario • El 45 % del área se encuentra en conflicto de uso • El desarrollo tecnológico es de bajo perfil. Bajas producciones. • Presencia de grandes terratenientes (ausentistas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Comercialización • Investigación e implementación de tecnologías apropiadas • Generación de empleo • Fortalecimiento de organizaciones comunitarias • Ingresos • Capacidad productiva de los suelos • Cooperación interinstitucional de entidades del sector agropecuario y ambiental



2.9.2 Reservas Forestales Protectoras ubicadas en la Cuenca Mayor del Río Coello

Debido a la gran biodiversidad contenida en el territorio nacional ha sido necesario adoptar mecanismos que conduzcan a la protección de ecosistemas que por su importancia, en cuanto a la prestación de servicios ambientales, requieren un tratamiento especial. Las áreas protegidas son extensiones de territorio que albergan recursos naturales de uso múltiple y gran valor para la sociedad y que, por ende se encuentran bajo una reglamentación especial que regula su uso y manejo.

La importancia de las áreas protegidas está ligada al Desarrollo Humano Sostenible que consiste en satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer las opciones de bienestar de las generaciones futuras. En este sentido, proteger nuestro patrimonio natural es una estrategia para asegurar la supervivencia de nuestra descendencia.

Una de las estrategias más importantes para el ordenamiento territorial Ambiental, es el establecimiento de un Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, ya que complementarían al Sistema de Parques Nacionales Naturales con otras categorías de manejo que se han venido dando en los niveles regional y Municipal; permitiendo que se den alternativas de manejo ambientalmente sostenibles. Teniendo en cuenta los principios de la estrategia del SINAP, CORTOLIMA, ha diseñado e iniciado el proceso para implementar en el Departamento, un Sistema Regional De Áreas Protegidas.

La compra de predios, es uno de los mecanismos adoptados para integrar este proceso, y se ha venido realizando conjuntamente con los usuarios de las corrientes reglamentadas, municipios e instituciones relacionadas con el manejo del servicio de acueducto, iniciado con la identificación, selección y adquisición de predios ubicados en las principales cuencas abastecedoras de agua.

La Ley 99/93 confirió a las Corporaciones Autónomas Regionales, entre sus funciones, Artículo 31 numeral 16: Reservar, alinderar, administrar o sustraer, en los términos y condiciones que fijen la ley y los reglamentos, los Distritos de Manejo Integrado, Distritos de Conservación de Suelos, las Reservas Forestales y Parques Nacionales de carácter regional y reglamentar su uso y funcionamiento. Teniendo en cuenta la normatividad vigente y la competencia para las CAR's, CORTOLIMA ha venido declarando los predios adquiridos como Reservas Forestales (Protectoras o protectoras – productoras, según los objetivos que deban cumplir y los recursos concentrados en ellas).

El numeral 4 del artículo 1 de la Ley 99 de 1993, establece en los principios generales ambientales, determina que las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de



protección especial; y le corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, adquirir bienes de propiedad privada y los patrimoniales de derecho público, cuando ello sea necesario, para el cumplimiento de sus funciones o para la ejecución de obras o proyectos requeridos para el cumplimiento de las mismas (numeral 27 artículo 31, Ley 99/93), tales como las establecidas en el artículo 107 de la Ley 99/93.

Igualmente, el artículo 89 de la Ley 812 de 2002 modifica el artículo 16 de la Ley 373 de 1997, quedando de la siguiente manera: Protección de Zonas de Manejo Especial. En la elaboración y presentación del programa se debe precisar que las zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos acuíferos y de estrellas fluviales, deberán ser adquiridos o protegidos con carácter prioritario por las autoridades ambientales, entidades territoriales y entidades administrativas de la jurisdicción correspondiente, las cuales realizarán los estudios necesarios para establecer su verdadera capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales, para iniciar un proceso de recuperación, protección y conservación.

En el artículo 204 del Código de los Recursos Naturales (Decreto 2811/74) se definen como Areas de Reserva Forestal Protectora, las zonas que deben ser conservadas permanentemente con bosques naturales o artificiales para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables. En ésta área prevalece el efecto protector y sólo se permite la obtención de frutos secundarios del bosque.

En el mismo código, Artículo 205 se define como Areas de Reserva Forestal Protectora-Productora, las zonas que deben ser conservadas permanentemente como bosques naturales o artificiales para proteger los recursos naturales renovables y que además puede ser objeto de actividades de producción, sujeto necesariamente al mantenimiento del efecto protector.

La mayor parte de los predios adquiridos por CORTOLIMA y declarados como Reservas Forestales, se localizan en la parte alta de las microcuencas y los ecosistemas predominantes son: páramo, bosque alto andino y andino, predios que en general cuentan con una buena cobertura vegetal, por lo cual estos deben ser dedicados exclusivamente a la protección, conservación y recuperación del ecosistema en el cual se encuentra.

Las siguientes Reservas Forestales están ubicadas en la Cuenca Mayor del Río Coello:

Declarada mediante Acuerdo de Consejo Directivo de CORTOLIMA No. 013 de 2002, se encuentra ubicada en la Inspección de Juntas, del Municipio de Ibagué, tiene un área de 1.859 Has., y 6.390 metros cuadrados. Se localiza entre los 1.900 metros y los 4.000 metros de altura sobre el nivel del mar; en las zonas de vida del Bosque Húmedo Montano a Subalpino, posee vegetación característica



RESERVA FORESTAL PROTECTORA EL PALMAR



Cañón del Río Combeima

Reserva Forestal Protectora – Productora El Palmar



Foto 2.27 Vivienda R.F.P.P El Palmar



del bosque Andino y Altoandino con predominancia de las siguientes especies: Palma de Cera, Pino Romeron, Quimulá, Siete cueros, Olivo, Encenillo, Gavilán, Laurel, Aliso, Niguito, Roble, Copé. Especies de porte bajo como Frailejón, Mora silvestre, Chusque, Chilca, Helechos, Pastos, Aráceas, Begonias, Plegadera, Hoja de Pantano, Quina, Líquenes, Musgos, Hepáticas, Epífitas, Bejucos, entre otras especies nativas; vegetación que alberga una importante fauna silvestre, en la cual predominan especies como Cusumbos, Armadillos, Venados, Golondrinas, Pinches, Búhos, Pavas, Caravanas, entre otras. El predio tiene 1.604 has 1246 metros cuadrados en Bosque natural poco intervenido o zona de reserva forestal, 227 has en reforestaciones protectoras productoras con especies de Aliso, Pino, Eucalipto, Acacias negra japonesa y bracinga. En este predio tiene lugar el nacimiento del Río Combeima, el cual nace en las estribaciones del Nevado del Tolima, además cuenta con abundantes nacimientos de agua, tributarios del Combeima, entre los cuales se citan las Quebradas Las Perlas, El Termal, La Esperanza, La Coca y Juntas. Con los siguientes linderos según el IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi):

Norte: Valles del Nevado del Tolima
Oriente: 00-04-0015-0023-000 Ávila Núñez María del Rosario
00-04-0015-0022-000 Hurtado Ávila Luis y Otras
Sur: 00-04-0015-0018-000 Rodríguez Gómez Luis y Otros
00-04-0015-0019-000 Jiménez Rojas de Jesús
00-04-0015-0020-000 Jiménez Rojas de Jesús y Otros
00-04-0015-0021-000 Rodríguez Gómez Luis
Occidente: Río Combeima

Ficha catastral No. 00-04-0026-0002-00
Matrícula inmobiliaria No. 350-0007214

RESERVA FORESTAL PROTECTORA EL HUMEDAL

Ubicada en la jurisdicción de Juntas, Del municipio de Ibagué, con un área de 650 has. Esta Reserva fue declarada mediante Acuerdo No. 014 de 2000, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA. Se localiza sobre la cota de los 2.500 m.s.n.m, posee importantes relictos de bosque andino y altoandino, con especies representativas como: Encenillo, Cerezo, Drago, Aliso, Platero, Mantequillo, Helechos, Musgos, Bromelias, Guayabito, Chilco, Chusque, Helechos, entre otras; al igual se ha recuperando mediante la plantación de especies nativas por parte de la Corporación, con el propósito de regular el caudal hídrico de las quebradas que nacen en el predio, una de las cuales y la más importante es el Billar, afluente del Río Combeima, con los siguientes linderos generales, según el IGAC:

Norte: 00-03-0010-0044-000 Gil Gómez
00-03-0010-0046-000 Casas Fonseca Marleny y Otros



Oriente: 00-03-0010-0048-000 Asocombeima, Quebrada El Billar
00-03-0010-0050-000 Casa Fonseca José Heber y otros
00-03-0010-0039-000 Valbuena Chacón Misael
00-03-0010-0038-000 Valbuena Chacón Campo Elias
00-03-0010-0036-000 Valbuena Chacón Marco Fidel
Sur: 00-03-0010-0032-000 Gutierrez Hernandez Benjamín
00-03-0010-0031-000 Gutierrez Hernandez Benjamín
00-03-0010-0051-000 Asocombeima
Occidente: 00-03-0017-0027-000 Asocombiema
Cuchilla Las Cruces

Matriculas Inmobiliarias No. 350-15350, 350-15536, 350-14270
350-29111, 350-29110 350-15536

Ficha Catastral No. 00-03-0010-0071-000
00-03-0010-0077-000
00-03-0010-0049-000
00-03-0010-0070-000
00-03-0010-0076-000

RESERVA FORESTAL PROTECTORA LA ESMERALDA - ESPERANZA

Reserva declarada mediante Acuerdo No. 014 de 2000, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA; se encuentra ubicada en la jurisdicción de Juntas, el municipio de Ibagué, con un área total de 119 has. 6.200 metros cuadrados. Se localiza en el rango altitudinal comprendido entre los 2.300 y los 3.800 m.a.s.n.m., en las formaciones ecológicas bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB), y bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB), encontrándose entre otras las siguientes especies: Sietecueros, Caucho, Encenillo, Sauco de Monte, Candelo, Drago, Cedro de Montaña, Hoja de Pantano, Chusque, Helecho Bobo y Musgos. Presenta en el sector mas alto del predio, sobre los 3.800 metros, colchones hídricos, los cuales constituyen importantes reservas de agua abastecedoras de las quebradas La Esmeralda y La Colonia, tributarias de la Quebrada El Guamal, afluente del Río Combeima. con los siguientes linderos:

Por el Norte, con Miguel Cano y predio 03-010-0058 y la quebrada La Esmeralda, con una longitud de 1400 metros más, 290 metros en el predio El Corazón quebrada abajo hasta unirse con la quebrada La Colonia con una longitud total de 1690 metros; por el Oriente, con Omar Toro, predio 3-10-0003 quebrada La Colonia abajo hasta el predio de englobe con una longitud de 833.9 metros más, 510 metros de longitud para un total de 1343.9 metros, hasta unirse abajo con la quebrada La Esmeralda; por el Sur, familia Roa, con predio 3-010-0002 y una longitud de 829.6 metros; por el Occidente, con Neftaly Jiménez, con una longitud de 991 metros para un área en la Esmeralda de 110 has. y 5.870 metros² y un



Foto 2.28 La Esmeralda – la Esperanza

área del predio La Esperanza antes El Corazón de 9 has. y 329 m².

Matricula Inmobiliaria No. 350-28559 y 350-41057

Ficha catastral No. 3-0010-0001-000.

RESERVA FORESTAL PROTECTORA DULIMA

Ubicada en la vereda La Plata - Corregimiento de Villarrestrepo, jurisdicción del municipio de Ibagué, declarada mediante Acuerdo No. 013de 2001, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA; cuenta con un área de 206 has. 7.432 metros cuadrados. Se encuentra a una altura promedio comprendida entre 1.850 y 2.450 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura de 10 a 12°C. Las especies vegetales predominantes son: Encenillo, flor de mayo, siete cueros, chilca, arracacho, caucho, helechos. En cuanto al recurso hídrico posee una laguna en la Cuchilla del Perú y diez (10) nacimientos que drenan a las quebradas El Salto y Cajones, pertenecientes a la microcuenca La Plata. Su posición es estratégica, ya que se ubica en la cabecera de la microcuenca de la Quebrada la Plata, Siendo esta una de los afluentes más importantes del Río Combeima, abastecedor del acueducto de Ibagué. Posee los siguientes límites:

Por el Norte con el mojón número cincuenta, en la esquina del predio que se une con la quebrada Cajones, en una distancia de mil ochocientos veintiún punto cuatro metros (1.821.4 mts), río abajo hasta el punto número cuarenta y uno (41) colindando con el señor Saavedra; por el oriente desde el mojón número cincuenta (50) al mojón número cincuenta y tres (53) en una longitud de mil trescientos cincuenta y cuatro metros (1.354 mts) en colindancia con predios del



señor Nicolás Vega, tomando la cuchilla del Perú; por el sur, desde el mojón número cincuenta y tres (53), por toda la cuchilla del Perú en longitud de mil quinientos veintinueve metros (1.529 mts), hasta llegar al mojón número sesenta (60) de donde parte la divisoria del predio; por el occidente, partiendo desde el mojón número sesenta del plano y con un azimut de $315^{\circ}22'21''$ y una distancia de mil quinientos ochenta y dos punto cero dos metros (1.581.02 mts), hasta el punto cuarenta y uno (41). punto de llegada para el cierre de la poligonal, lindando con el periodo del señor Uriel Botero Jaramillo y Gloria Uribe de Botero.

Matricula Inmobiliaria No. 350-95543
Ficha catastral No. 00-04-0018-0019-000

RESERVA FORESTAL PROTECTORA SOL DE ABRIL

Ubicada en el paraje Corozal, corregimiento de Cocora, del municipio de Ibagué. Fue declarada mediante Acuerdo No. 013de 2001, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA; se localiza a una altura sobre el nivel del mar comprendida entre 2.900 y 3.050 metros, en la zona de vida del bosque muy húmedo Montano (bmh-M), caracterizado por la presencia de capas de nube y neblina que revisten con frecuencia los flancos montañosos, ambiente húmedo y suelos con capa de materia orgánica parcialmente descompuesta.

Por su ubicación geográfica y condiciones físicas este predio es de vital importancia para dedicarlo exclusivamente a la protección, ya que en él se encuentran varios nacimientos que proveen de agua al río Cocora, el cual será la fuente del acueducto complementario de la ciudad de Ibagué; este predio está bañado por la Quebrada Corozal, sub. cuenca del Río Cocora, cuenca del Río Coello.

Las especies forestales reportadas son Aliso, Encenillo, Siete cueros, Helecho Macho, Cerezo, Tuno, Palma de Cera, Espiritas (orquídeas, bromelias, helechos, musgo, líquenes, chusque) Posee los siguientes linderos:

Por el Norte con lote baldío de la nación y que en los actuales momentos ejerce posesión los amnistiados por la paz del Tolima, Nestor Pablo Guarnizo, en una distancia de dos mil (2000) metros; Por el Oriente, con la Quebrada La Laguna en una longitud de trescientos setenta (370) metros y predios baldíos, posesión a cargo de Nestor Pablo Guarnizo; Por el Sur, con la Quebrada Corozal, en una longitud de mil quinientos (1.500) metros; por el Occidente con la Quebrada Las Cruces hasta su nacimiento en una longitud de setecientos cincuenta (750) metros. Para un total de noventa y ocho (98) has aproximadamente, punto de partida y encierra.

Matricula Inmobiliaria No. 350-001879
Ficha catastral No. 00-02-0005-0034-000



RESERVA FORESTAL PROTECTORA LAS MIRLAS

Esta reserva fue declarada mediante Acuerdo No. 014 de 2000, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA Ubicado en el Corregimiento de Juntas, jurisdicción del municipio de Ibagué, con un área de Doscientas Cuarenta y Una Hectárea Cinco Mil Quinientos Sesenta y Un Metros Cuadrados con Sesenta Decímetros Cuadrados (241 Has. 5.561.60 M²). Se localiza a una a.s.n.m. comprendida entre los 2.000 y los 3.200 metros, ubicándose en las formaciones ecológicas del bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB) y del bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB); sobresaliendo especies como: Cedro rosado, Laurel, Tuno, Encenillo, Siete cueros, Arracacho, Palo santo, Ceiba, Coralito, Chachafruto, entre otras. Por el Occidente limita con la Quebrada La Honda, afluente directo del Río Combeima, además en este predio tiene lugar el nacimiento de varios afluentes de la Quebrada La Honda. Posee los siguientes límites.

Por el NORTE, Partiendo del punto número cinco (5), situado en la confluencia de la quebrada Las Mirlas con la quebrada La Honda, agua arriba hasta la cuchilla alta denominada Salto de la Honda, tramo en colindancia con tierras de Yesid Montoya, tomando los puntos de 1 al 6 consecutivamente y con una distancia de novecientos noventa y ocho metros con cincuenta centímetros lineales (998.50 m.); de este punto 6 por esta cuchilla y por la parte más alta pasando por los puntos 7 al 11 en el sitio del Salto de la Honda con una distancia de mil quinientos cuarenta metros lineales (1.540 m.), para un total de dos mil quinientos treinta y ocho metros cincuenta centímetros (2.538.50 mts), por el norte. ORIENTE: Desde el punto 11 llamado Salto de la Honda colindando con la Hacienda El Meridiano, siguiendo la cuchilla del Salto de la Honda, pasando por los puntos 11 y 13 hasta llegar al mojón marcado con una cruz (+) en el punto 14 en linderos con tierras de los Melendro hoy, Hacienda el Brasil y con una distancia de mil cuatrocientos noventa y cinco metros (1.495 mts); SUR: Del mojón marcado con una cruz (+) al punto 14, tomando a la derecha por divorcium quórum hasta el punto 15, colindando con la Hacienda El Brasil, de longitud de trescientos sesenta y siete metros diecinueve centímetros (367.19 mts), colindando con Guillermo Alvira pasando por los puntos 16 y 17 hasta llegar al punto 18 de la poligonal y en una longitud de mil seiscientos noventa y seis metros sesenta y ocho centímetros lineales (1.696.68 M.L.), llegando a la colindancia de Alfonso Rivera de aquí al punto 7a en una longitud de cuatrocientos cuarenta y nueve metros setenta y cuatro centímetros (449.74 mts) de este punto al punto 19 de la poligonal, en la quebrada Las Mirlas con una longitud de sesenta y ocho metros noventa centímetros (68.90 mts) y de este aguas abajo con una distancia de cuatrocientos setenta y cinco metros (475.44 mts), colindando con tierras de Alfonso Rivera Hernández y Flor María Díaz de Rivera, hasta encontrar el punto número cinco (5), punto de partida dando como resultado un área de Doscientas Cuarenta y Una Hectárea Cinco Mil Quinientos Sesenta y Un Metros Cuadrados con Sesenta Decímetros Cuadrados (241 Has. 5.561.60 M²).



Matricula inmobiliaria No.	350-82201
Ficha catastral No.	00-05-006-0226-000
Escritura Pública	No.3115 - Notaria 2ª de Ibagué- 1999
Copropietario	ASOCOMBEIMA

RESERVA FORESTAL PROTECTORA LA ESTRELLA – LA CABAÑA

Ubicada en la vereda La Plata, Corregimiento de Villa Restrepo, jurisdicción del municipio de Ibagué, fue declarada mediante Acuerdo No. 012de 2002, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA; posee un área de 301 has, 3290 metros cuadrados, se encuentra a una altura de 2080 - 2450 metros sobre el nivel del mar. Su formación ecológica corresponde a Bmh-MB. La vegetación predominante está constituida por siete cueros, tuno, candelo, flor de mayo Arracacho, entre otros. En la parte alta del predio (Cuchilla del Perú) se localiza una laguna con muy buena cobertura vegetal. El predio cuenta con aproximadamente diez (10) nacimientos de agua, los cuales tributan a las microcuencas de las quebradas El Salto y Cajones, las cuales drenan a la Subcuenca de la quebrada La Plata, afluente del Río Combeima. Posee los siguientes límites:



Foto 2.29 Predio La Estrella

Predio **La Estrella**, posee un área de 280 has, 3.290 metros cuadrados. Alinderado así: Por el Norte con Ariel Luis Cardona en una distancia de dos mil seiscientos setenta y nueve metros (2.679 metros) desde el mojón número siete (7) hasta el mojón número cuarenta y uno (41) aguas arriba de la quebrada Cajones; por el oriente, con Cortolima, partiendo desde el mojón cuarenta y uno (41) hasta el mojón número sesenta (60) en una longitud de mil quinientos ochenta y dos punto dos metros (1.582.02 metros); por el sur con predios del señor Tiberio Ruiz, en una longitud de dos mil ciento setenta y cinco (2.175



metros) por la cuchilla del Perú. Desde el mojón sesenta (60) al mojón setenta y dos (72) directamente al mojón siete (7) en una distancia de setecientos veintiséis metros (726 metros).

Matricula inmobiliaria No.	350-95543
Ficha catastral No.	00-04-0018-0019-000
Escritura Pública	No.1872 - Notaria 2ª de Ibagué- 02-08-01
Copropietario	ASOCOMBEIMA

Predio **La Cabaña**, posee un área de 21 has, 3.757 metros cuadrados. Alinderado así: Por el Norte, partiendo del mojón M5=MT, en dirección Occidente a Oriente, siguiendo el curso de la quebrada Cajones y en extensión de doscientos sesenta metros (260 metros), hasta llegar al mojón M7=MT, por el oriente, en línea semi-oblicua y en dirección de Norte a Sur, con azimut de 232° y distancia de setecientos veintiséis metros (726 metros), hasta llegar a la Cuchilla del Perú donde se encuentra el mojón M72=MX, colindando en este trayecto con la finca La Estrella de propiedad de los señores Uriel Botero Jaramillo y Gloria Uribe de Botero o María Gloria Uribe de Botero; por el Sur, partiendo del mojón M72=MX, en dirección de Oriente a Occidente, por la cuchilla del Perú, en línea semicurva en extensiones de trescientos ochenta y ocho metros (388 metros) y doscientos diecinueve metros (219 metros), hasta llegar al mojón M75=MA, colindado en estos trayectos con Abraham Moreno; por el Occidente, en dirección de Sur a Norte, en línea recta con azimut de 359°30', y en distancia de quinientos noventa y ocho metros (598 metros) hasta llegar al M5=ML. Hasta llegar a la quebrada de Cajones punto de partida, colindando en este trayecto con José Botina, y en encierra.

Matricula inmobiliaria No.	350-136580
Ficha catastral No.	00-04-0018-0021-000
Escritura Pública	No.1872 - Notaria 2ª de Ibagué- 02-08-01
Copropietario	ASOCOMBEIMA

RESERVA FORESTAL PROTECTORA SANTISIMA TRINIDAD

Esta reserva fue declarada mediante Acuerdo No. 014 de 2004, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA Ubicada en la vereda Las Cruces del municipio de Ibagué, cuenta con una extensión de 442 has y 1.900 metros cuadrados. Se localiza a una altura sobre el nivel del mar entre los 2.400 y los 3.600 metros, en los ecosistemas del Bosque Húmedo Montano y Páramo bajo Húmedo; posee una extensa zona de bosque altoandino (ocupa aproximadamente un 75% del predio), entre las especies mas sobresalientes encontradas en este bosque se citan: Mano de oso, Encenillos, Siete cueros, Tunos, Aliso, Helecho arborescente, Trompeto, Cerezo, Mantequilla, Granizo, Pategallina, Dulumoco, Flautín, Punta de lanza, Oreja de mula, Cucharo, entre otras; del ecosistema de páramo encontramos: Frailejón, velillo, hoja de pantano; Este predio presenta una gran fortaleza hídrica, ya que en él nacen las quebradas Las Cruces, La



Trinidad y La Copa, las tres aportan sus aguas a la quebrada El Billar, uno de los principales afluentes del Río Combeima: en este predio se encuentran dos humedales, con una espejo de agua de 2.97 has aproximadamente, los cumplen funciones de regulación hídrica y ecológica de la cuenca, y su localización en alta montaña hace que se presenten poblaciones de aves acuáticas nativa y migratorias, lo cual amerita su conservación y protección. Tiene los siguientes límites:

Por el Norte, partiendo del punto marcado en el plano con la letra “X” en línea quebrada de 2.015,32 metros hasta encontrar en el plano con la letra “Y”, hasta una altura de 3.600 metros sobre el nivel del mar, Con la Cuchilla “Las Cruces” y con los predios. De los señores Fernando Triana y “La Morelia” del señor Carlos Humberto Díaz; por el Sur, partiendo del punto tre (3) con la vía Juntas – Toche, en línea quebrada desde el sitio La Copa en una extensión de 1.524,45 metros, hasta encontrar el punto cuatro (4) marcado en el plano en una distancia de 4.793,71 metros en línea quebrada hasta encontrar en el plano el punto marcado con la letra “Y” y limita en toda su extensión con los predios “La Morelia” del señor Carlos Humberto Díaz, “Potosí” del señor Luis Eduardo Días, finca “El Billar” y la finca del señor Ernesto Casas; por el Occidente, partiendo del punto marcado en el plano con el número tres (3), en una distancia de 2.822,35 metros en línea quebrada, hasta encontrar el punto en el plano marcado con la letra “X”, La Cuchilla “Las Cruces” a una altura d 3.556 metros de altura sobre el nivel del mar y limita en toda su extensión con los predios El Vergel, La Bella y San Isidro, de propiedad de la Caja Agraria.

Matricula inmobiliaria No.	350-130395
Ficha Catastral No.	00-03-0010-0084-000
Escritura Pública	No.1657 - Notaria 5ª de Ibagué- 25-09-03
Copropietario	ASOCOMBEIMA

2.9.3 Reservas de la Sociedad Civil

- **Reserva Natural (nombre): EL CHACHAFRUTO**

Ubicación Geográfica de la Reserva

- Vertiente:

Andes X

- Nodo:

Tolima X

- Región Biogeográfica:

RED		WWF	
Andes Centrales norte	X	Bosques Montanos Noreste Andino	X

- Área estratégica: Andes Centrales



- Cordillera y/o áreas montañosas:

Central	X
---------	---

- Vertiente de la cordillera:

Oriental	X
----------	---

- Macrocuenca:

Magdalena	X
-----------	---

- Cuenca: RÍO ANAIME / COELLO.
- Microcuenca: QUEBRADA CEMENTERIO.
- Altura sobre el nivel del mar (msnm): Máx 2500 Mín. 2000
- Departamento: TOLIMA
- Municipio: CAJAMARCA
- Corregimientos: ANAIME
- Veredas: LA TIGRERA

Coordenadas geográficas:

Nombre del punto de toma	Latitud	Longitud	Fecha	Error	Altura
Casa Reserva	04° 24 26.3"	75° 26 43.7"	2 Junio		2189
Subzona Agrosilvopastoril	04° 24 19.3"	75° 26 47.8	2 Junio		2250

Hidrología

- **Tipo de Hidrología:**

Nacimiento	X
Quebrada	X
Reservorio Artificial	X

- **Nombre:** Los Nacimientos no tienen nombre, la quebrada es conocida como El Cementerio.
- **Descripción General:** La reserva dispone de 5 nacimientos propios como fuentes de agua, en donde se aprovecha el agua de 3. Los nacimientos están aislados y protegidos, se les ha sembrado Nacadero y Cidra; en uno se observó una disminución y se procedió a sembrarle Nacaderos alrededor. En años anteriores se construyó un reservorio en ferrocemento con capacidad de almacenar 10.000 litros, y con la intención de evitar inconvenientes en época de pocas lluvias, y poder hacer riego a los cultivos.
- **Fisiografía (Descripción):** El Bosque secundario medio está compuesto por varias zonas dedicadas a la protección y conservación desde hace varios años, estas zonas se hallan aisladas de las productivas, poseen alto porcentaje de pendiente, allí los árboles alcanzan alturas entre los 10 y 15



metros, son de fuste delgado, el sotobosque es ralo y con una capa de hojas en descomposición lo que funciona como un aporte constante de materia orgánica, hay presencia de muchos bejucos. Estas zonas protegen especialmente las fuentes de agua y sirven como lugar de paso y visita animales como aves y medianos roedores como guatines que encuentran en esta zona refugio y alimento.

- **Estado de Conservación** (Descripción): Estas zonas están dedicadas a la conservación desde hace varios años, solo se ingresa a ellas para sembrar árboles protectores y para arreglar la conducción del agua para los cultivos y la casa. No se hace extracción de material vegetal

1. Reserva Natural (nombre): LA LUCIA

Ubicación Geográfica de la Reserva

- Vertiente:

Andes X

- Nodo:

Tolima X

- Región Biogeográfica:

RED		WWF	
Andes Centrales norte	X	Bosques Montanos del Este de La Cordillera	X

- Área estratégica: Andes Centrales

- Cordillera y/o áreas montañosas:

Central X

- Vertiente de la cordillera:

Oriental X

- Macrocuenca:

Magdalena X

- Cuenca: RIO COELLO

- Microcuenca: QUEBRADA LA MONTAÑA

- Altura sobre el nivel del mar (msnm): Máx 1300 Mín. 1230

- Departamento: TOLIMA

- Municipio: IBAGUÉ

- Corregimiento: TOTUMO

- Vereda: LA MONTAÑA

Coordenadas geográficas

Nombre del punto de toma	Latitud	Longitud	Fecha	Error	Altura
Broche entrada	04° 22' 18.8"	75° 13' 48.6"	Septiembre	7 m	1230 msnm
Casa	04° 22' 18.0"	75° 13' 48.8"	Septiembre	7 m	1245 msnm
Parte Alta del Camino Real	04° 22' 14.8"	75° 13' 51.6"	Septiembre		1273 msnm



Acceso (Descripción): Se toma la vía que de Ibagué conduce al municipio de Rovira, en el punto conocido como el Rodeo se toma el desvío a mano izquierda y se recorre por vía destapada un tramo de 5 Km hasta la escuela de la vereda, de allí a la Reserva hay 5 minutos a pie.

Hidrología

- **Tipo de Hidrología:**

Nacimiento	X
Quebrada	X

- **Nombre:** Quebradas La Esperanza y la Montaña.
- **Descripción General:** La reserva cuenta con dos quebradas que sirven a la vez como linderos naturales, estas quebradas traen buena cantidad de agua y parecen de excelente calidad, aunque existen dudas por los aportes de materia en la parte alta de la vereda. En el caso de la Q. La Esperanza se toma de sus aguas para uso pecuario (Estanques de peces, Cerdos). Hay dos nacimientos dentro de la Reserva, de uno se toma agua para el consumo humano y para complementar el pecuario, el otro nacimiento vierte sus aguas a la Q. La Montaña.

Ecosistemas

- **Fisiografía** (Descripción): Todas las áreas correspondientes a márgenes de quebradas y de nacimientos de agua, se ha dedicado a la conservación, evitando cualquier tipo de intervención. Son zonas con alto porcentaje de pendiente y con árboles que alcanzan buenas alturas. El sotobosque es poco denso, especialmente por las condiciones del suelo, se observa la presencia de epifitas sobre los árboles, pero no son muy abundantes. Estas zonas en conjunto cumplen con la función primordial de resguardar los cuerpos de agua y brindar hábitat para animales, especialmente para las aves, que encuentran buena oferta de frutos y flores tanto en estas zonas como en los cultivos de café con sombra.
- **Estado de Conservación** (Descripción): Desde que se adquirió la finca, hace ya ocho años se han adelantado procesos de restauración como la liberación de áreas de cultivo para dedicar a la conservación y la recuperación, se sembraron árboles y en otras zonas se sembró guadua y caña forrajera con la intención de dar mayor estabilidad a los suelos y proteger las fuentes de agua. El bosque que posee la reserva ha permanecido sin intervención, y algunas zonas anteriormente dedicadas al cultivo del café cuentan hoy en día con árboles bien desarrollados entre los cuales encontramos las siguientes especies: Vainillo, Punta de Lanza, Guayacán, Laureles, Siete Cueros, Balsos, Cambulos, Caracolis, Nogales y Manzanillo entre otros.



Reserva Natural (nombre): LAS OLIVERAS

Ubicación Geográfica de la Reserva

- Vertiente:

Andes	X
-------	---

- Nodo:

Tolima	X
--------	---

- Región Biogeográfica:

RED		WWF	
Andes Centrales norte	X	Bosques Montanos Noreste Andino	X

- Área estratégica: Andes Centrales

- Cordillera y/o áreas montañosas:

Central	X
---------	---

- Vertiente de la cordillera:

Oriental	X
----------	---

- Macrocuena:

Magdalena	X
-----------	---

- Cuenca: RÍO COELLO.

- Microcuena: RIO ANAIME.

- Altura sobre el nivel del mar (msnm): Máx 2010 Mín. 1890

- Departamento: TOLIMA

- Municipio: CAJAMARCA

- Corregimientos: ANAIME

- Veredas: RECREO BAJO

- Coordenadas geográficas:

Nombre del punto de toma	Latitud	Longitud	Fecha	Error	Altura
	04° 25 31.6"	75° 25 37.0"	31 Mayo	PM11	1866.8 m
	04° 25 29.9"	75° 25 37.9	31 Mayo	PM12	1864.8 m
	04° 25 27.9"	75° 25 38.4	31 Mayo	PM13	1905.0 m
	04° 25 26.2"	75° 25 38.0	31 Mayo	PM15	1885.0 m
	04° 25 25.8"	75° 25 34.1	31 Mayo	PM2	1951.8 m
	04° 25 25.2"	75° 25 30.	31 Mayo	PM3	1997.2 m



Hidrología

- **Tipo de Hidrología:**

Nacimiento	X
Quebrada	X

Descripción General: La reserva dispone como fuentes de agua de dos quebradas que sirven a la vez como linderos naturales, y cuenta con tres nacimientos dentro de la zona de manejo especial. En épocas de lluvia las quebradas toman fuerza y taponan las mangueras, por ello se están haciendo ajustes para el almacenamiento del agua para el uso doméstico y agropecuario, también se hará una instalación para aprovechar el agua del nacimiento de la parte más alta

Ecosistemas

- **Fisiografía** (Descripción): El Bosque secundario avanzado es una zona con alto porcentaje de pendiente, que presenta árboles que alcanzan alturas de hasta 30 metros, con un sotobosque denso, alta diversidad de epifitas y una capa abundante de materia orgánica. Esta zona protege una de las quebradas que posee la reserva, y alberga variedad de plantas y animales, se han registrado medianos roedores como guatines que encuentran en esta zona refugio y alimento. .
- **Estado de Conservación** (Descripción): Se ha mantenido en conservación desde hace mucho tiempo, solo se ha ingresado en la zona para instalar una manguera que conduce el agua hasta la casa. No se hace extracción de material vegetal.

Compra de Predios por parte de otras Instituciones

Igualmente, la Unidad de Parques del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la alcaldía de Ibagué, el Instituto de Acueducto y Alcantarillado de Ibagué – IBAL y la Asociación de Usuarios del Río Cobeima - ASOCOMBEIMA, han venido adquiriendo predios con el objetivo de dedicarlos a la protección del recurso hídrico especialmente.

En la siguiente tabla se hace una síntesis de las áreas protegidas que se encuentran en la Cuenca Mayor Hidrográfica del Río Coello.

Síntesis de las Áreas Protegidas de Coello

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
1	Ibagué	Juntas	Reserva Natural Forestal	En relacion con bienes y servicios ambientales: Areas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	Las Mirlas	Area: 253 has Xmax: 995.202 Xmin: 993.669 Ymax: 862.090 Ymin: 861.093	2000-3200	Bosque Alto Andino	Fue declarada mediante Acuerdo No. 014de 2000, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA. Presencia de Bosque alto andino con especies forestales como laurel, siete cueros, balso, Arracacho, Palo santo, Ceiba, Coralito, Chachafruto, entre otras. ademas especies animales como Armadillo, Pava, Ardilla, entre otras Por el Occidente limita con la Quebrada La Honda, afluente directo del Río Combeima, además en este predio tiene lugar el nacimiento de varios afluentes de la Quebrada La Honda.	
2	Ibagué	Juntas	Reserva Natural Forestal	En relacion con bienes y servicios ambientales: Areas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	El Humedal	Area: 650 has Xmax: 999.259 Xmin: 996.632 Ymax: 860.760 Ymin:857.459	2500	Bosque Humedo Montano	Esta Reserva fue declarada mediante Acuerdo No. 014de 2000, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA. posee importantes relictos de bosque andino y altoandino, con especies representativas como: Encenillo, Cerezo, Drago, Aliso, Platero, Mantequillo, Hechlechos, Musgos, Bromelias, Guayabito, Chilco, Chusque, Helechos, entre otras; al igual se ha recuperando mediante la plantación de especies nativas por parte de la Corporación, con el propósito de regular el caudal hídrico de las quebradas que nacen en el predio.	Posee importantes relictos de bosque alto andino y andino. Se encuentra allí el nacimiento de la quebrada el Billar afluente del río Combeima.

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
3	Ibagué	Juntas	Reserva Natural Forestal	En relacion con bienes y servicios ambientales: Areas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	La Esmeralda-Esperanza	Area: 119 has	2300-3800	bmh - MB, bp - MB	Reserva declarada mediante Acuerdo No. 014de 2000, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA. Se encuentran entre otras las siguientes especies: Sietecueros, Caucho, Encenillo, Sauco de Monte, Candelo, Drago, Cedro de Montaña, Hoja de Pantano, Chusque, Helecho Bobo y Musgos	A los 3800 msnm presenta colchones hídricos los cuales constituyen importantes reservas de agua abastecedoras de las quebradas La Esmeralda y La Colonia, tributarias de la Quebrada El Guamal, afluente del Río Combeima.
4	Ibagué	La Plata-Villares trepo	Reserva Natural Forestal	En relacion con bienes y servicios ambientales: Areas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	Dulima	Area: 301 has. Temperatura de 10 a 12°C	1850 - 2450	Bosque Húmedo	Declarada mediante Acuerdo No. 013de 2001, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA. Las especies vegetales predominantes son: Encenillo, flor de mayo, siete cueros, chilca, arracacho, caucho, helechos. En cuanto al recurso hídrico posee una laguna en la Cuchilla del Perú y diez (10) nacimientos que drenan a las quebradas El Salto y Cajones, pertenecientes a la microcuenca La Plata	Su posición es estratégica, ya que se ubica en la cabecera de la microcuenca de la Quebrada la Plata, Siendo esta una de los afluentes mas importantes del Río Combeima, abastecedor del acueducto de Ibagué . En la parte alta hay bosque nativo.
5	Ibagué	La Plata-Villares trepo	Reserva Natural Forestal	En relacion con bienes y servicios ambientales: Areas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	La Estrella-La Cabaña	Area: 206 has	2080 - 2450	bh - PM; bh - Montano	Fue declarada mediante Acuerdo No. 012de 2002, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA. La vegetación predominante está constituida por siete cueros, tuno, candelo, flor de mayo Arracacho, entre otros. En la parte alta del predio (Cuchilla del Perú) se localiza una laguna con muy buena cobertura vegetal.	En la parte alta del predio (Cuchilla del Perú) se localiza una laguna con muy buena cobertura vegetal. El predio cuenta con aproximadamente diez (10) nacimientos de agua, los cuales tributan a las microcuencas de las quebradas El Salto y Cajones, las cuales drenan a la Subcuenca de la quebrada La Plata, afluente del Río Combeima

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
6	Ibagué	Juntas	Reserva Forestal Protectora RFP. Declarada mediante Acuerdo No. 013 de 2002	AICA CO052 Criterios A1. En relacion con bienes y servicios ambientales: Areas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	El Palmar "Reserva Natural Ibanasca"	Area: 1859 has. Coordenadas : 04°41'N 75°26'O Xmax: 1.008.214 Xmin: 1.001.644 Ymax: 856.713 Ymin: 852.952	1900-4000	Páramo alto, bajo y bh	Se encuentra ubicada en la parte alta de la subcuenca del rio combeima. En ella nacen las quebradas la Azufrera, la florida, el Termal y las perlas, ademas cruzan las quebradas las Juntas, los andes, el silencio y la Lechosa, que surten a la subcuenca del rio combeima. Posee vegetación característica del bosque Andino y Altoandino con predominancia de las siguientes especies: Palma de Cera, Pino Romeron, Quimulá, Siete cueros, Olivo, Encenillo, Roble, Copé. Especies de porte bajo como Frailejón, Mora silvestre, Chusque, Chilc, Helechos, Pastos, Aráceas, Begonias, Quina, Líquenes, Musgos, Hepáticas, Epífitas, Bejucos, entre otras especies nativas; vegetación que alberga una importante fauna silvestre, en la cual predominan especies como Cusumbos, Armadillos, Venados, entre otras. Fue entregada en comodato a la corporacion para la Conservacion, Investigacion y desarrollo de los ecosistemas (GEOBIOTA), a la corporacion labor publica (CORPUBLICA) y corporacion Jardin Botanico San Jorge, las cuales forman la Union temporal Ibanasca.	En este predio tiene lugar el nacimiento del Río Combeima, el cual nace en las estribaciones del Nevado del Tolima, además cuenta con abundantes nacimientos de agua, tributarios del Combeima, entre los cuales se citan las Quebradas Las Perlas, El Termal, La Esperanza, La Coca y Juntas. El predio posee 1604 Has en bosque natural poco intervenido. Hasta el momento se han registrado cerca de 130 especies de aves, dentro de los cuales se encuentran y aves: A1 especies clave: Leptotila conoveri, (endemica), G. Milleri, Bolborhynchus ferrugineifrons (VU), Anthocephala floriceps (VU), Andigena hypoglauca (NT), Atlapetes flaviceps (EN), Hypopyrrhus pyrohypogaster (EN). ademas se encuentran otras especies amenazadas como danta de páramo (Tapirus pinchaque), el oso de anteojos (Tremarctos ornatus). ademas, la reserva cuenta con un alta diversidad de mamíferos, anfibios, reptiles y plantas.

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
7	Ibagué			AICA CO054 Criterios A1, A4iv. En relacion con bienes y servicios ambientales: C uencas Hidrográficas	Cañon del Rio Combeima	Coordenadas : 04°41'N 75°26'O Area: aprox 1860 has	1900-4000		El cañon del Rio Combeima forma parte del municipio de Ibagué y esta ubicado sobre la vertiente oriental de la cordillera central. Como unidad geográfica, limita por el norte con el municipio de Anzoategui; por el occidente con la cuenca del rio Coello; por el oriente con el municipio de Anzoategui y las cuencas de los rios la china, alvarado y chipalo; y por el sur con las cuencas del rio Opia y coello. El paisaje fisiografico de la cuenca del rio Combeima, en el macizo central de los Andes colombianos, se cracteriza por presentar profundos valles de laderas de montañas. el ecosistema en general aun presenta vestigios de riqueza biologica, pese a los fuertes cambios que ha sufrido la matriz original del paisaje. el paisaje se encuentra fuertemente fragmentado en algunas zonas, debido principalmente a actividades relacionadas con la agricultura y la ganaderia. existen algunos relictos de bosque de tamaño significativo , aunque los bosques de galeria predominan.	Fue declarada como AICA ya que alli se han registrado hasta el momento 229 especies dentro de las cuales se destacan Leptotila conoveri, (endemica), Anthocephala floriceps (VU), Atlapetes flaviceps (EN), entre otros, se ha registrado la presencia de al menos 5000 individuos de Buteo platypterus y 1000 de Buteo swansonii. A1 Especies clave: Leptotila conoveri (EN), Leptosittaca branickii (VU), Atlapetes flaviceps (EN), Ognorhynchus icterotis (CR), Chloropipo flavicapilla (NT), Anthocephala floriceps (VU), Saltator cinctus (NT). A4iv: Buteo platypterus, Buteo swansonii

No.	MUNI CIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZA CION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
8	Ibagué	Paraje Corozal , Corregi miento de Cocora	Reserva Natural Forestal	En relacion con bienes y servicios ambientales: Areas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	Sol de Abril	Area:98 has	2900 - 3050	bmh . M	Fue declarada mediante Acuerdo No. 013de 2001, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA. Caracterizado por la presencia de capas de nube y neblina que revisten con frecuencia los flancos montañosos, ambiente húmedo y suelos con capa de materia orgánica parcialmente descompuesta. Las especies forestales reportadas son Aliso, Encenillo, Siete cueros, Helecho Macho, Cerezo, Tuno, Palma de Cera, Espiritas (orquídeas, bromelias, helechos, musgo, líquenes, chusque)	Por su ubicación geográfica y condiciones físicas este predio es de vital importancia para dedicarlo exclusivamente a la protección, ya que en él se encuentran varios nacimientos que proveen de agua al río Cocora, el cual será la fuente del acueducto complementario de la ciudad de Ibagué; este predio está bañado por la Quebrada Corozal, sub. cuenca del Río Cocora, cuenca del Río Coello.
9	Ibagué	Las Cruces	Reserva Natural Forestal	En relacion con bienes y servicios ambientales: Areas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	Santisima trinidad	Area: 442 has	2400- 3200	Bosque Húmedo Montano y Páramo bajo Húmedo	Esta reserva fue declarada mediante Acuerdo No. 014de 2004, por el Consejo Directivo de CORTOLIMA. posee una extensa zona de bosque altoandino (ocupa aproximadamente un 75% del predio), entre las especies mas sobresalientes encontradas en este bosque se citan: Mano de oso, Encenillos, Siete cueros, Tunos, Aliso, Helecho arborescente, Trompeto, Cerezo, Mantequilla, Granizo, Pategallina, Dulumoco, Flautín, Punta de lanza, Oreja de mula, Cucharo, entre otras; del ecosistema de páramo encontramos: Frailejón, velillo, hoja de pantano	Este predio presenta una gran fortaleza hídrica, ya que en él nacen las quebradas Las Cruces, La Trinidad y La Copa, las tres aportan sus aguas a la quebrada El Billar, uno de los principales afluentes del Río Combeima: en este predio se encuentran dos humedales, con un espejo de agua de 2.97 has aproximadamente, los cumplen funciones de regulación hídrica y ecológica de la cuenca, y su localización en alta montaña hace que se presenten poblaciones de aves acuáticas nativa y migratorias, lo cual amerita su conservación y protección.

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
10				En relacion con bienes y servicios ambientales:Cuencas Hidrográficas	Cuenca del Rio coello	Area: 189.931 has. Xmin: 955.000m Ymin: 830.000m Xmax: 1.012.000m Ymax: 910.000m	280-4700		La cuenca del rio Coello esta ubicada en la region centro norte del Departamento del Tolima en la vertiente Oriental de la Cordillera Central. Tiene un area de influencia los Municipios de Ibagué, Cajamarca, Valle del San Juan, Coello, San Luis, Rovira y Espinal. Comprende a su vez las cuencas de los rios Combeima, Gallego, Cocora, Bermellón, Anaimé, Toche y Andes; Sus nacimientos incluyen desde las regiones glaciares del Nevado del Tolima (rios Combeima, y Toche), hasta las zonas de Paramos y bosque de niebla de los municipios de Ibagué, Cajamarca y Rovira (Rios Cocora, Bermellón, y Andes)	Se destaca la presencia de 7 especies de Aves Endemicas: Atlapetes flaviceps, Antocephala floriceps, Myiarchus apicalis, Leptotila conoveri, Euphonia concinna, Habia cristata y Chloropipo flavicapilla; Seis especies casi endemicas: Amazilia cyanifrons, Eriocnemis mosquera, Anairetes agilis, Urothraupis stolzmanni, Tangara vitriolina y Myioborus ornatus; cuatro especies bajo algun grado de amenaza: Leptotila conoveri, Atlapetes flaviceps, Antocephala floriceps, leptosittaca branikki y ocho especies migratorias: Piranga flava, Piranga rubra, Piranga olivacea, Dendroica fusca, Dendroica petenia, Wilsonia canadiensis, Seiurus neveboracensis, Catharus ustulatus y Tyrannus savana.
11	Ibagué			En relacion con bienes y servicios ambientales:Sitios de extraordinaria belleza escenica y rasgos naturales especiales.	Volcán Nevado del Tolima		5200		Situado al Este del eje de la cordillera Central en los municipios de Anzoátegui e Ibagué, departamento del Tolima. Cubierto de hielo desde los 4.800 m.s.n.m., y el cual ha manifestado actividad fumarólica en el tiempo presente. El edificio volcánico ocupa cerca de 80 kilómetros cuadrados y se eleva unos 1.500 metros sobre el basamento.En el flanco sur-occidental del Nevado del Tolima se observa un domo andesítico, llamado Morronegro y en el costado norte y noreste aparecen fisuras eruptivas, diques muy evidentes y brechas de chimeneas.	

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
12				En relacion con bienes y servicios ambientales: Sitios de extraordinaria belleza escenica y rasgos naturales especiales.	Laguna del Encanto		4000		Se localiza dentro del eje imaginario que une los picos de los Nevados del Tolima y del Quindío, latitud en donde convergen las cabeceras de las cuencas de los Ríos Toche y Totare, llamados respectivamente Valle de Romerales y Valle del Placer; lugar que permite apreciar y estudiar el ecosistema dentro de dos valles interandinos de enorme belleza	Este sitio es tradicionalmente de descanso y refugio para los caminantes, pues aquí convergen los caminos que se extienden por el cañón del Río Quindío, Toche, Combeima, y de aquellos de la ruta norte a la Laguna del Otún.
13				En relacion con bienes y servicios ambientales: Sitios de extraordinaria belleza escenica y rasgos naturales especiales.	Termales El Rancho				Se accede fácilmente por vía carretable que desde la ciudad de Ibagué conduce al sitio El Silencio. En estos termales se presentan escapes de vapor y de gases calientes, en este sitio se encuentra infraestructura para la atención a visitantes con capacidad entre 15 y 20 personas y dispone de una piscina de aguas termales que cuentan con un pH de 6.71 y una temperatura de 56 grados centígrados	Este lugar es punto de encuentro y de partida para los campistas y montañistas que quieren ascender al Nevado del Tolima.

No.	MUNI CIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZA CION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
14	Cajama rca		AICA CO055 Criterios A1, A2 (040), A3 (NAN)	En relacion con bienes y servicios ambientales:Cu encas Hidrogrficas	Cuenca del Rio Toche	Coordenadas : 04°30'N 75°21'O Area: aprox 26.100 has	1500- 3500	Bosque Humedo Montano	La cuenca del rio toche se encuentra localizada en el flanco sur del macizo Nevados del Tolima-Ruiz, en los municipios de Cajamarca e ibague, en el departamento del Tolima. El rio toche inicia en el paramo del nevado del Quindio dentro del parque Nacional Natural Los Nevados, a mas de 4000 metros y desciende hacia el sur para formar una quebrada hacia el pueblo de toche, continuando hacia el pueblo de Cajamarca. el area del toche incluye tambien la quebrada San juan, rio tohecito, al sur del pueblo de Tapias. la cuenca esta rodeada al este por el municipio de Ibaguay al oeste por el departamento del Quindio-	De las 25 especies registradas 249 han sido confirmadas en la decada pasada. Estas especies representan 43 familias, con 10 especies amenazadas y cuatro casi amenazadas. Todas las especies amenazadas han sido registradas en años recientes, exepcto Hypopyrrhus pyrohypogaster. Hay que resaltar que el area contiene la poblacion dominante a nivel mundial de tres especies amenazadas, la caminera tolimense (<i>Leptotila conoveri</i>), el perico paramo (<i>Leptosittaca branickii</i>) y el Atlapetes de anteojos (<i>Atlapetes flaviceps</i>). A1: ESPECIES CLAVE: <i>Odontophorus hyperhytus</i> (NT), <i>Leptotila conoveri</i> (EN), <i>Leptosittaca branickii</i> (VU), <i>Atlapetes flaviceps</i> (EN), <i>Ognorhynchus icterotis</i> (CR), <i>Bolborhynchus ferrugineifrons</i> (VU), <i>Anthocephala floriceps</i> (VU), <i>Grallaria alleni</i> (EN), <i>Grallaria rufocinerea</i> (VU), <i>Grallaria milleri</i> (EN), <i>Polystictus pectoralis</i> (NT), <i>Saltator cinctus</i> (NT), <i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i> (EN). (A2 040) Vertientes Interandinas de Colombia: 6 de las 17 especies presentes en Colombia dentro de esta Area de Endemismo de Aves han sido registradas en el sitio. A3 (NAN) Andes del Norte: 28 de las 163 especies presentes en Colombia dentro de este bioma han sido registradas en el sitio.

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
15	Cajamarca	RESERVA DE LA SOCIEDAD CIVIL RSC	AICA CO056 Criterios A1, A2 (043)	En relacion con bienes y servicios ambientales: Areas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	Reserva Natural Semillas de Agua	coordenadas: 04°15'N 75°34'O Area: aprox 3,000 has	3100-3800	Paramos y Bosques Alto Andino	La reserva natural Semillas de agua se encuentra ubicada en la vertiente oriental de la cordillera central de Colombia, en los municipios de Cajamarca, Ibagué, Rovira y Roncesvalles del Departamento del Tolima. Se localiza a 48 km del perímetro urbano de Cajamarca, siendo este el poblado más cercano. En este lugar la cordillera central se abre hacia el oriente formando un pequeño ramal donde se encuentran grandes extensiones de paramo. La zona principalmente está destinada a la conservación e investigación de los recursos naturales y al manejo del agua. La reserva ha sido un importante sitio de estudio de los paramos y bosques montañosos de la cordillera de Colombia en donde se han realizado varias investigaciones.	En la Reserva Natural Semillas de Agua se han reportado cerca de 90 especies de Aves. A1 ESPECIES CLAVE: Bolborhynchus ferrugineifrons (VU), Hapalopsittaca fuertesi (CR), Eriocnemis derbyi (NT), Andigena hypoglauca (NT), Buthraupis wetmorei (VU). A2 (043) Paramo de los Andes centrales: 5 de las 6 especies presentes en Colombia dentro de esta Área de endemismo de Aves han sido registradas en el sitio. Además se han registrado la presencia 233 especies de plantas, representantes de 69 familias. Adicionalmente, se ha registrado la presencia de las siguientes especies de fauna amenazada: Tremarctos ornatus (VU), Leopardus tigrinus (NT).
16	Cajamarca			Áreas de especial interés ambiental, científico y paisajístico	Zona Amortiguadora Parque Natural Los Nevados	Area: aprox. 126.063 Ha	2300-3550	Páramo Alto Superhúmedo-Tierras Templado Semihúmedo (Tsh)	Se encuentra ubicada en la Cordillera Central flancos oriental y occidental, cuenca alta del Río Magdalena y cuenca media del Río Cauca, en jurisdicción de los municipios de Neira, Manizales, Villamaría, Santa Rosa, Pereira, Salento, Ibagué, Anzoátegui, Santa Isabel, Murillo, Villahermosa, Casabianca y Herveo.	La Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados se considera un espacio de ecosistemas de gran importancia, porque a través de ella se garantiza el control y atenuación de los impactos negativos que la acción humana, producto de actividades insostenibles de producción, pueda ejercer sobre el Parque Nacional Natural Los Nevados alterando el equilibrio ecosistémico del mismo. Además por la generación de bienes y servicios ambientales, necesarios para el desarrollo de actividades

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
										básicas, para una gran población de los municipios vecinos.
17	Cajamarca			Zonas de alta fragilidad ecológica: Áreas de vegetación de páramo	Valles del páramo de Anaimé					Conservación de suelos y restauración de la vegetación adecuada para la protección de los mismos, investigación controlada, preservación y restauración
18	Cajamarca			ECOLOGICOS Y NATURALES: Bosques con presencia de especies de importancia económica y/o ecológica	Bosques de Palma de Cera en Potosí y El Cajón					
19	Cajamarca				Araucarias de La Luisa					
20	Cajamarca			Distritos de manejo integrado de microcuencas hidrográficas	La cascada de Chorros Blancos				Microcuencas con áreas privadas o públicas que cumplen las condiciones técnicas, ambientales y socioeconómicas para poder ser declaradas y manejadas bajo los criterios de manejo integral.	

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
21	Cajamarca			En relacion con bienes y servicios ambientales: Cuencas Hidrográficas	El Cañón del río Anaimé					
22	Coello y Piedras		RESERVA FORESTAL PROTECTORA RPP	En relacion con bienes y servicios ambientales: Cuencas Hidrográficas	Cuchillas las Lajas, la Tabla y la Laguna					El área presenta bosques higrotropofíticos relictuales de gran interés biológico y ecológico, en la planicie del Tolima, aún no inventariados apropiadamente, donde habita cierto número de endemismos regionales. El área tiene importancia en la protección de cuencas hidrográficas
23	Rovira				Bosque Protector	Cubre un área de 29.926,78 Hás.			Ubicado en la parte más alta del territorio Rovirense; en límites con los municipios de Roncesvalles, Cajamarca e Ibagué	Allí nacen los ríos Manso, Tuamo, Luisa, Guadual y las quebradas Andes, Grande, Guadualito, Las Auras y La Osera entre otras, son ecosistemas frágiles, con vistosos paisajes y gran variedad de especies vegetales y animales. También se involucran aquellas áreas con pendientes superiores al 75% a los costados de los ríos Chilí y Cucuana y otras con alto grado de degradación de sus suelos en el Sector de Bolaños. Cobija las veredas La Esmeralda, El Paraíso, La Islandia, Providencia, Pajuil, La Divisa, Patio Bonito, Vegas de Chilí, La Laguna Riomanso, La Selva, Guaimaral, La Miranda, Quebrada Grande, San Pedro, La Reforma y Hervidero.

No.	MUNI CIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZA CION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
24	Rovira	Riomaso, Aguabonita, Tuamo, Alto Bonito, Buenos Aires, La Divisa, Montenegro, Martínez y La Osera			Bosque Protector-Productor	Cubre un área de 605,96 Hás, para un 0.82 % del territorio municipal.			Son aquellas áreas de protección conformadas por bosque natural, bosques plantados, relictos de bosque secundario y sistemas silvopastoriles, que por su ubicación estratégica e importancia ecológica su finalidad es proteger los recursos naturales bajo restricciones de uso.	
25	Rovira	La Laguna Andes	RESERVA FORESTAL PROTECTORA RPP Acuerdo 014 de Agosto 08 de 2000 y 013 de 2001	En relacion con bienes y servicios ambientales: Areas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	Porvenir	Area: 6,8 has		Bosque Sub-andino		Su importancia radica en que su uso exclusivo será la conservación. Sin embargo, con previa autorización y visto bueno de CORTOLIMA, en cada predio se pueden realizar otras actividades como son Educación Ambiental, investigación, recuperación y control de Recursos Naturales existentes. Son bienes de utilidad pública e inembargables.
26	Rovira	La Laguna Andes	RESERVA FORESTAL PROTECTORA RPP Acuerdo 014 de Agosto 08 de 2000 y 013 de 2001	En relacion con bienes y servicios ambientales: Areas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	Buenos Aires	Area: 14,8 has		Bosque Sub-andino		Su importancia radica en que su uso exclusivo será la conservación. Sin embargo, con previa autorización y visto bueno de CORTOLIMA, en cada predio se pueden realizar otras actividades como son Educación Ambiental, investigación, recuperación y control de Recursos Naturales existentes. Son bienes de utilidad pública e inembargables.

No.	MUNI CIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZA CION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
27	Rovira	La Laguna Andes	RESERVA FORESTAL PROTECT ORA RPP Acuerdo 014 de Agosto 08 de 2000 y 013 de 2001	En relacion con bienes y servicios ambientales: Ar eas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	la esperanza	Area:21 has		Bosque Sub-andino		Su importancia radica en que su uso exclusivo será la conservación. Sin embargo, con previa autorización y visto bueno de CORTOLIMA, en cada predio se pueden realizar otras actividades como son Educación Ambiental, investigación, recuperación y control de Recursos Naturales existentes. Son bienes de utilidad pública e inembargables.
28	Rovira	La Laguna Andes	RESERVA FORESTAL PROTECT ORA RPP Acuerdo 014 de Agosto 08 de 2000 y 013 de 2001	En relacion con bienes y servicios ambientales: Ar eas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	San Cristóbal Alto de la Montañuela	Area: 39,2 has		B. Subandino		Su importancia radica en que su uso exclusivo será la conservación. Sin embargo, con previa autorización y visto bueno de CORTOLIMA, en cada predio se pueden realizar otras actividades como son Educación Ambiental, investigación, recuperación y control de Recursos Naturales existentes. Son bienes de utilidad pública e inembargables.
29	Rovira	La Esmera lda	RESERVA FORESTAL PROTECT ORA RPP Acuerdo 014 de Agosto 08 de 2000 y 013 de 2001	En relacion con bienes y servicios ambientales: Ar eas para el mantenimiento del equilibrio ecologico básico	La Victoria	Area:1101.4 has		Paramo y bosque alto Andino		Su importancia radica en que su uso exclusivo será la conservación. Sin embargo, con previa autorización y visto bueno de CORTOLIMA, en cada predio se pueden realizar otras actividades como son Educación Ambiental, investigación, recuperación y control de Recursos Naturales existentes. Son bienes de utilidad pública e inembargables.

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
30	Rovira			Áreas de Rondas y Nacimientos de Ríos y Quebradas. (RRQ).		Ocupan un área de 1386,50 Hás, equivalentes a el 1.88 % del territorio municipal.			Son las áreas localizadas alrededor o circundantes a los nacimientos y en las márgenes izquierda y derecha de los ríos y quebradas	Su función es proteger el nacimiento y las orillas del cauce con el fin de evitar desbordamientos e inundaciones. Se delimitaron los nacimientos de fuentes de agua en un radio de por lo menos 100 metros a la redonda y una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de aguas máximas.
31	Rovira			Áreas de especial interes Paisajistico.	Cerro La Chapa, cerro buenavista, Cerro La Laguna-Andes, Cerro La Chivaza y Cuchilla San Cristóbal					
32	Rovira			Áreas de conservacion de los recursos naturales	Márgenes del río Luisa y las quebradas El Jagual				Debe tener 30 metros a lado y lado a partir de aguas máximas, La vanidosa y de Los Muertos en los sectores sin canalizar con un aislamiento de 15 metros a lado y lado y las zonas de protección de los colectores propuestos en el plan de saneamiento hídrico que atraviesan el casco urbano con 7 metros de franja de aislamiento y protección a lado y lado	
33	San Luis	Vereda los Ciruelos y Paraguay.		Áreas de especial significancia ambiental con Humedales naturales	Laguna de Rio viejo	Area: 0,80 has, correspondientes al 0.002 de la extencion total del municipio			Son areas de alta fragilidad ecologica como los humedales naturales que sirven de refugio a diferentes especies fauisticas en forma permanente o temporal, donde llevan a cabo sus ciclos vitales y or lo tanto deben ser conservadas. Perea	Conservacion del ecosistema y restauracion de la vegetacion nativa.

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
34	San Luis	Veredas Santa Isabel, contreras, Guacimito, tomogó, Luisa Garcia, La Aurora, Limonar y Dindal.		Areas de especial significancia ambiental con concentracion de fauna					Zonas en donde las comunidades de fauna se establecen en forma permanente o temporal para alimentarse o reproducirse, las cuales deben ser protegidas y conservadas.	
35	San Luis			Areas de especial significancia ambiental de Equilibrio ecologico	Vereda Payande, El Porvenir, El salitre y el Hobo	Area: 3,477,90 has, que corresponden al 8,41 % de la extencion total del municipio			Areas para mantener el equilibrio ecologico por que permiten la regulacion climatica e hidrica en el municipio, en las cuales se deben implementar practicas de conservacion, utilizacion y regulacion de los recursos naturales que existan	
36	San Luis			Areas de especial significancia ambiental de Cuencas Hidrograficas	Veredas Jagua flor, los Ciruelos, San Cayetano, Tomogó, Gallegos, La meseta, la cañada y San Cayetano	Area: 4,59 has, que corresponden al 1,11% de la extencion total del municipio			Areas que corresponden a nacimientos de rios y quebradas que abastecen los acueductos de los dos centros poblados y veredales, en ella se deben tener en cuenta la preservacion, la utilizacion adecuada del recurso y el control sobre la intervencion antropica que pueda generar contaminacion	

No.	MUNI CIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZA CION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
37	San Luis			Areas de especial significancia ambiental de Investigacion Cientifica	Quebrada el cobre, El salitre, el Hobo	Area: 82,70 has, que corresponden al 0,20% de la extencion total del municipio			Areas que poseen características científicas especiales que las convierten en fuente de conocimientos científicos que pueden despertar el interés de Universidades, ONG's, entre otras, para la realización de proyectos de investigación. En estas áreas deben realizar investigaciones orientadas a la protección de los recursos para evitar que causen alteraciones y daños	
38	San Luis			Areas de especial significancia ambiental de Belleza escenica	Veredas el Hobo, Caracoli, San Antonio, la cañada, San anastacio, primavera y pedregal.	Area: 479,70 has, que corresponden al 1,16 % de la extencion total del municipio			Areas de gran belleza escenica y rasgos naturales de valor estetico, especiales para la recreacion al aire libre, la contemplacion y el ecoturismo	
39	San Luis			PRESENCIA DE RELICTOS ARQUEOLOGICOS "Ruinas, cementerios, litogramas, refugios y sitios de habitación	Vereda contreras	Area: 4,10 has, que corresponden al 0,01% de la extencion total del municipio				
40	San Luis			Areas de gran belleza escenica y paisajistica	Cuevas Valencia y el Mohan					
41	Espinal			SUELO DE PROTECCION URBANA: Zona de protección a la quebrada Espinal		Area: 4.5 kilómetros				Deberán protegerse las riberas de la Quebrada Espinal, con la siembra de especies técnicamente recomendadas y deberá minimizarse el vertimiento de aguas negras en su recorrido por la Zona Urbana del Municipio.

No.	MUNICIPIO	VEREDA	CATEGORIA	CRITERIOS PROPUESTOS	AREAS A PROTEGER	LOCALIZACION	A.S. N.M	ECOSISTEMA	DESCRIPCION DEL SITIO	IMPORTANCIA
42	Espinal			Zona de Protección de Cuencas y Microcuencas Hidrográficas	Ríos Coello y Magdalena; microcuencas quebradas Eneal, Espinal				Tendrán como protección la revegetalización de sus riberas, con las especies y distancias de siembra técnicamente recomendadas. Esta revegetalización se hará respetando las cotas máximas de inundación y no podrán permitirse allí, por ningún motivo, asentamientos humanos, infraestructura productiva ni la siembra de ningún tipo de cultivo transitorio. Previo al establecimiento de la revegetalización, deberá realizarse un estudio o revisión de las especies óptimas para la reforestación, asignando los recursos respectivos y estableciendo convenio con CORTOLIMA para la realización del mismo.	

Con Plan de Manejo
RESERVAS FORESTALES Declaradas por el Consejo Directivo de Cortolima
RFP: Reserva Forestal Protectora
RFP: Reserva Forestal Protectora Productora



2.9.4 Ecosistemas Estratégicos

2.9.4.1 Ecosistema de Páramo

- **Páramos de la cuenca del río Coello**

Estimación de la extensión del páramo de la cuenca del río Coello

Según la cartografía escala 1:25000 (SIG CORTOLIMA), la cuenca del río Coello cuenta con 4283,9 ha de páramo distribuidas en dos zonas: La zona del Nevado del Tolima, municipio de Ibagué con 2087,4 ha ubicada entre las coordenadas planas:

X	Y
846078	1000470
854749	1011638
863880	1005134
866705	996726

De la cual hacen parte las veredas Alto de Toche, Toche, Juntas, Dantas, El retiro-El Resbalón, La Plata el Brillante y Corozal-Perú.

Y la zona comprendida como el páramo de Anaime, municipio de Cajamarca con 2196,5 ha, ubicada entre las coordenadas planas

X	Y
833004	981436
830495	966266
842430	961581
841928	967605

En las veredas El Oso, La Leona, Cristales, Dantas, Potosí, La Bolívar, La Ceja, La Despunta, La Luisa, Santa Ana y Rincón Placer. (Ver figura 2.7)

Aspectos políticos y administrativos

174 veredas hacen parte de la cuenca, de las cuales solo en 18 según la cartografía del SIG de CORTOLIMA, existen áreas de páramo, de estas, siete (7) se encuentran en el municipio de Ibagué (Alto de Toche, Toche, Juntas, Dantas, El retiro-El Resbalón, La Plata el Brillante y Corozal-Perú), ubicadas en la zona del Nevado del Tolima con 20874 ha, el sector del Parque Nacional Natural Los Nevados con 4498 ha y once (11) en el municipio de Cajamarca (El Oso, La Leona, Cristales, Dantas, Potosí, La Bolívar, La Ceja, La Despunta, La Luisa, Santa Ana y Rincón Placer), ubicadas en la zona comprendida entre el páramo de Anaime y la vereda Alto de Toche del municipio de Ibagué con 21965 ha, de páramo, ubicado en el municipio de Ibagué. (ver tabla 2.88)



Tabla 2.88 Extensión territorial de páramo por vereda en la Cuenca Mayor del río Coello

	Mpio.	VEREDA	Extensión territorial Ha.	Ext. territorial de páramo Ha.	% Territorio de páramo
1	I	ALTO DE TOCHE	2438	99,4	4,07
2	B	DANTAS	5998	423,3	7,05
3	A	JUNTAS	8331	379,3	4,55
4	G	LA PLATA EL BRILLANTE	1630	67,5	4,14
5	U	PERU COROZAL	4561	147,8	3,24
6	E	TOCHE	10947	635,5	5,8
7		EL RETIRO EL RESBALON	9331	32,6	0,34
8		CRISTALES LA PALOMA	4457	187,7	4,21
9	C	EL DIAMANTE	1809	127,7	7,05
10	A	EL OSO	3967	354,7	8,94
11	J	LA BOLIVAR	2444	128,7	5,26
12	A	LA CEJA	4302	246,9	5,73
13	M	LA DESPUNTA	2009	31,9	1,58
14	A	LA LEONA	6636	443,8	66,8
15	R	LA LUISA	1256	27,1	2,15
16	C	POTOSI	7595	457,2	6,01
17	A	RINCON PLACER	668	10,5	1,57
18		SANTA ANA	1067	32,5	3,04
19		PARQUE N.N. LOS NEVADOS	4498	449,8	10
TOTAL			82302	4283,9	4,9

- **Marco conceptual y metodológico**

Caracterización Cultural y Económica de la Población Asentada en la Zona de Paramos

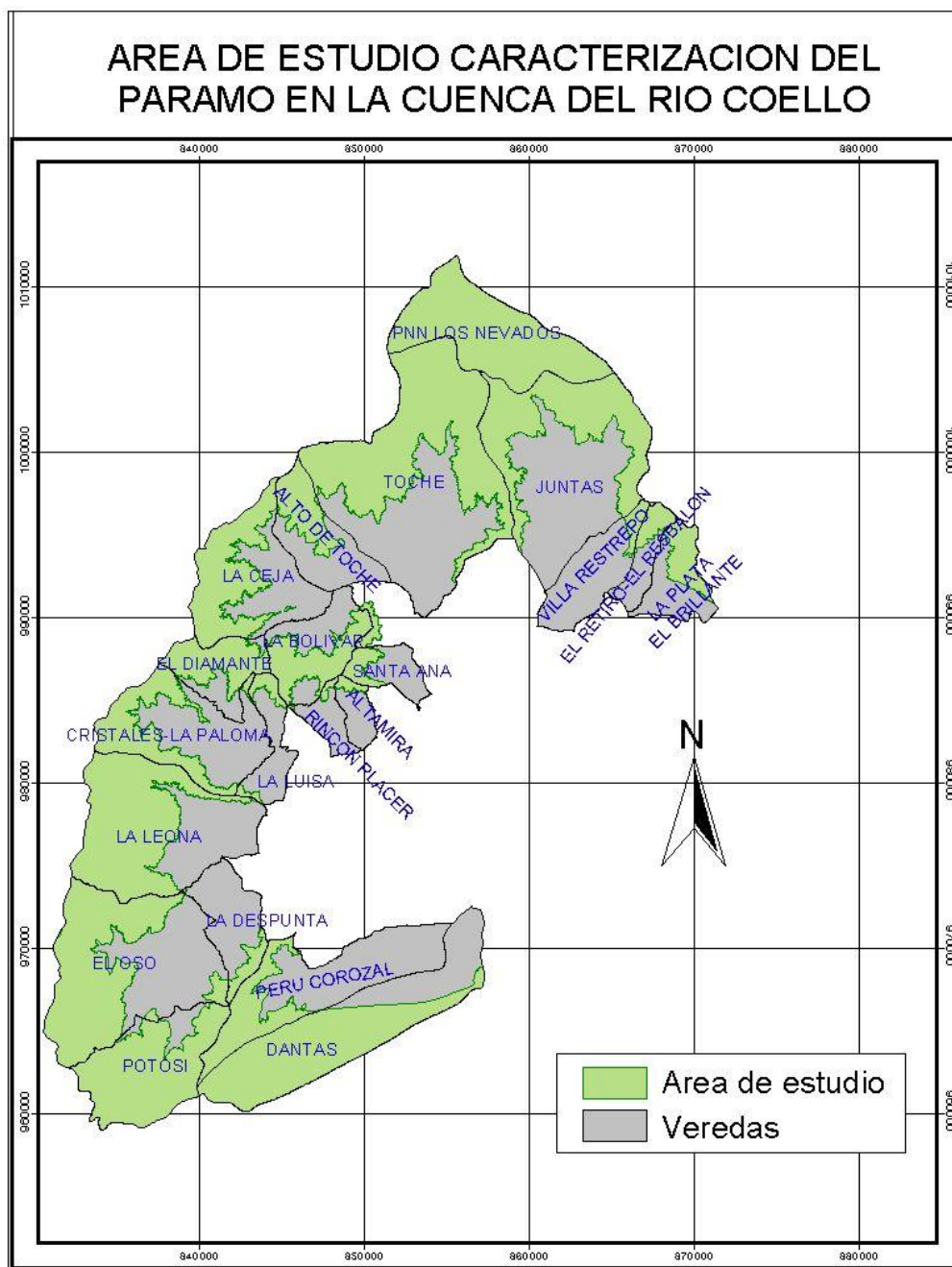
En la aproximación a la caracterización cultural y económica del área de estudio zona de Paramos de la Cuenca Mayor del Río Coello se requiere como insumo caracterizar la estructura, comportamiento y dinámica de la población de los asentamientos cuya demanda a la dotación ambiental de la Cuenca, han soportado históricamente sus actividades productivas, los cuales han generado a sus ecosistemas una demanda de recursos biofísicos (agua, suelo, flora, minerales, paisaje y bosques).

Aspectos Culturales

Este aspecto estará dedicado a recopilar información de carácter histórico sobre procesos de poblamiento prehispánico, ocupación colonial y republicana, uso de la tierra, uso de recursos biofísicos e impacto ambiental de las poblaciones como respuesta a la apropiación de los bienes ambientales de la zona de Páramos. Así mismo, se caracterizará la población asentada actualmente sobre la unidad de



análisis propuesta, y por último se identificarán las variables significativas de su calidad de vida.



Fuente: Oficina de Planeación S.I.G. CORTOLIMA

Figura 2.7 Veredas con zonas de páramo en la cuenca del río Coello a partir de la cota 3200 m



Elementos demográficos:

En términos operativos, se pretende:

- Caracterizar la situación demográfica actual
- Identificar sus tendencias futuras de comportamiento demográfico

Para el cumplimiento de estos alcances, la interpretación cualitativa se apoya en los siguientes indicadores:

- Tamaño y distribución de la población: Volumen total de población, distribución por sexo y edad.

Fundamentalmente, se pretende responder a tres preguntas cuyas respuestas deben provenir de la caracterización cultural:

- * ¿Cuáles son las causas y consecuencias ambientales del crecimiento demográfico en la unidad territorial de análisis?
- * ¿Cuáles son las causas y consecuencias ambientales de la movilidad espacial de la población en la unidad territorial de análisis?
- * ¿Cómo han sido realizados los procesos de apropiación, por parte de grupos de interés y de poder identificarlos en el territorio, y cuál es el por qué de las formas espaciales actuales?

Condiciones de Calidad de Vida de la Población

El análisis permite identificar las variables significativas de la calidad de vida de la población asentada sobre la zona de Páramos y la zona de amortización en relación con el acceso, tanto en cobertura como en calidad, de los servicios públicos y sociales.

Salud

La salud de la población se constituye en una condición de necesidad cuya satisfacción responde al grado de atención y satisfacción, pública o privada, y en la posibilidad de accesibilidad, representado en indicadores de acuerdo a la zona de estudio, a la cantidad y calidad de puestos o centros de salud y su cobertura, población bajo el régimen subsidiado (SISBEN) o contributivo (EPS's), esto en cuanto al servicio de salud. Indicadores de natalidad, morbilidad y mortalidad, en cuanto a la reproducción de la población.

Educación

En su abordaje se deben considerar dos aspectos:

- Cobertura del servicio: Infraestructura física disponible. Cobertura del personal docente y su distribución en el territorio, según modalidades y niveles de educación y población escolar.



- Calidad del servicio educativo: Se pretende caracterizar la coherencia entre los programas educativos, las demandas de saberes para el desarrollo y las expectativas de la población.

Vivienda

Ambientalmente la vivienda se relaciona con la salud, educación y condiciones de reproducción social de la población. Constituye una expresión cualitativa del espacio construido y constituye un satisfactor cuya carencia se constituye en perturbación ambiental.

En términos operativos, se deben identificar las características generales de la vivienda de la población asentada, calidad de su construcción, servicios sanitarios, su vulnerabilidad al riesgo natural connatural al territorio de la cuenca, dotación de servicios, condiciones de tenencia y ocupación.

Presencia Institucional

Este aspecto está dedicado especialmente a la identificación de actores o instituciones privadas o públicas, en tanto satisfactores de necesidades de la población, por un lado, o como organismos que se encuentran estrechamente vinculados a la conservación, protección o preservación de la zona de páramos, por otro. Estos actores pueden ser:

- Juntas de Acción Comunal
- ONG`s
- Asociaciones
- Presencia de Estado
- CORPOICA
- UMATA
- SENA
- U. TOLIMA
- CORTOLIMA

Aspectos económicos

Componente dedicado a recopilar información cuantitativa sobre uso de la tierra, uso de recursos, economía productiva local, impacto ambiental, desarrollo institucional, ordenamiento ambiental y/o territorial y sistemas de regulación de los páramos. Asimismo, este componente tendrá un desarrollo especial de cartografía SIG del paisaje paramuno.

La identificación de las actividades predominantes de la población en la zona de páramo estará enfocada a determinar:



- Tenencia de la tierra
 - Parcelaria
 - Propiedad privada
 - Colono
 - Arriendo
- Actividad productiva
 - Agrícola
 - Ganadera
 - Minera extractiva
 - Acuicultura
 - Forestal
- Población económicamente activa
- Infraestructura Productiva
 - Vías Pavimentadas
 - Vías sin pavimentar
 - herradura

- **Caracterización biofísica de la zona del páramo de Anaime municipio de Cajamarca**

Caracterización de ecosistemas

En la identificación de los ecosistemas se encontraron principalmente cinco (5) que son: Humedal, Pajonal -Frailejonal, Bosque Maduro, Bosque de Galería y Bosque intervenido en regeneración.

Pajonal -Frailejonal

Este ecosistema es el que predomina, en su forma más desarrollada es una comunidad mixta "pajonal-frailejonal", pero al entremezclarse algunos arbustos, especialmente en los sitios abrigados y en los alrededores de los fragmentos boscosos, aparece un frailejonal-matorral. La comunidad se establece sobre sitios planos e inclinados, con contenido de humedad en el suelo que varía desde pobre hasta mediano en la franja de 3,200 a 3.600 m.

Se encuentran áreas bien definidas en este ecosistema; una de recuperación, estos sectores se utilizaban para el pastoreo de ganado, y se quemaban anualmente. Desde hace algunos años no se quemaron, se ha retirado el ganado y se encuentran en recuperación. La otra área es de pajonales y potreros, que antes tenían bosque y fueron talados para la agricultura (papa), se están recuperando, regenerando en un pajonal con alguna vegetación arbustiva (*Miconia salicifolia*) y frailejón.



El pajonal -frailejón es de importancia como refugio de pequeños animales, se han encontrado rastros abundantes de conejo (*Sylvilagus pos. brasiliensis*), y con menor abundancia de puma (*Felis concolor*), venados (*Mazama rufina* y *Pudu mephistophiles*) y oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*). También se encuentran una cantidad de plantas medicinales de reconocido uso en la comunidad.

Este ecosistema aparentemente es explotado por muchos elementos de la fauna que generalmente permanecen escondidos o durmiendo en los parches de monte que existen intercalados en el páramo. Además ha sido el más afectado por el pastoreo de ganado vacuno y las quemadas de los pajonales para alimentar ese ganado, destruyendo con ello el hábitat de una variedad de animales y plantas.

Allí se han encontrado especies diferentes de plantas, entre ellas el Frailejón (*Espeletia hartwegiana*), Espartillo (*Calamagrostis effusa*), el Guardarocío (*Hypericum lancifolium*), Estrellita (*Werneria pigmea*), Mortiño (*Disterigma sp.*), Cortadera (*Rhynchospora dawsoniana*), buchón (*Eryngium humille*) y Licopodio (*Lycopodium contigum*). (Rodríguez, B.J. y Salazar, 1997)

Este ecosistema representa para la comunidad un lugar donde encuentran una variedad de plantas que son utilizadas para curar algunas enfermedades de animales y humanos, por tal motivo algunas personas hacen recorridos para recolectar estas especies y llevarlas a Cajamarca donde son vendidas, obteniendo buenos precios por ellas.

Bosque de galería

Son pequeños fragmentos boscosos ubicados en los márgenes de las quebradas, de pendientes inclinadas y que separan a lado y lado de las quebradas del pajonal-frailejón. Allí se encuentran una gran cantidad de aves como corbateros, mirlas, chirguitas, urracas, comprapán, colibríes y se observan huellas de cusumbos, borugas y venados. Varios elementos de la fauna ocupan estos lugares como refugio y/o residencia, especialmente los conejos, los venados, las borugas, los cusumbos y las aves. Es un estrato arbustivo que alcanza 3 m. de altura, entre sus especies características se observan el Noro (*Hesperomeles sp.*), Chilca blanca (*Diphlostegium cinerascens*) y el Niguito (*Miconia minutiflora*).

Este ecosistema es de gran importancia como banco genético ya que posee especies que están amenazadas, como el Noro (*Hesperomeles sp.*), que por su calidad maderable ha sido casi extinguido en la zona, además esta especie proporciona alimento a un buen número de pájaros. Allí se encuentran otras especies que están amenazadas en la zona como son: Laurel cinco dedos (*Oreopanax glabrifolium*), y Palo blanco (*Senecio sp.*). Se deben aprovechar los individuos de las especies más amenazadas para buscar alternativas de reproducción y propagación.



Bosque intervenido en recuperación

Se encuentra en sectores más protegidos, entre los páramos, especialmente a lo largo de las quebradas y drenajes naturales existen parches donde la vegetación no es de páramo propiamente dicho, y donde se está recuperando una vegetación de bosque achaparrado, muy denso. Se localizan en los sitios más abrigados, ligeramente inclinados y secos, se establece en hondonadas que interrumpen las extensas zonas de pajonal-frailejónal. Es un estrato arbustivo con una altura del dosel de 3.0 metros con diámetros entre 1.0-1.5 centímetros.

Se encuentran diferentes especies de gran importancia para el ecosistema ya que proporcionan alimento y refugio para muchos animales, allí se encontraron heces de venado, senderos de boruga y venado, oteaderos de cusumbo, algunas aves como carpinteros, colibríes y mirlas.

Bosque maduro

Este ecosistema está localizado en las zonas más pendientes, secas y altas (3.500 a 3.720 m.s.n.m). El dosel tiene una altura aprox. de 8-10 mts. Con diámetros promedio de 30 centímetros con dominancia de Ericáceas, Encenillos (*Weinmania spp*), Silba silba (*Hedyosmun sp*) y Niguitos (*Miconia sp*). El suelo está cubierto de musgos, epífitas y gramíneas. El epifitismo es muy alto, especialmente con Ericáceas, musgos, líquenes, orquídeas y bromelias. Esta área se presta como guarida de puma o león de montaña (*Felis concolor*).

Este lugar sin duda es un importante refugio para mucha fauna amenazada, que utiliza el fragmento como refugio y dormitorio. Se han encontrado rastros de osos, venados (*Mazama rufina* y pos. *Pudu mephistophiles*), de borugas (*Agouti tackzanowskii* y pos. *Dynomis branickii*), cusumbos (*Nasuella olivacea*), zorros, conejos y erizo (*Echinoprocta rufescens*), también se han observado algunas aves como Mirlas (*Turdus fuscater*), Colibríes (*Chalcostigma herrani*) y Urracas (*Cyanacorax yncas*).

En este ecosistema se encuentran algunas especies que están muy amenazadas como el Silba silba (*Hedyosmun glabratum*), también algunas especies como el Encenilo rojo (*Weinmania sylvatica*), Cabuyo (*Gaiadendron punctatum*), Laurel. (*Dendropanax sp.*) y Niguito ferroso (*Miconia Chlorocarpa*); esta es una fuente de material genético para buscar alternativas para su reproducción y propagación.

Quebradas

En el páramo nacen once (11) quebradas que son: La Cucuana, la Cucuanita, la Costa Rica, las Fuentes de Moisés, la Muchacha y seis (6) más que aún no tienen nombre. Todas las anteriores quebradas nacen y mueren en la reserva natural Semillas de Agua con excepción de la quebrada la Cucuana, que desemboca en el Río Anaime. La Cucuana es la principal quebrada de las anteriormente nombradas, donde confluyen todas las otras quebradas.



Lagunas y represas

Se encuentran algunas pequeñas lagunas, que además de su gran belleza forman asociaciones vegetales muy interesantes. Estas tienen la particularidad de no haber sido nunca "sembradas" de trucha, por lo cual pueden albergar una entomofauna única y escasa en la mayoría de páramos y montañas colombianas donde hoy abunda la trucha, pez exótico que compite por nicho y alimentos con la fauna nativa. Allí se observan con gran frecuencia patos (Anas sp).

Humedales

Es un lugar de alta humedad, predominado por turberas, se localiza en las zonas planas, donde se observa un fenómeno de terrización. Este sitio es de gran riqueza por la interacción entre las plantas y la fauna, principalmente insectos, ranas de diferentes especies y algunos pájaros.

Los humedales registrados son los presentes en la reserva Semillas de Agua. Sin embargo es importante aclarar que el ecosistema de páramo contiene un elevado número de humedales representados en turberas y lagunas de origen glacial, en la época de invierno, casi se podría decir que la zona baja del páramo se satura con humedales temporales.

Los humedales están afectados en su mayoría por las actividades de ganadería y las quemadas que han deteriorado el ecosistema, estas actividades antrópicas no se han vuelto a realizar en algunas áreas, lo que ha permitido la recuperación del ecosistema. Se ha observado a través de recorridos por los humedales como sus turberas y el porcentaje de humedad han aumentado hasta tal punto que se vuelve difícil poder recorrerlos, es decir un humedal que se podía atravesar a pie, en estos momentos ya no se puede por las características que ha recuperado.

Geomorfología y suelos

Gran parte del área de páramo en la Cuenca del río Coello, se encuentra en el tipo de relieve campos de lava, compuesto por cenizas volcánicas sobre andesitas, el cual se caracteriza por ser un relieve fuertemente ondulado, quebrado y escarpado, con pendientes que van desde 25 a más del 70% y frecuentemente depresionales (Humedales); el tipo de suelo de esta zona corresponde a la unidad MDA cuyos componentes son los grupos indiferenciados: Thaptic Haplocryands, Lithic Cryorthents y Typic Cryaquents. Estos suelos son superficiales a moderadamente profundos, bien a pobremente drenados, texturas gruesas, ácidos, muy ricos en materia orgánica y de fertilidad baja. El clima en esta zona es extremadamente frío y muy húmedo.

En el tipo de relieve filas y vigas se encuentra también una parte del área de páramo en el municipio de Ibagué y gran parte del área del municipio de Cajamarca. Este es un relieve fuertemente quebrado a fuertemente escarpado, con pendientes fuertes y largas, mayores al 75%, suavizadas por cenizas



volcánicas y erosionados ligeramente. El suelo en esta zona corresponde a la unidad MGA, cuyo componente es el grupo Typic Melanudands, estos suelos son profundos, bien drenados, texturas medianas, ácidos, ricos en materia orgánica y fertilidad moderada a baja. El clima en esta zona es muy frío y muy húmedo.

Otro tipo de relieve en el que se encuentran áreas de páramo tanto en el municipio de Ibagué como en el de Cajamarca es de lomas, compuesto por cenizas volcánicas sobre andesitas, este relieve es ligeramente ondulado a fuertemente quebrado con domos redondeados y alargados, pendientes cortas de 25 hasta el 50%, por corresponder a la unidad MGC estos suelos los compone el grupo Typic Hapludands y se caracterizan por ser profundos, bien drenados, de texturas medianas, ácidos, muy ricos en materia orgánica y de fertilidad moderada, de igual forma el clima en esta zona es muy frío y muy húmedo.

Clima

La estacionalidad es bimodal, presentándose meses secos o de verano en Enero, Febrero, Marzo Junio, Septiembre y Diciembre; y los meses lluviosos o de invierno en Abril, Mayo, Julio, Octubre y Noviembre. La Temperatura promedio anual es de 7.3°C, con temperatura máxima de 15°C y mínima de -3°C.

La evapotranspiración media anual es de 680 mm y la potencial de 580 mm anual; la precipitación es de 1.403 mm anual y la precipitación efectiva es de 872 mm anual; la humedad del suelo es de 1.127 mm anual, y los vientos fuertes se presentan en los meses de Agosto, Septiembre y Enero.

Fauna

Es necesario analizar la importancia de la Fauna como parte fundamental del la biodiversidad del ecosistema de Paramos. La función primordial de los animales consiste en el control de los procesos en las cadenas de Floración, fructificación, polinización, determinación de semillas, control biológico, productividad y conservación; los animales también intervienen en el ciclo de la meteorización para la formación de los suelos (el consumo de hierba y excreción, favoreciendo este proceso).

Los datos presentados son el resultado de la información secundaria recolectada en los talleres comunitarios y salidas de campo, llevadas a cabo por el proyecto Plan de Ordenación y manejo de las Cuencas Hidrográficas el cual es ejecutado en convenio con CORPOICA, SENA, CORTOLIMA Y UNIVERSIDAD DEL TOLIMA; y otras fuentes como el Estudio Preliminar de Fauna y Flora de la Reserva Natural IBANASCA (Ibagué 2004), Biodiversidad Faunística de la Cuenca del Río Coello (Universidad del Tolima 2003), y la Caracterización, evaluación y zonificación Ambiental de la Zona Amortiguadora Parque Nacional Natural los Nevados Departamento del Tolima (2000). Estos reportes son hechos para una cota altitudinal de 3200 m.s.n.m. hacia arriba.

Tabla 2.89 Clasificación Taxonómica de las Especies Reportadas para el Páramo de la Cuenca del Rio Coello.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Anfibia	ANURA	BUFONIDAE	Osornophryne percrassa	Sapo de páramo
Anfibia	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	Eleutherodactylus permixtus	Rana
Anfibia	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	Eleutherodactylus simoterus	Rana
Anfibia	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	Eleutherodactylus scopaeus	Rana
Anfibia	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	Eleutherodactylus sp.	Rana
Anfibia	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	Eleutherodactylus simoteriscus	Rana
Anfibia	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	Eleutherodactylus uranobates	Rana
Anfibia	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	Eleutherodactylus pisceus	Rana
Ave	ANSERIFORMES	ANATIDAE	Anas flavirostris	Pato paramuno
Ave	ANSERIFORMES	ANATIDAE	Merganetta armata	Pato de torrente
Ave	APODIFORMES	APODIDAE	Streptoprocne zonaris	Vencejo de collar
Ave	APODIFORMES	APODIDAE	Aeronautas montivagus	Vencejo pierniblanco
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Coeligena torquata	Colibrí
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Aglaeactis cupripennis	Tuminejo, chupa flor, Jacamar
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Amazilia cyanifrons	Amazilia ciáneo
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Chalcostigma herrani	Pico de tuna arcoiris
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Colibrí corunscans	Chillón común
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Agelaiocercus kingi	Silfo coliverde
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Ensifera ensifera	Pico de sable
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Eriocnemis derbyi	Colibrí, paramero rabihorcado
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Lafresnaya lafresnayi	Picaflor terciopelo
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Eriocnemis mosquera	Colibrí, paramero áureo
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Heliangelus exortis	Heliangelus belicoso
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Metallura tyrianthina	Colibrí, colirrojo
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Metallura williami	Colibrí verde

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Ave	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Ramphomicrom microrhynchum	Colibrí pico de tuna morado
Ave	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	Uropsalis segmentata	Guardacaminos
Ave	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	Uropsalis lira	Guardacaminos lira
Ave	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	Caprimulgus longirostris	Guardacaminos andino
Ave	CHARADRIIFORMES	SCOLOPACIDAE	Gallinago Gallinago	Caica común
Ave	CHARADRIIFORMES	SCOLOPACIDAE	Gallinago nobilis	Caica grande, caica de paramo
Ave	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Columba fasciata	Paloma collareja
Ave	FALCONIFORMES	CATHARTIDAE	Coragyps atratus	Chulo, gallinazo
Ave	FALCONIFORMES	CATHARTIDAE	Vultur magnirostris	Condor de los andes
Ave	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	Phalcoboenus carunculatus	Guaraguao, guaraguaco paramuno
Ave	GALLIFORMES	CRACIDAE	Penelope montagnii	Pava andina
Ave	PASSERIFORMES	CINCLIDAE	Cinclus leucocephalus	Mirlo acuático
Ave	PASSERIFORMES	COEREBIDAE	Conirostrum sitticolor	Conirrostro encapuchado
Ave	PASSERIFORMES	COEREBIDAE	Diglossa cyanea	Diglosa
Ave	PASSERIFORMES	COEREBIDAE	Diglossa humeralis	Diglosa negra
Ave	PASSERIFORMES	COEREBIDAE	Diglossa lafresnayii	Diglosa lustrosa
Ave	PASSERIFORMES	COTINGIDAE	Ampelion rubrocristatus	Cotinga crestada
Ave	PASSERIFORMES	DENDROCOLAPTIDAE	Lepidocolaptes affinis	Trepador montañero
Ave	PASSERIFORMES	FORMICARIIDAE	Grallaria ruficapilla	Granicera verdecita
Ave	PASSERIFORMES	FORMICARIIDAE	Grallaria quitensis	Tororoi
Ave	PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	Sporophila luctuosa	Semillero
Ave	PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	Atlapetes schistaceus	Pizarra
Ave	PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	Zonotrichia capensis	Copetón paramuno
Ave	PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	Spinus magellanicus	Jilguero encapuchado
Ave	PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	Spinus spinescens	Jilguero andino
Ave	PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	Phrygilus unicolor	Gorrión paramuno
Ave	PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	Catamenia inornata	Semillero andino
Ave	PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	Catamenia homochroa	Semillero paramuno
Ave	PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	Atlapetes pallidinuca	Cabeciblanco

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Ave	PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	Synallaxis azarae	Güitío rufo
Ave	PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	Margarornis squamiger	Corretroncos perlado
Ave	PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	Schizoeaca fuliginosa	Barbiblanco
Ave	PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Notiochelidon cyanoleuca	Golondrina azul y blanca
Ave	PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Notiochelidon murina	Golondrina ahumada
Ave	PASSERIFORMES	PARULIDAE	Dendroica fusca	Reinita
Ave	PASSERIFORMES	PARULIDAE	Myioborus ornatus	Abanico cariblanco
Ave	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Anisognathus igniventris	Clarinero escarlata
Ave	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Chlorornis riefferii	Clornis patirrojo
Ave	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Anisognathus lacrymosus	Clarinero lacrimoso
Ave	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Tangara xanthocephala	Tangara coronada
Ave	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Tangara nigroviridis	Tangara berilina
Ave	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Iridosornis rufivertex	Musguerito paramuno
Ave	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Hemispingus verticalis	Tiznado
Ave	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Urothraupis stolzmanni	Montero paramuno
Ave	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Hemispingus superciliaris	Cejiblanco
Ave	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Tangara vassorii	Tangara azul y negra
Ave	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Hemispingus atropileus	Cabecinegro
Ave	PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	Cistothorus platensis	Cucarachero paramuno
Ave	PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	Troglodytes solstitialis	Cucarachero mantaraz
Ave	PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	Troglodytes aedon	Cucarachero común, gorrión
Ave	PASSERIFORMES	TURDIDAE	Turdus fuscater	Mirla común
Ave	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Knipolegus poecilurus	Viudita colirrufa
Ave	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Mercocerculus leucophrys	Atrapamoscas
Ave	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Ochthoeca fumicolor	Pitajo ahumado
Ave	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Ochthoeca rufipectoralis	Pitajo pechirrufo
Ave	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Anairetes agilis	Cachulito rabilargo
Ave	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Mecocerculus leucophrys	Tiranuelo gorgiblanco
Ave	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Ochthoeca frontalis	Pitajo coronado
Ave	PASSERIFORMES	VIREONIDAE	Vireo olivaceus	Olivera, verderón ojirrojo
Ave	PICIFORMES	PICIDAE	Melanerpes formicivorus	Carpintero de los robles

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Ave	PICIFORMES	PICIDAE	Piculus rivolii	Carpintero carmecí
Ave	PICIFORMES	PICIDAE	Veniliornis nigriceps	Carpintero paramuno
Ave	PICIFORMES	RAMPHASTIDAE	Andigena hypoglauca	Tucan andino
Ave	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	Bolborhynchus ferrugineifrons	Loro de paramo
Ave	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	Amazona mercenaria	Lora andina
Ave	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	Leptosittacidae branickii	Perico paramuno
Ave	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	Buho virginianus	Buho real, buho grande
Ave	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	Nothocercus julius	Tinamú leonado
Insecta	LEPIDOPTERA	NYMPHALIDAE	Pedaliodes phaedra	Mariposa
Insecta	LEPIDOPTERA	NYMPHALIDAE	Altopedaliodes reissi	Mariposa
Insecta	LEPIDOPTERA	NYMPHALIDAE	Steroma bega	Mariposa
Insecta	LEPIDOPTERA	NYMPHALIDAE	Vanessa virginiensis	Mariposa
Insecta	LEPIDOPTERA	NYMPHALIDAE	Lasiphila zapatosa	Mariposa
Insecta	LEPIDOPTERA	PIERIDAE	Tatochila xanthodice	Mariposa
Insecta	LEPIDOPTERA	PIERIDAE	Colias dimera	Mariposa
Mamifera	ARTIODACTYLA	Cervidae	Mazama rufina	Venado
Mamifera	ARTIODACTYLA	Cervidae	Mazama gouazoubira	Venado
Mamifera	CARNIVORA	CANIDAE	Cerdocyon thous	Zorro
Mamifera	CARNIVORA	Felidae	Felis concolor	Tigrillo
Mamifera	CARNIVORA	Felidae	Felis tigrina	Tigrillo
Mamifera	CARNIVORA	Procyonidae	Potos flavus	Perro de monte
Mamifera	CARNIVORA	Procyonidae	Nasua narica	Cusumbo
Mamifera	CARNIVORA	Procyonidae	Nasua nasua	Cusumbo solino
Mamifera	CARNIVORA	Ursidae	Tremarctos ornatus	Oso de anteojos
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Carollia perspicillata	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Sturnira lilium	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Sturnira tildae	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Sturnira arathomasi	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Sturnira bidens	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Sturnira uisa co	Murciélago, chimbilá

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Vampyrops vittatus	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Vampyrops aurarius	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Sturnira uisa	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Sturnira bogotensis	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Artibeus lituratus	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Artibeus phaeotis	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Carollia brevicauda	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE	Myotis keysi	Murciélago, chimbilá
Mamifera	CINGULATA	Dasypodidae	Dasybus novemcinctus	Armadillo, gurre, jusa
Mamifera	DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	Didelphis albiventris	Chucha
Mamifera	DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	Didelphis marsupialis	Chucha
Mamifera	DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	Oryzomys sp.	Ratón
Mamifera	DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	Oryzomys albigularis	Ratón
Mamifera	LAGOMORPHA	Leporidae	Sylvilagus floridanus	Conejo de monte
Mamifera	PERISODACTILA	Tapiridae	Tapirus pinchaque	Danta, danta de montaña
Mamifera	PHYLLOPHAGA	Megalonychidae	Choloepus hoffmanni	Oso perezoso, perico ligero
Mamifera	RODENTIA	AGOUTIDAE	Agouti taczanowskii	Boruga, lapa, guapa, guagua
Mamifera	RODENTIA	AGOUTIDAE	Agouti paca	Boruga, lapa, guapa, guagua
Mamifera	RODENTIA	DASYPROCTIDAE	Dasyprocta fuliginosa	Ñeque, guatín
Mamifera	RODENTIA	MURIDAE	Mycroryzomys minutus	Ratón
Mamifera	RODENTIA	MURIDAE	Mycroryzomys altissimus	Ratón
Mamifera	RODENTIA	MURIDAE	Thomasomys cinereiventer	Ratón
Mamifera	RODENTIA	Sciuridae	Sciurus granatensis	Ardilla
Mamifera	VERMILINGUA	MYRMECOPHAGIDAE	Tamandua americano	Oso hormiguero
Mamifera	CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE	Histiotus montanus	Murciélago, chimbilá
Peces	SALMONIFORMES	SALMONIDAE	Oncorhynchus mykiss	Trucha arcoiris

Fuente: Comunidad, Cortolima, Parque Nacional Natural los Nevados, Ibanasca y Universidad del Tolima.



En total se reportan 136 especies. En la tabla 2.89 se puede observar la clasificación taxonómica de los individuos reportados (Clase, Orden, Familia, nombres científicos y nombres comunes).

La representatividad de las Clases según el número de Ordenes y Familias pertenecientes a cada una de ellas nos indica que las Aves son las más destacadas, con 12 Ordenes y 29 Familias, las cuales utilizan los recursos ofrecidos en el estrato vertical del bosque y por poseer una gran movilidad espacial pueden ocupar los distintos hábitat del ecosistema paramuno como son las áreas abiertas, los bordes de bosque, potreros o cultivos aledaños a ellos.

La segunda clase más representativa son los Mamíferos, con 12 Ordenes y 18 Familias; seguida por los Anfibios e Insectos con 1 Orden y 2 Familias; por último los Peces con 1 Orden y 1 Familia. (Tabla 2.90), para un total de 5 Clases, 26 Ordenes y 52 Familias.

En la siguiente tabla se muestra la relación Faunística del Páramo de la Cuenca Mayor del Río Coello, con respecto a la biodiversidad de las especies reportadas para Colombia, con número y porcentaje de especies para la Cuenca.

Tabla 2.90 Relación Faunística del Páramo de la Cuenca Mayor del Río Coello

CLASE	# ESPECIES REPORTADAS		% DE ESPECIES DEL PARAMO
	COLOMBIA	PARAMO	
Anfibios	669	8	1.19
Aves	1865	85	4.55
Mamíferos	Aprox. 456	40	8.77
Peces	Aprox. 2000	1	0.05
Reptiles	Aprox. 500	0	0

Autoridad Científica Cites

Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre.

La Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), también conocida como la Convención de Washington fue firmada el 3 de marzo de 1973 y entró en vigor el 1 de julio de 1975. Cada estado parte es responsable de la aplicación de CITES en su propia jurisdicción. CITES es un tratado regido por las normas del derecho internacional para regular que el comercio internacional de plantas y animales silvestres, de sus partes y



productos no sea perjudicial para la supervivencia de las especies. El contenido del tratado establece diferentes restricciones de comercio y opera mediante la emisión y control de certificados de importación, exportación y reexportación para un conjunto de especies inscritas en tres Apéndices (I, II y III). (Humboldt.org.co). Apéndice I: Comercio internacional de especímenes silvestres NO PERMITIDO. Se incluyen todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y transacciones sin fines comerciales son raramente posibles y en este caso se necesita PERMISO DE IMPORTACION Y PERMISO DE EXPORTACION.

Tabla 2.91 Clase, órdenes y número de Familias por Orden, de la Fauna reportada para el Páramo de la Cuenca Coello.

CLASE	ORDEN	FAMILIA
Anfibia	ANURA	2
Ave	ANSERIFORMES	2
Ave	APODIFORMES	2
Ave	CAPRIMULGIFORMES	1
Ave	CHARADRIIFORMES	1
Ave	COLUMBIFORMES	1
Ave	FALCONIFORMES	2
Ave	GALLIFORMES	1
Ave	PASSERIFORMES	14
Ave	PICIFORMES	2
Ave	PSITTACIFORMES	1
Ave	STRIGIFORMES	1
Ave	TINAMIFORMES	1
Insecta	LEPIDOPTERA	2
Mamifera	ARTIODACTYLA	1
Mamifera	CARNIVORA	4
Mamifera	CHIROPTERA	2
Mamifera	CINGULATA	1
Mamifera	DIDELPHIMORPHIA	1
Mamifera	LAGOMORPHA	1
Mamifera	PERISODACTILA	1
Mamifera	PHYLLOPHAGA	1
Mamifera	RODENTIA	4
Mamifera	VERMILINGUA	1
Mamífero	CHIROPTERA	1
Peces	SALMONIFORMES	1
5	26	52

Fuente: Comunidad, Cortolima, Parque Nacional Natural los Nevados, Ibanasca y U. Tolima



Apéndice II: Comercio internacional de especímenes silvestres PERMITIDO. Se incluyen todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esta situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el subpárrafo precedente. Se requiere PERMISO DE EXPORTACION.

Apéndice III: Comercio internacional de especímenes silvestres PERMITIDO. Incluye todas las especies que cualquiera de las partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción, con el objeto de prevenir o restringir su explotación y que necesitan la cooperación de otras partes en el control de su comercio. Se requiere PERMISO DE EXPORTACION O CERTIFICADO DE ORIGEN.

EN: En peligro

VU: Vulnerable

NT: Poco riesgo

DR: Distribución con rango restringido

CE: Casi endémica

IG: Interés genético

La prioridad de conservación dado el alto grado de amenaza a que se encuentran expuestas las especies, se observa en la tabla 2.92, con su respectiva Clase, Nombre Científico, Nombre Común, al cual pertenecen y las categorías de amenaza. El sector de la Fauna está seriamente afectado por factores como destrucción de los hábitats naturales, tala de bosques, mal uso del suelo, quemas, contaminación de las aguas y la casería.

Todos estos vectores inciden en la vida de las especies que se favorecen del ecosistema de Páramo, ocasionando su muerte y/o migración hacia otros sectores en busca de alimento, y vivienda.

Tabla 2.92 Categorías de Especies Amenazadas para el Páramo de la Cuenca del Río Coello.

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	CATEGORIAS
Ave	<i>Aglaeactis cupripennis</i>	Tuminejo, chupa flor, Jacamar	II
Ave	<i>Amazilia cyanifrons</i>	Amazilia ciáneo	II
Ave	<i>Bolborhynchus ferrugineifrons</i>	Loro de páramo	VU, DR, II
Ave	<i>Buho virginianus</i>	Buho real, búho grande	II
Ave	<i>Catamenia homochroa</i>	Semillero paramuno	DR, IG
Ave	<i>Chalcostigma herrani</i>	Pico de tuna arcoiris	II
Ave	<i>Coeligena torquata</i>	Colibrí	II



CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	CATEGORIAS
Ave	Colibrí corunscans	Chillón común	II
Ave	Ensifera ensifera	Pico de sable	II
Ave	Eriocnemis derbyi	Colibrí, paramero rabihorcado	II
Ave	Eriocnemis mosquera	Colibrí, paramero áureo	CE, II
Ave	Heliangelus exortis	Heliangelus belicoso	II
Ave	Lafresnaya lafresnayi	Picaflor terciopelo	II
Ave	Leptosittacidae branickii	Perico paramuno	VU, DR, II
Ave	Metallura tyrianthina	Colibrí, colirrojo	II
Ave	Metallura williami	Colibrí verde	II
Ave	Phalcoboenus carunculatus	Guaraguao	II
Ave	Ramphomicrom microrhynchum	Colibrí pico de tuna morado	II
Ave	Urothraupis stolzmanni	Montero paramuno	DR, CE
Mamifera	Agouti paca	Boruga, lapa, guapa, guagua	III
Mamifera	Cerdocyon thous	Zorro	II
Mamifera	Choloepus hoffmanni	Oso perezoso, perico ligero	III
Mamifera	Dasyopus novemcinctus	Armadillo, gurre, jusa	NT
Mamifera	Felis concolor	Tigrillo	VU
Mamifera	Felis tigrina	Tigrillo	EN
Mamifera	Mazama rufina	Venado	NT
Mamifera	Nasua narica	Cusumbo	III
Mamifera	Nasua nasua	Cusumbo solino	III
Mamifera	Potos flavus	Perro de monte	III
Mamifera	Tamandua americano	Oso hormiguero	III
Mamifera	Tapirus pinchaque	Danta, danta de montaña	I, EN, CR
Mamifera	Tremarctos ornatus	Oso de anteojos	I, VU

Fuente: Humboldt, Cortolima, Parque Nacional Natural los Nevados y Ibanasca.

Algunas especies afectadas directamente por el hombre se relacionan a continuación con su respectiva causa de persecución:

ESPECIE	PERSECUCIÓN
Ardilla	Apetecida como mascota, utilizan sus partes en la elaboración de llaveros y talismanes; es considerada como amenaza para cierto tipo de cultivos.
Armadillo	Es cazado como alimento; utilizado como mascota.
Chucha	Considerada como amenaza para los cultivos y los gallineros; cazados por sus pieles.
Conejos	Apetecidos por su carne; sus patas son utilizadas como llaveros y amuletos.
Oso de Anteojos	Considerado como amenaza para los humanos y animales domésticos; algunas de sus partes son consideradas como amuletos.
Tigrillo	Considerado como amenaza para los humanos y animales domésticos; algunas de sus partes son consideradas como amuletos.



Flora

El conocimiento biológico del páramo es fundamental para su conservación. De esta forma el proyecto de Ordenación de Cuencas Hidrográficas (CORTOLIMA, CORPOICA, SENA y UNIVERSIDAD DEL TOLIMA), como entidades que intervienen en la conservación, contribuyen a la investigación básica, que a la vez esté respaldada por planes locales de conservación que estén adecuados a las condiciones del medio natural y social. Por otro lado, este conocimiento es presentado al público y a las entidades que tengan responsabilidad en el uso y cuidado de la diversidad biológica.

En la Cuenca Mayor del Río Coello, de los 3.200 m.s.n.m. hacia arriba aparece flora característica de las zonas de páramo la cual ha evolucionado, se ha desarrollado y mantenido bajo las condiciones adversas del clima, en éste ecosistema se presentan extensas praderas onduladas con pequeños parches de bosques aislados y especies características como el Frailejón y turberas indicadoras de la presencia de agua.

A continuación se presentan los datos como el resultado de la información secundaria recolectada en los talleres comunitarios y salidas de campo, llevadas a cabo por el proyecto Plan de Ordenación y manejo de las Cuencas Hidrográficas.

En total se reportan 169 especies. En la tabla 2.93 se puede observar la clasificación taxonómica de los individuos reportados (Clase, Orden, Familia, nombres científicos y nombres comunes).

Tabla 2.93 Especies Florísticas halladas en la Zona de Páramo

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	N	C	EST
APIACEAE	<i>Eryngium humboldtii</i>	Cardoncillo	X		h
APIACEAE	<i>Eryngium humile</i>	Ninguno	X		h
APIACEAE	<i>Hydrocotyle bonplandii</i>	Plegadera, sombrerito	X		h
APIACEAE	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Ninguno	X		h
APIACEAE	<i>Myrrhidendron glauscecens</i>	Arracachuelo, aracacia	X		h
APIACEAE	<i>Niphogueton ternata</i>	Apio de monte	X		h
ARACEAE	<i>Anthurium corrugatum</i>	Anturio	X		h
ARACEAE	<i>Anthurium nigrecens</i>	Anturio	X		h
ASTERACEAE	<i>Achyrocline satureioides</i>	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	<i>Ageratina gracilis</i>	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	<i>Bidens triplinervia</i>	Chipaco	X		h
ASTERACEAE	<i>Braccharis prunifolia</i>	Chilco, chirco, chilca	X		h
ASTERACEAE	<i>Braccharis revoluta</i>	Sanalotodo, conejo	X		h
ASTERACEAE	<i>Braccharis rupicola</i>	Ninguno	X		h



FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	N	C	EST
ASTERACEAE	Braccharis tricuneata	Sanalotodo	X		h
ASTERACEAE	Conyza uliginosa	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Diplostephium phylicoides	Romero	X		h
ASTERACEAE	Diplostephium revolutum	Romero de monte	X		h
ASTERACEAE	Espeletia grandiflora	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Espeletia killipii	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Gamochaeta americana	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Gnaphalium anthennarioides	Vira vira	X		h
ASTERACEAE	Hieracium avilae	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Hypochaeris radicata	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Hypochaeris sessiliflora	Chicoria	X		h
ASTERACEAE	Laestadia pinifolia	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Lasiocephalus otophorus	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Noticastrum marginatum	Tabera	X		h
ASTERACEAE	Pentacalia abietina	Romero de monte	X		h
ASTERACEAE	Pentacalia andicola	Panque	X		h
ASTERACEAE	Pentacalia flosfragans	Romerillo	X		h
ASTERACEAE	Pentacalia ledifolia	Hierba santa	X		h
ASTERACEAE	Pentacalia nitida	Guasquín	X		h
ASTERACEAE	Pentacalia reissiana	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Pentacalia vaccinioides	Hierba de páramo	X		h
ASTERACEAE	Sabazia trianae	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Senecio formosus	Fucsia	X		h
ASTERACEAE	Sigesbeckia jorullensis	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Speletia hartwegiana	Frailejón	X		Ar
ASTERACEAE	Taraxacum officinalis	Diente de león	X	X	h
ASTERACEAE	Werneria pygmaea	Ninguno	X		h
ASTERACEAE	Xenophyllum humile	Ninguno	X		h
BERBERIDACEAE	Berberis goudotii	Uña de gato, tachuelo	X		h
BERBERIDACEAE	Berberis verticillata	Uña de gato	X		h
BORAGINACEAE	Moritzia lindenii	Ninguno	X		h
BRASSICACEAE	Draba sericea	Litamo	X		h
BROMELIACEAE	Gregia sp.	Ninguno	X		h
BROMELIACEAE	Gregia stenolepis	Ninguno	X		h
BROMELIACEAE	Greigia stenolepis	Pinñuela, cardón	X		h
BROMELIACEAE	Puya trianae	Ninguno	X		h
BROMELIACEAE	Racinaea tetrantha	Ninguno	X		h
BROMELIACEAE	Tillandsia compacta	Ninguno	X		h



FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	N	C	EST
BROMELIACEAE	Tillandsia turneri	Ninguno	X		h
CAMPANULACEAE	Lysipomia sphagnophila	Ninguno	X		h
CARYOPHYLLACEAE	Arenaria lanuginosa	Abrojillo	X		h
CARYOPHYLLACEAE	Cerastium arvense	Ninguno	X		h
CARYOPHYLLACEAE	Cerastium subspicatum	Ninguno	X		h
CARYOPHYLLACEAE	Stellaria cuspidata	Ninguno	X		h
CLUSIACEAE	Hypericum juniperinum	Velillo	X		h
CLUSIACEAE	Hypericum lacerifolium	Romero de páramo	X	X	h
CLUSIACEAE	Hypericum lancioides	Ninguno	X		h
CLUSIACEAE	Hypericum myricaiifolium	Ninguno	X		h
CLUSIACEAE	Hypericum prostratum	Ninguno	X		h
CLUSIACEAE	Hypericum strictum	Ninguno	X		h
CUNNHIACEAE	Weinmania pubescens	Encenillo	X		A
CYPERACEAE	Carex pichinchensis	Ninguno	X		h
CYPERACEAE	Carex pygmaea	Ninguno	X		h
CYPERACEAE	Rhynchospora macrochaeta	Ninguno	X		h
EQUISETACEAE	Equisetum bogotense	Cola de caballo	X		h
ERICACEAE	Disterigma empetrifolium	Ninguno	X		h
ERICACEAE	Gaultheria haplotricha	Ninguno	X		h
ERICACEAE	Pernettya prostrata	Borrachero, reventadera	X		h
ERICACEAE	Vaccinium floribundum	Reventadera, mortiño	X		h
ERIOCAULACEAE	Paepalanthus lodiculoides	Ninguno	X		h
FABACEAE	Trifolium repens	Trebol blanco, carretón	X		h
GENTIANACEAE	Gentianella corymbosa	Ninguno	X		h
GENTIANACEAE	Halenia adpressa	Ninguno	X		h
GERANIACEAE	Geranium lindenianum	Yerba mora, yerba de dedo	X		h
GERANIACEAE	Geranium sibbaldioides	Ninguno	X		h
GROSSULARIACEAE	Escallonia Myrtilloides	Rodamonte	X		h
GROSSULARIACEAE	Escallonia poniculata	Chilca	X		h
IRIDACEAE	Sisyrinchium conudutum	Espadilla	X		h
JUNCACEAE	Juncus bufonius	Ninguno	X		h
JUNCACEAE	Juncus effusus	Ninguno	X		h
JUNCACEAE	Luzula gigantea	Ninguno	X		h
JUNCACEAE	Luzula vulcanica	Ninguno	X		h
LILIACEAE	Bomarea hirsuta	Pecosa	X		h
LYCOPODIACEAE	Huperzia lignosum	Ninguno	X		h
LYCOPODIACEAE	Lycopodium alopecuroides	Ninguno	X		h
MELASTOMATACEAE	Brachyotum strigosum	Zarcillo	X		h



FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	N	C	EST
MELASTOMATACEAE	Castratella piloselloides	Ninguno	X		h
MELASTOMATACEAE	Miconia salicifolia	Ninguno	X		Ar
MELASTOMATACEAE	Tibouchina grossa	Sietecueros rojo	X		Ar
MYRTACEAE	Epilobium denticulatum	Ninguno	X		Ar
ORCHIDACEAE	Brachionidium parvifolium	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Elleanthus lupulinus	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Elleanthus sp.	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum cf carchiense	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum frutex	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum podocarpophyllum	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum sp.	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum sp.1	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum sp.10	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum sp.11	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum sp.3	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum sp.4	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum sp.5	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum sp.6	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum sp.8	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Epidendrum sp.9	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Fernandezia cf hartwegii	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Gomphichis cf caucana	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Gomphichis cf viscosa	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Gomphichis cundinamarcae	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Lepanthes cf tamaensis	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Lepanthes sp.1	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Masdevallia sp.1	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Masdevallia sp.2	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Maxilaria triloris	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Odontoglossum revolutum	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Oncidium cf sphacelatum	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Oncidium pyramidale	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pachyphyllum crystallinum	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pleurothallis secunda	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pleurothallis sp.1	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pleurothallis sp.12	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pleurothallis sp.13	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pleurothallis sp.14	Orquídea	X		h



FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	N	C	EST
ORCHIDACEAE	Pleurothallis sp.15	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pleurothallis sp.2	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pleurothallis sp.3	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pleurothallis sp.4	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pleurothallis sp.5	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pleurothallis sp.6	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Pleurothallis sp.7	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Stellis sp.1	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Stellis sp.2	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Stellis sp.3	Orquídea	X		h
ORCHIDACEAE	Telipogon sp.1	Orquídea	X		h
PIPERACEAE	Peperomia microphylla	Ninguno	X		h
PLANTAGINACEAE	Plantago australis	Llantén de páramo	X	X	h
POACEAE	Agrostis hankeana	Ninguno	X		h
POACEAE	Bromus catharticus	Ninguno	X		h
POACEAE	Calamagrostis effusa	Carrizo, espartillo	X		h
POACEAE	Chusquea tessellata	Chusque	X		h
POACEAE	Cortaderia columbiana	Ninguno	X		h
POACEAE	Cortaderia nitida	Cortadera	X		h
POACEAE	Muhlenbergia cleefi	Ninguno	X		h
POACEAE	Paspalum hirtum	Ninguno	X		h
POLYGALACEAE	Monnina aff. Salicifolia	Ninguno	X		Ar
POLYGONACEAE	Muhlenbergia tamnifolia	Bejuco coloradito	X		Ar
POLYGONACEAE	Muhlenbergia volcanica	Ninguno	X		Ar
POLYGONACEAE	Rumex tolimensis	Bijuacal	X		Ar
ROSACEAE	Acaena cylindristacya	Cadillo, cunde	X		h
ROSACEAE	Hesperomeles obtusifolia	Amarillo, mortiño	X		h
ROSACEAE	Lachemilla fulvescens	Orejuelita	X		h
ROSACEAE	Lachemilla mandoniana	Ninguno	X		h
ROSACEAE	Lachemilla nivalis	Ninguno	X		h
RUBIACEAE	Arcytophyllum muticum	Ninguno	X		h
SCROPHULARIACEAE	Castilleja fissifolia	Ninguno	X		h
SCROPHULARIACEAE	Castilleja integrifolia	Ninguno	X		h
SCROPHULARIACEAE	Mimulus glabratus	Paletaria de agua	X		h
SCROPHULARIACEAE	Sibthorpia repens	Ninguno	X		h
SOLANACEAE	Solanum stenophyllum	Ninguno	X		h
SOLANACEAE	Solanum tuberosum	Papa		X	h
VALERIANACEAE	Valeriana arborea	Ninguno	X		A



FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	N	C	EST
VALERIANACEAE	Valeriana pilosa	Ninguno	X		h
VALERIANACEAE	Valeriana plantaginae	Valeriana		X	h
XYRIDACEAE	Xyris subulata	Ninguno	X		h

Convenciones: **N:** Natural, **C:** Cultivada, **EST.:** Estrato de crecimiento, **A:** Árbol, **Ar:** Arbusto, **h:** herbácea. (Datos obtenidos de salidas de campo y reportados en los talleres comunitarios)

Se registraron 37 familias con diferente número de especies para una sumatoria de 169 géneros y su respectivo porcentaje en cuanto a número de especies por Familias (Tabla 2.94).

Tabla 2.94 Flora hallada en la Zona de Páramo de la Cuenca Mayor del Río Coello. (Datos obtenidos de salidas de campo y reportados en los talleres comunitarios)

FAMILIA	# ESPECIES	% ESPECIES / FAMILIA
APIACEAE	6	3,55
ARACEAE	2	1,18
ASTERACEAE	34	20,15
BERBERIDACEAE	2	1,18
BORAGINACEAE	1	0,59
BRASSICACEAE	1	0,59
BROMELIACEAE	7	4,14
CAMPANULACEAE	1	0,59
CARYOPHYLLACEAE	4	2,36
CLUSIACEAE	6	3,55
CUNNHIACEAE	1	0,59
CYPERACEAE	3	1,78
EQUISETACEAE	1	0,59
ERICACEAE	4	2,36
ERIOCAULACEAE	1	0,59
FABACEAE	1	0,59
GENTIANACEAE	2	1,18
GERANIACEAE	2	1,18
GROSSULARIACEAE	2	1,18
IRIDACEAE	1	0,59
JUNCACEAE	4	2,36
LILIACEAE	1	0,59
LYCOPODIACEAE	2	1,18
MELASTOMATACEAE	4	2,36
MYRTACEAE	1	0,59
ORCHIDACEAE	45	26,75
PIPERACEAE	1	0,59
PLANTAGINACEAE	1	0,59



POACEAE	8	4,69
POLYGONACEAE	4	2,3
ROSACEAE	5	2,95
RUBIACEAE	1	0,59
SCROPHULARIACEAE	4	2,36
SOLANACEAE	2	1,18
VALERIANACEAE	3	1,78
XYRIDACEAE	1	0,59
37	169	100

Para el índice de abundancia se tomo un rango superior de 5 especies por familia, encontrando así 10 familias con un rango de superioridad al definido y las demás familias con menor número de especies se agruparon (Tabla 2.95).

En la Tabla 2.95 Familias con número de especies superiores a 5, de la Flora hallada en la Zona de Páramo de la Cuenca Mayor del Río Coello. (Datos obtenidos de salidas de campo y reportados en los talleres comunitarios)

Tabla 2.95 Flora hallada en la Zona de Páramo

FAMILIA	# ESPECIES
APIACEAE	6
ASTERACEAE	34
BROMELIACEAE	7
CLUSIACEAE	6
ORCHIDACEAE	45
POACEAE	8
Otras=31	63
37	169

Se observa que la familia con mayor número de especies fue la Apiaceae, presentando el mayor porcentaje de abundancia seguida de la Asteraceae, Bromeliaceae, Clusiaceae, Orchidaceae y Poaceae (Figura 2.8).

Estos resultados enfocan a la Zona de Páramo de la Cuenca Mayor del Río Coello en aquellas áreas que por sus condiciones climáticas y topográficas influyen directamente en la conservación, defensa de la flora y preservación de nacimientos de agua, fundamentales para el planeta y una de las grandes riquezas de nuestro país.

Es así como la información sistematizada obtenida es base fundamental para el desarrollo de proyectos de conservación y medidas de manejo que garanticen el uso sostenible y el mantenimiento de la diversidad y productividad biológica de la flora en la Cuenca, con la participación de la comunidad.



En la Figura 2.8 Porcentaje de abundancia de especies por familia, de la Flora hallada en la Zona de Páramo de la Cuenca Mayor del Río Coello. (Datos obtenidos de salidas de campo y reportados en los talleres comunitarios)

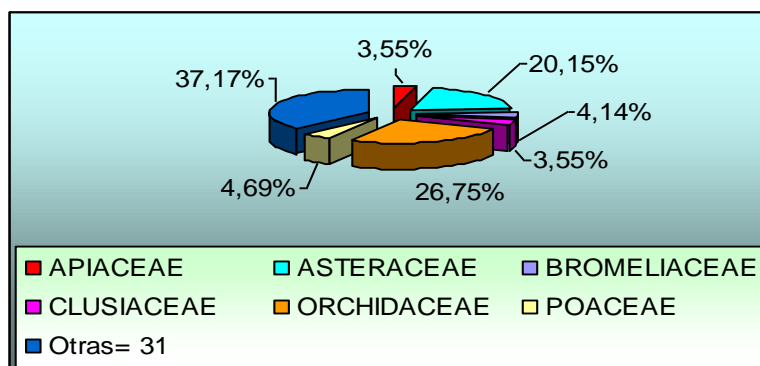


Figura 2.8. Flora hallada en la Zona de Páramo

Cobertura vegetal

La cobertura vegetal es un indicador de componentes o recursos presentes en el paisaje (Clima, agua, minerales). La presencia o ausencia y tipo de flora esta mediada por la interacción de la totalidad de factores formadores (pendientes, profundidad del suelo, clima, presiones antrópicas, etc.). Se entiende entonces la cobertura vegetal como una propiedad emergente del paisaje local.

La vegetación está comprendida por dos aspectos fundamentales, su estructura y composición.

La estructura es un atributo tridimensional, su forma (fisionomía), la organización vertical (estratos) y horizontal (densidad); lo físico.

La composición comprende la taxonomía de las especies, la composición florística y como se encuentran distribuidas las poblaciones dentro de las comunidades vegetales (van Gils & van Wijngaarden. 1984).

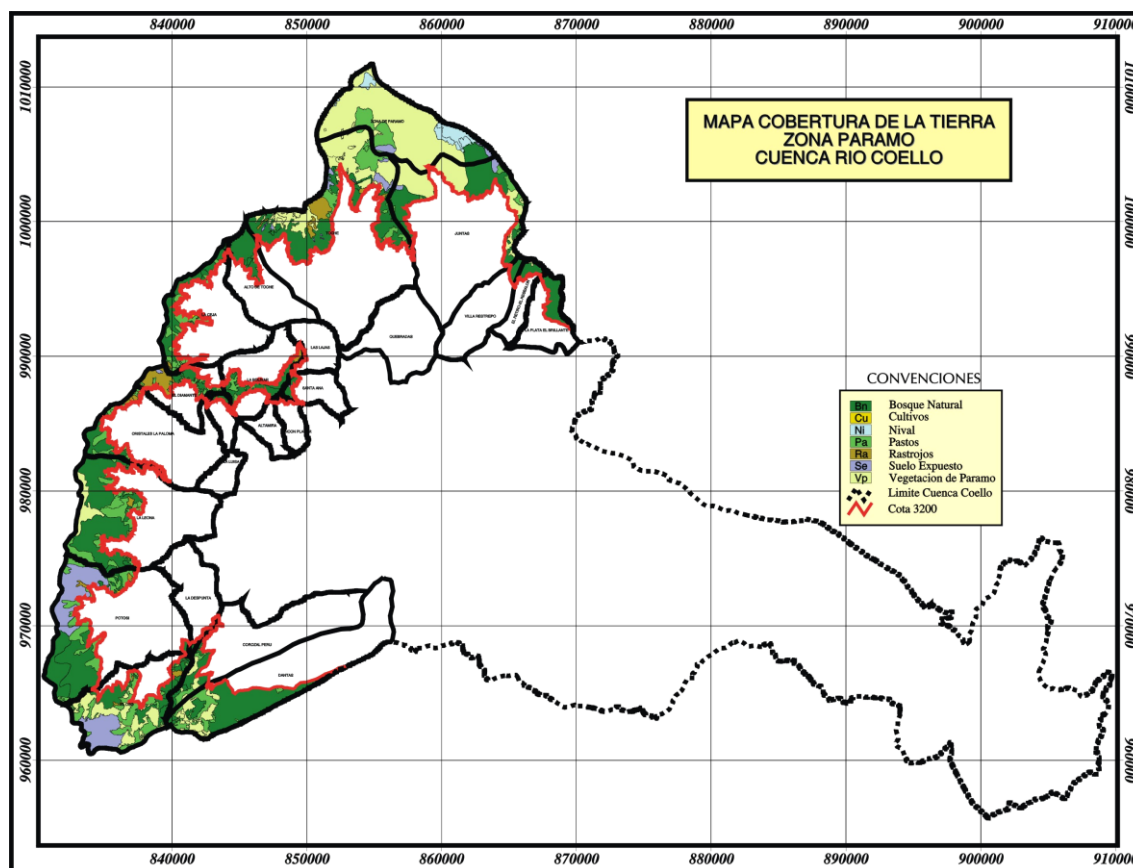
La cobertura vegetal corresponde a los atributos que ocupan una porción de superficie por estar localizados sobre ella, siendo las interacciones dinámicas entre estos, los que dan origen a los elementos del paisaje tales como la vegetación natural, áreas cultivadas, pastizales, etc.

Dentro de los elementos que pueden ser estudiados en el paisaje están los cambios; los cuales se interpretan como la alteración de la estructura y función del mosaico ecológico a través del tiempo (Forman & Godron 1986). Estos cambios a su vez se evidencian en la cobertura vegetal que se pueden considerar como el esqueleto de los ecosistemas terrestres.



El mayor factor de cambio lo constituyen las actividades económicas realizadas por la población de las veredas en el área de directa influencia del páramo con mayor proporción de población rural que urbana.

De acuerdo con la información detallada en la figura 2.9, se pueden identificar 7 unidades del paisaje en el área de estudio que totalizan 29954.0125 ha.



Fuente: Oficina de Planeación S.I.G. CORTOLIMA

Figura 2.9 Cobertura Vegetal por veredas de la zona de Páramo en la Cuenca Mayor del Río Coello

Descripción de la leyenda del mapa de cobertura vegetal de páramo en la cuenca mayor del río Coello

- **Bosque natural (Bn):** dentro de los bosques que agrupan todas aquellas coberturas vegetales cuyo estrato dominante está conformado por especies de tallo o tronco leñoso, se encuentra el “bosque natural” que no ha sido afectado por causas naturales o antrópicas en cualquier extensión. Los bosques son tipos de cobertura vegetal caracterizados por la homogeneidad de sus elementos, los cuales son producto de la dinámica ecológica y



evolucionan hacia estadios sucesionales climáticos. En las unidades del paisaje detalladas en el mapa 1 el área de ésta cobertura es de 13330.6650 ha.

- **Cultivos (Cu):** son todas aquellas áreas que la comunidad utiliza para distintos fines ya sean comerciales o de autoconsumo (agrícolas, forestales, silvopastoriles), se encuentra representando un área de 35.7484 ha.
- **Nival (Ni):** es el área que corresponde a la superficie más elevada del territorio nacional y que se encuentra cubierta permanentemente por nieve y/ o hielo. En el área de estudio ésta cobertura se encuentra representada con un área de 473.3693 ha. En estos lugares solitarios, carentes de sustrato edáfico propiamente dicho, habitan con frecuencia pequeños líquenes con capacidad de soportar temperaturas extremas por debajo de los 0° C.
- **Pastos (Pa):** esta cubierta está caracterizada por gramíneas de porte bajo, aunque cumple su función protectora es destinada en su mayoría al pastoreo de ganado, por lo general son pastos introducidos y sometidos a algún tipo de manejo, presentando implícitas actividades antrópicas como cercas, corrales, prácticas de rotación de potreros, entre otras. En ésta clase se tiene en cuenta aquella vegetación herbácea no leñosa de porte bajo, de igual forma puede surgir al ser eliminada la vegetación natural, se encuentra representada con un área de 5355.4874 ha.
- **Rastrojos (Ra):** es la agrupación de vegetación leñosa delgada de poca altura que crece en tierras que el hombre ha abandonado. Estas comunidades vegetales arbustivas son el producto de un proceso sucesional principalmente en áreas poco productivas por factores de pendientes fuertes o edáficas; el área que ocupa ésta cobertura es de 1046.1208 ha.
- **Suelo expuesto (Se):** son áreas no aptas para cualquier tipo de producción agropecuaria, por presentar la roca madre en un área considerable. Estas áreas son el resultado del afloramiento de la roca y de procesos erosivos debido al inapropiado uso que el hombre le ha dado al suelo, generalmente son ocasionados por desprendimientos y remociones en masa; el área se encuentra representada con 1995.7298 ha.
- **Vegetación de páramo (Vp):** es un tipo de vegetación con características especiales, debidas a las condiciones climáticas de los sitios donde se presenta, en algunas ocasiones está compuesta de especies leñosas de altura media y también no leñosas con presencia de frailejón brindando un alto grado de protección al suelo. El área de ésta cobertura es de 7716.8915 ha.

Como se observa en la tabla 2.96, el área de cobertura con mayor porcentaje lo presentó el Bosque natural (Bn) representada con 44.5% sobre el área de



estudio; la Vegetación de páramo (Vp) con un 25.8% y Pastos (Pa) con un 17.9% están notablemente afectados por la presión que ejerce la población sobre dichas áreas en su gran mayoría para la explotación ganadera, lo que se puede traducir en procesos de potrerización del páramo o en la paramización del bosque natural. La potrerización es un hecho que ocurre cuando se quema la vegetación del páramo para obtener ya sea rebrotes de pastos para el forrajeo del ganado o también para tener bastas áreas para introducir pastos manejados. Por otro lado la paramización ocurre como un caso particular de alteración en el cual zonas con matorrales y bosques de porte alto que ceden su paso a vegetación arbustiva de páramo o a frailejonales y pajonales (Hernández 1997), lo cual suele suceder después de una quema o del abandono de cultivos y potreros sobre los 2700m; este mencionado proceso podría empezar a afectar las 13330.6650 ha de Bosque natural que actualmente podrían presentar alteración en su composición y estructura dentro de la cuenca mayor del río Coello.

Tabla 2.96 Áreas y porcentajes de los atributos de cobertura vegetal de páramo de la Cuenca Mayor del Río Coello.

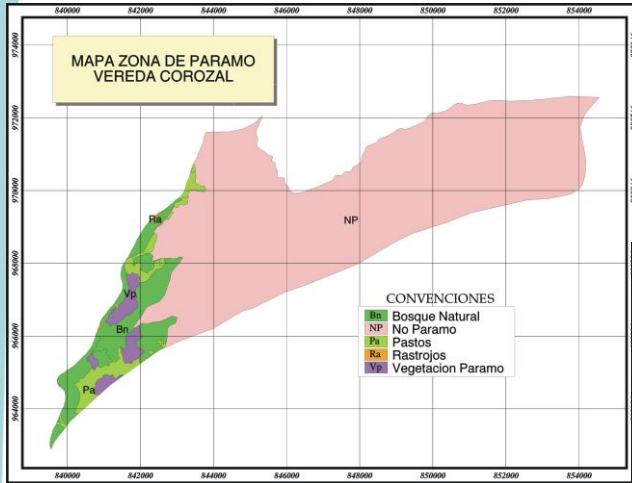
COBERTURA GENERAL	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Bosque natural (Bn)	13330.6650	44,5
Cultivos (Cu)	35.7484	0,1
Nival (Ni)	473.3693	1,6
Pastos (Pa)	5355.4874	17,9
Rastrojos (Ra)	1046.1208	3,4
Suelo expuesto (Se)	1995.7298	6,7
Vegetación páramo (Vp)	7716.8915	25,8
Total	29954.0125	100.0

Fuente: Oficina de Planeación. Sistema de Información Geográfica (SIG) CORTOLIMA

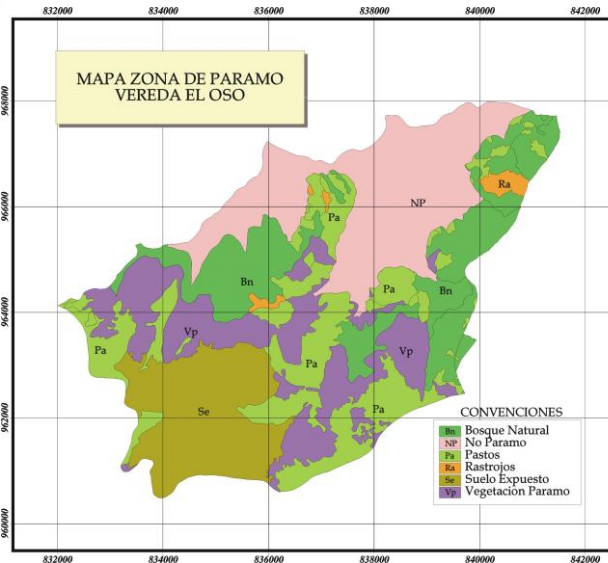
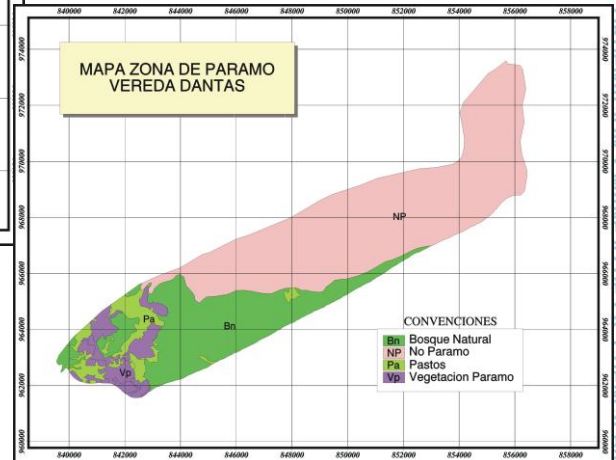
• Caracterización Cultural y Económica

En la aproximación cultural y económica de la zona de Páramos de la cuenca mayor del río Coello, se requiere como insumo caracterizar la estructura, comportamiento y dinámica de la población de los asentamientos cuya demanda a la dotación ambiental de la cuenca, han soportado históricamente las actividades productivas, los cuales han producido a sus ecosistemas una demanda de recursos biofísicos (agua, flora, minerales, paisaje y bosques).

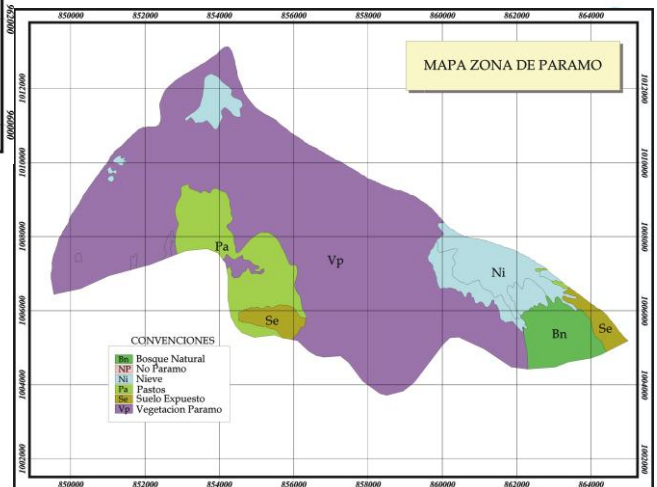
Por consiguiente, el estudio de la zona de páramo como construcción social, demanda una mirada integral e interdisciplinaria que tenga la capacidad de interpretar y analizar los impactos ambientales originados por los procesos de desarrollo de las poblaciones que han ocupado e intervenido el ecosistema, por cuanto históricamente las sociedades han dependido de la oferta de bienes de la naturaleza.

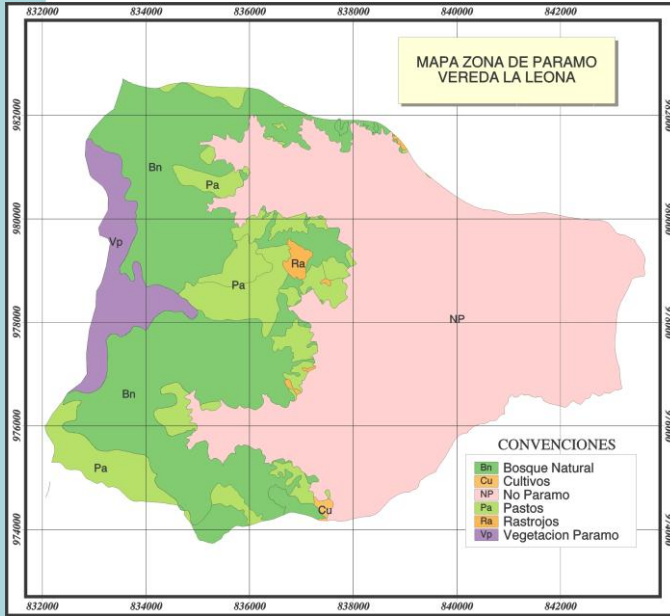


Fuente: Oficina de Planeación S.I.G. CORTOLIMA

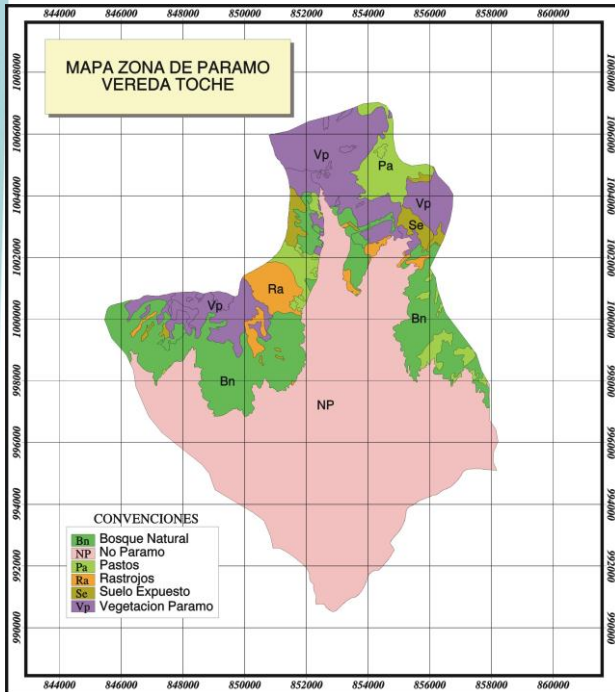
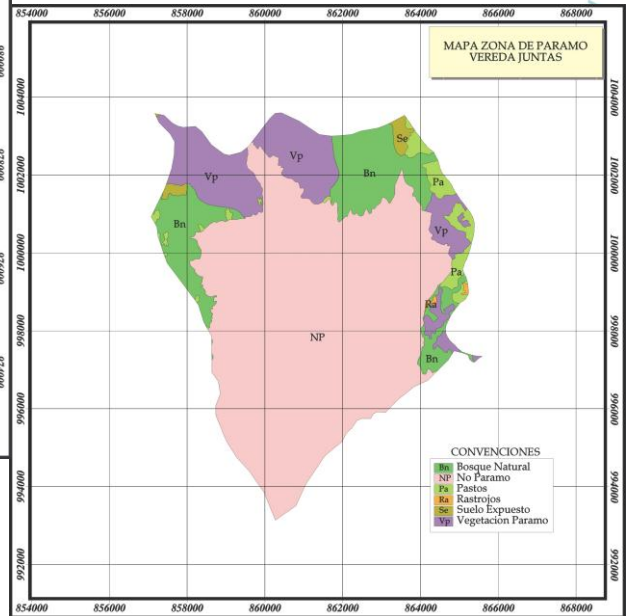


Fuente: Oficina de Planeación S.I.G. CORTOLIMA

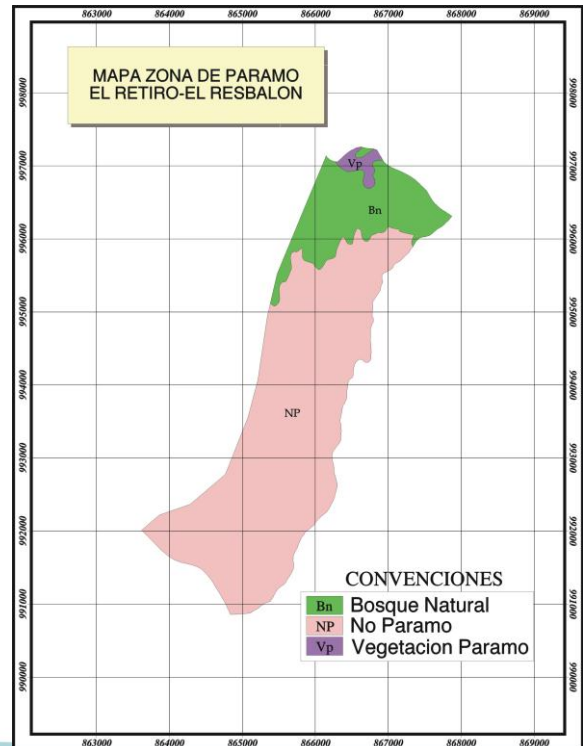




Fuente: Oficina de Planeación S.I.G. CORTOLIMA



Fuente: Oficina de Planeación S.I.G. CORTOLIMA





Aspectos Culturales

“A través de su historia (Galindo, 2002), se entiende a los páramos como expresión de culturas que llevan siglos dependiendo de él, y bajo esta condición, la problemática de la ocupación del ecosistema en la actualidad no debe ser entendida como un fenómeno que se desliga de la condición natural, pues los campesinos conocen bien su medio y entienden la forma como este funciona; la problemática debería ser interpretada mas como la ausencia de un elemento mediante el cual se logre articular los conocimientos científicos a los conocimientos culturales, procurando interactuar con el medio de tal forma que se garantice sostenibilidad sin causar la transformación profunda que a menudo deteriora el ecosistema”.

Antecedentes poblacionales

La importancia de los páramos como fuente de agua potable para la población urbana reside en su historia y en su clima. Durante las glaciaciones que se presentaron muchas veces durante los últimos 2.5 millones de años. (Unas diez veces durante el ultimo millón de años), los glaciares se extendieron (y se formaron donde antes no habían). Cubriendo todas las actuales áreas de páramo, bajando hasta unos 3000 m. De altitud, durante periodos que podrían durar millones de años, estos glaciares se movían sobre el piso excavando valles y hondonadas. Al retirarse los glaciares al final de cada glaciación dejaron un paisaje con relieve cada vez más pronunciado de valles y hondonadas que se llenaron con agua (las actuales lagunas de páramo) o con pantanos. Aunque las precipitaciones en los páramos son en general más bajas que en las zonas de los bosques nublados, el clima es más frío y la evaporación es menor.

Se cuenta con evidencia que indica presencia humana muy antigua, aun antes de iniciarse la tradición oral indígena de los primeros colonizadores de este hábitat natural (Castaño Uribe, 1996 y González y Cárdenas, 1995). Existen registros antropológicos que demuestran la ocupación del hombre en páramos colombianos desde hace mas de diez mil años. En este entonces y por efecto de las glaciaciones, los paramos se encontraban en altitudes menores a los dos mil ochocientos m.s.n.m. y el hombre usaba los recursos característicos de la vegetación paramuna como el mastodonte y otros mamíferos adaptados a esta medio. (Galindo.2002.). Es así, como los datos que se han presentado en el transcurso del tiempo han demostrado con pruebas, que confirman la existencia de estas comunidades, como lo son por ejemplo, los estudios arqueológicos realizados (Salgado 2000), en varias localidades de la cordillera del departamento del Tolima, señalan una ocupación humana de las vertientes montañosas, desde épocas muy antiguas (Pleistoceno Tardío/ Holoceno Temprano), abarcando diferentes periodos históricos: Precerámico (XIII al VI milenios a.P.) Formativo Tardío (III Milenio a.P.), Clásico Regional (siglos III a.C., al VI d.C.) y Tardío (siglos VI-VII al XVI d.C.) (Rodríguez 1991, 1995 y 1997; Salgado 1998).



Igualmente se tienen datos de poblamiento en las zonas de páramos de la época prehispánica, donde se ocupaban las tierras por un tiempo determinado, haciendo uso de diferentes pisos altitudinales por poblaciones aborígenes, las cuales además de usarlo para asuntos religiosos, aprovechaban los recursos propios que les brindaba cada piso térmico. Los diversos grupos precolombinos en Colombia se constituyeron por los Muíscas, Kogui, Tolima, Quimbaya, entre otros (Hofstede, 2002).

Según el estudio realizado en el Municipio de Cajamarca en la parte de alta montaña sector la Línea (Salgado 2000), en la Actividad Antrópica, se describe el movimiento de los suelos para la construcción, donde el continuo pisoteo muestra como se transforma o se modifica el entorno natural. Para esto se utilizaron una serie de descripciones y análisis realizados en los cortes de excavación (aunque no se contó con una amplia y exhaustiva muestra) permitió que se aproximara y se estudiara los procesos naturales y las dinámicas culturales sucedidas en esta zona donde se realizó esta investigación. De esta manera se pueden encontrar rastros que dejaron los antiguos habitantes y así por medio del análisis que se le hizo al suelo hay características físicas que determinan su uso, como lugares que fueron utilizados por ellos, como lo fue, para construir su vivienda, desarrollar su actividad agrícola o para ubicar sus tumbas, al igual, que se pueden encontrar evidencias de la presencia humana al encontrar cerámicas, líticos, carbón vegetal en altas proporciones y restos macrobotánicos.

Antiguamente las personas que vivían cerca del páramo, creían que la zona alta de la montaña era lugar exclusivo de sus dioses, tanto así que se consideraban recintos sagrados y por lo tanto no lo ocupaban en los cultivos, ni en otras actividades. Eso sucedió hasta la época de la conquista, cuando llegaron los españoles y se tomaron las montañas e incorporaron costumbres de las cuales las poblaciones aborígenes no conocían, es por ejemplo el uso de animales traídos por los españoles, y la utilización de la tierra para cultivos en pisos térmicos no antes usados, Como lo es también, la pezuña de los animales que deteriora el suelo, la tala y la quema del pasto para la nueva cosecha igualmente acaban con la productividad de las tierras es entonces como la zona de páramo se comienza a deteriorar.

“En todo el territorio andino, los españoles llegaron e introdujeron muy intensamente el cultivo de cereales. De esta manera, los valles destinados por los indígenas para los cultivos resultaron insuficientes, por lo que se debió ampliar la frontera agrícola hacia las laderas de las montañas. Además, las áreas boscosas que antes no se habían empleado para el cultivo, empezaron a ser taladas y quemadas estrechando la distancia entre la frontera agrícola y la paramuna. Una de las razones principales para la gran deforestación es que los españoles usaron leña para calentar, madera para construcciones y (en el sur) para la minería, usos no conocidos por los incas y los grupos precolombinos en el norte. (Hofstede, 2002).



Es importante como los Españoles no introdujeron solo los cereales, con ellos llegaron también ovejas, reses, y caballos. Especialmente el ganado ovino fue empleado en los páramos y debido a esta practica, el paisaje fue notablemente transformado por quemas, sobre pastoreo y por la alta fragilidad de las montañas lo que ocasiono el proceso de erosión y degradación que aumento por el mal uso del suelo.

Se estima que en los siglos XVI –XVII, habían más borregos en los andes que ahora. En Colombia los ejemplos más notables de transformación de los páramos ocurren en Boyacá, Santander y Norte de Santander. Aquí las zonas paramunas se convierten en las predilectas para el establecimiento de hatos ovinos, caprinos y vacunos. (Hofstede,2002).

En el siglo XIX los efectos de las transformaciones ya eran evidentes a través de la geometrización del territorio, la alteración de los ciclos hidrológicos, la reducción de la capacidad productiva de los suelos, la pérdida de la biodiversidad y la alteración del clima regional y local. Durante la guerra de independencia, en el siglo XIX, los páramos fueron espacio y territorio estratégico de los conflictos. Estas áreas permitían y permiten en la actualidad, controlar los caminos que comunican los valles interandinos, altiplanos, llanos y algunas vías hacia los litorales. Se puede afirmar que en el periodo colonial se estableció un sistema que inicio el proceso de colonización del páramo, la marginación social de la población rural e indígena y la sobre explotación de los páramos.

De la historia poblacional en la zona de páramos en la cuenca del río Coello podemos encontrar como el asentamiento de la cultura cundí-boyacense y antioqueña tiene su continuidad en estas tierras, sus costumbres y formas de vida, fueron adaptadas por la población que se encontraba en este lugar, y es así, como se apropiaron de todo su legado cultural.

En este sentido las características históricas de poblamiento de la zona de Páramo pueden ser explicadas a partir de la oleada colonizadora Antioqueña a mediados del siglo XIX y principios del XX, sobre el cinturón cafetero en la Cordillera Central del País, ubicado principalmente entre los 1000 y 1800 m.s.n.m., este proceso de ocupación dio lugar a la transformación de los ecosistemas por prácticas culturales como el “desmonte a machete” como sello de la colonización, la quema de vegetación para el pastoreo de ganado, la tala de bosques para la construcción de vivienda, la caza de fauna y la extracción de flora con fines medicinales o comerciales, la desecación y contaminación progresiva de nacimientos de agua, quebradas y riachuelos.

Un segundo momento puede ser analizado a partir de la llegada a la zona de población proveniente del altiplano cundiboyacense hacia las décadas de los 30's, los cuales se sitúan sobre los 2000 m.s.n.m. aproximadamente, obedeciendo a las pretensiones paisas de aprovechamiento de las zonas altas no aptas para el cultivo del café, la inserción de diversos cultivos de clima frío como papa, yuca,



arbeja, arracacha y otros, pero principalmente por la capacidad de resistencia y laboriosidad de los campesinos inmigrantes. Este segundo flujo migratorio representó el uso intensivo de la tierra entre los 2000 y 3000 m.s.n.m., ocasionando pérdida de vegetación, desviación de afluentes hídricos, y el desplazamiento del ganado sobre los 3000 m.s.n.m., lo que dio origen a la formación de terrazas sobre el páramo por el pisoteo continuo y a la pérdida de colchones de agua y humedales.

Condiciones de Calidad de Vida de la Población

Salud

La accesibilidad al servicio de salud de la población asentada en la zona de páramos de la cuenca mayor del río Coello se limita a la prestación que cumple el SISBEN, lo que indica que la concentración del servicio en las cabeceras municipales actualmente está marginando a gran parte de la población, representado en las grandes distancias que deben recorrer estas comunidades por no existir una atención inmediata en los caseríos veredales y los costos que representa el transporte.

La población que actualmente carece de este servicio especialmente por su ubicación geográfica y presencia institucional son en el Municipio de Cajamarca:

Tabla 2.97 Área de influencia de los puestos de salud existentes para la población de la zona de Páramo de Anaime municipio de Cajamarca.

Municipio	Vereda	Puesto de salud /Localización
Cajamarca	Santa Ana y Rincón Placer	Vereda el Espejo
	Santa Ana	Vereda San Lorenzo Alto
	La Ceja, la Bolívar, Cristales, La Luisa, el Oso, La Despunta, El Diamante, Potosí, La Leona	Sin servicio de promotora
	La Leona	La Leona
	Rincón Placer	Rincón Placer

Fuente: Hospital Santa Lucía del municipio de Cajamarca.

Como se puede observar la mayoría de la población de la zona del páramo de Anaime se encuentra sin atención inmediata a excepción de las veredas Santa Ana, la Leona y Rincón Placer, además de los casos de la vereda el Oso que su población acude a la vereda de Santa Helena municipio de Roncesvalle y la población de la vereda la Ceja que acude al municipio de Salento departamento del Quindío.

* Según el E.O.T. del municipio para el área veredal se encuentra que, el personal de Promotoras de Salud labora en actividades del Plan Obligatorio de Salud (POS) en atención básica (vacunación, primeros auxilios, campañas de promoción y prevención) en las veredas en donde se encuentran ubicados los puestos es cofinanciado por la Alcaldía Municipal pero por falta de recursos no se puede disponer del personal completo.



En el caso de la población del páramo del Nevado del Tolima municipio de Ibagué en las veredas de Toche y Alto de Toche, se encuentra la carencia en la prestación de servicio inmediato por la lejanía que representa el caserío de Toche para la comunidad, reflejado en las largas jornadas que comprenden hasta ocho horas de viaje, caso conocidos especialmente para estas dos veredas que en ocasiones prefieren asistir a la vereda de Juntas o al municipio de Salento departamento del Quindío. (ver tabla 2.98)

En la vereda de Juntas el puesto de salud funciona en el caserío, pero el tiempo oscila entre las tres y cuatro horas para acceder al servicio, aunque la población prefiere, según lo manifestado, ir al casco urbano directamente. Las comunidades de las veredas de la Plata el Brillante y El Retiro el Resbalón acceden al servicio de salud en el caserío del corregimiento de Villarestrepo o viajan directamente al casco urbano.

Tabla 2.98 Área de influencia de los puestos de salud existentes para la población de la zona de Páramo Nevado municipio de Ibagué

Municipio	Vereda	Puesto de salud /Localización
	Dantas	Dantas
	Toche	Toche, Salento (Quindío)
Ibagué	Juntas	Juntas, Ibagué
	Alto de toche	Salento (Quindío)
	La plata el Brillante, El Retiro el Resbalón.	Villarestrepo, Ibagué
	Corozal-Perú	Dantas

Fuente: P.O.T. municipio de Ibagué

La asistencia en salud inmediata representa para la población de la zona de páramo una necesidad cuya satisfacción se ve en estos momentos alejada de su realidad, reflejada en los pocos planes de atención básica existentes o brigadas de promoción y prevención, que por la accesibilidad geográfica ha conducido a la marginación de gran parte de estas comunidades.

Educación

El servicio educativo en la zona de páramo presenta una problemática en lo que corresponde a cubrimiento por un lado, y a desplazamiento de población en edad productiva por otro. La lejanía a los centros educativos representa para las comunidades una limitante y una realidad en lo que respecta a la alta movilidad poblacional y deserción escolar.

Vivienda

EL Tipo de Vivienda se caracteriza por tener infraestructura de tipo campesino predominando la construcción de las viviendas en madera, bahareque (material



Semipermanente) simultáneamente, los pisos de tierra pero recubiertos en madera, y el techo con tejas de zinc, siendo el más adecuado si se considera las condiciones climáticas y los medios existentes de la región.

La estufa es de tipo hornilla con plataforma de adobe o ladrillo, tienen chimenea, planchas y tapaderas de hierro. Permanentemente se aviva el fuego, pues el sistema de alimentación y el frío así lo requieren.

Los habitantes del área de la zona de páramo poseen vivienda con espacios adecuados para habitar, no se encontró hacinamiento, pero existen viviendas desocupadas o abandonadas por la permanente migración de los campesinos. Existen viviendas de propósito múltiple en donde se combina la actividad habitacional con el acopio rudimentario (cuartos para el almacenamiento de queso) y lugares para el alojamiento de turistas.



Fuente: oficina de planeación CORTOLIMA

Foto 2.30 Vivienda típica zona de paramo

Servicios Públicos

Acueducto

La zona se caracteriza por que la fuente de aprovechamiento de agua es normalmente de nacimientos, quebradas o ríos, que se manejan por gravedad; el suministro de agua se hace de forma directa sin ningún tipo de tratamiento para el consumo humano. En su mayoría las viviendas no poseen cañería que permita la distribución del agua a los diferentes partes de la casa y si la hay se hace con tubería PVC y manguera; normalmente corre el agua por una zanja hacia la quebrada de nuevo, por medio de mangueras se lleva hasta los abrevaderos y los sitios de cultivo.



Energía

La población de la zona de páramo en ningún sector cuenta con el servicio de conexión de energía eléctrica por las condiciones topográficas del terreno. La única solución que se presenta en algunos predios es la planta eléctrica con capacidad para el consumo de la vivienda solo en las horas de la noche.

Telefonía y Comunicación

El servicio no llega a la zona de páramo. Para la zona de nevado el servicio más cercano se encuentra en el municipio de Ibagué en los caseríos de las veredas Toche y las ubicadas sobre la rivera del río Combeima. Sin embargo, existen áreas en la zona de páramo donde ingresa señal de telefonía celular.

Saneamiento Básico

Alcantarillado Veredal: En la zona de páramo no existe infraestructura de alcantarillado presentándose contaminación de los cuerpos de agua por las disposiciones de excretas a campo abierto, manejo de aguas residuales domesticas, así como el sitio donde son descargadas. Las viviendas poseen baño con inodoro o taza campesina, unas pocas con cisterna, las excretas pasan por una tubería de gres o PVC donde corren por una cuneta o zanja. En la zona tampoco existen pozos sépticos.

Aseo y Recolección de Basuras: En el área de estudio no se cuenta con sistema de recolección, transporte y disposición de basuras, sus pobladores para evacuar los diferentes desperdicios los botan al río o quebrada, las entierran, las queman al aire libre o en el fogón. La producción de los desechos en la zona, producto de las actividades agrícolas y pecuarias, obliga a la disposición final de las basuras a cielo abierto (sin tratamiento alguno) a los cauces de agua o a la incineración.

Presencia Institucional

Las instituciones que hacen presencia en la zona amortiguadora son las Umatas a través de las Alcaldías que atienden a pequeños productores de los municipios poseedores de tierras menores de dos unidades agrícolas familiares, dichas UFA son definidas después de haber delimitado una zona agro-ecológica y de tener la información socio económica que les permita determinar la extensión mínima de tierra con la que una familia pueda vivir dignamente, sin embargo su presencia es limitada.

Aspectos económicos

En cuanto a las comunidades campesinas de la alta montaña en la cuenca del río Coello hay dos tendencias marcadas: los del complejo cultural Antioqueño y los



del complejo cultural Cundi-Boyacense. Los primeros se expandieron por las dobles vertientes de las cordilleras Occidental y Central, y los páramos se convirtieron en lugares importantes para la producción económica, principalmente el cultivo de papa y la cría de animales. Los campesinos del complejo Cundi-Boyacense se radicaron en los Santanderes, Boyacá, Cundinamarca y Tolima. Aquí el latifundio se fortaleció debido a que la tenencia de la tierra era considerada símbolo del nivel social y apropiación espacial de un entorno físico identificado culturalmente.

La población asentada en el páramo y su zona amortiguadora desarrolla la ganadería y la agricultura de pequeña escala, principalmente papa, sin embargo la escasez de tierras aptas, los costos de producción y comercialización de los cultivos ocasiona bajos ingresos tanto para su subsistencia, como para la inversión en las actividades que desarrollan estas comunidades y cada vez son más pocos los suelos fértiles para el pastoreo del ganado, lo que origina baja producción lechera, altos gastos energéticos de los animales por lo pendiente del terreno o las distancias que recorren y por consiguiente la utilización de la leche únicamente para la producción quesera, debido a la lejanía de la gran mayoría de las fincas de los lugares de comercialización.

La explotación de especies menores son dedicadas al autoconsumo y/o venta en la vereda.

Los ingresos que se generan para el sustento de la familia provienen de la venta de queso y comercio del ganado de levante y engorde, que es el sistema productivo que predomina en la zona.

Ganadería de Ceba

El tipo de ganado introducido a la zona de páramo de la cuenca del río Coello es el Normando denominado para su uso como Tipo Orro de no ordeño, el cual según información suministrada por la comunidad de la zona de Nevados, se le da un manejo de 10 cabezas por ha., el pastoreo es libre en estas zonas, son alimentados con sal y los pastos (Paja de Valle) manejados por medio de quemadas periódicas en época de verano, para obtener brotes tiernos y ricos en nutrientes para el ganado.

La comercialización de la carne se realiza de acuerdo a la cercanía de los centros poblados o caseríos o de acuerdo a la accesibilidad de vías de comunicación, la producción de la zona de Nevados se realiza básicamente por las veredas Juntas y Toche y el transporte de una carga (8 @) varía entre los \$15.000 y los \$30.000 según la distancia.

La carne comercializada finalmente obtiene un valor de \$50.000 arroba, teniendo como destino final Ibagué.



Fuente: oficina de planeación CORTOLIMA

Foto 2.31 Ganadería extensiva en la zona de páramo

Ganadería de Leche

La zona paramuna posee pasturas de baja calidad. Se utilizan praderas con mezcla de variedades principalmente kikuyo la cual es una especie que presenta baja productividad y una tasa de rebrote mínima.

El único manejo que se practica es la desmatona la cual se realiza a mano o con azadón cada año en el mejor de los casos. Las vacas por la cantidad de energía gastada durante largos recorridos o inclinaciones del terreno y los pastos de baja productividad, hace que solo se realice ordeño una vez al día en forma manual y la producción promedio de leche por animal varía de 2 a 4 litros día. La suplementación alimenticia es principalmente la sal común o mineralizada que se suministra diariamente.

La leche como producto es de baja comercialización por las distancias que se encuentran entre las fincas productoras y los centros de comercialización, el precio de venta por litro del productor está hacia los \$380 y de distribución final al consumidor por \$700, según pobladores del sector.

El único subproducto obtenido del proceso lechero es el queso debido a la dificultad de movilización por falta de vías. Este queso es de producción casera (preparación artesanal) salado y prensado, empleándose de 6 a 7 botellas de leche por libra de queso, es comercializado por el productor en el mercado más cercano y obtiene un precio local de \$45000 la arroba, y de distribución final cercano a los \$50000 arroba.



Fuente: oficina de planeación CORTOLIMA

Foto 2.32 Sistema de producción predominante en la zona de Páramo

Producción Agrícola

Después de la crisis de la papa de los 80's, los cultivos que se sostienen en la actualidad son pequeñas huertas caseras de 30 a 40 m² de cebolla larga, cilantro y de 1 ha. Cultivos de papa con una productividad de 4 cargas (8 bultos), con una duración promedio de 8 a 10 meses y en algunos sectores se conservan semillas propias de la región caso parte alta de la vereda Toche que no utilizan agroquímicos, según lo expresado por los pobladores, diferentes casos se presentan en otros sectores, donde la semilla es traída de fuera y deben utilizar agroquímicos para plagas como el trozador y el pulgón.

Vías y Transporte Veredal

La mayor parte de las vías terciarias existentes en la zona son destapadas en estado regular o malo. En época de invierno se tornan intransitables, a causa de la carencia de drenajes o cunetas, obras de arte y afirmado adecuados que permitan el escurrimiento de las aguas lluvias. La mayor parte de las veredas no cuentan con vías de acceso que les permita la comunicación directa, con el caserío y transporte para la comercialización de sus productos que les permita el buen desarrollo de su economía. En la zona existe una gran red de caminos de herradura y trochas.



Red vial de acceso a la zona de páramo cuenca coello

VEREDAS	LONGITUD DE LAS VIAS
EL OSO	Cajamarca – El Oso (Los Valles). Con una longitud total de 46,4 Km.
LA DESPUNTA	El Jazmín – El Cajón - La Despunta – Potosí: Vía sin pavimentar, regulares condiciones de desplazamiento y susceptible de deslizamientos; con una longitud de 13,1 Km.
POTOSI	Potosí – La Floresta - El Oso (Los Valles): Vía sin pavimentar, en regulares condiciones para desplazamiento y con gran susceptibilidad a deslizamientos; con una longitud de 20,6 Km.
SANTA ANA	<ul style="list-style-type: none">• Cajamarca – Santa Ana: Vía sin pavimentar, en aceptables condiciones que permiten el desplazamiento y con baja susceptibilidad de deslizamientos; con una longitud de 16,1 Km.• Santa Ana – Las Lajas- Puente sobre el Río Toche: Vía sin pavimentar, con regulares condiciones de desplazamiento debido a problemas de conformación de suelos; con una longitud de 6,8 Km.
JUNTAS - EL NEVADO	<ul style="list-style-type: none">▪ Ibagué- Juntas- El Nevado. Pavimentado-afirmado, con regulares condiciones con una longitud de 29 Km.

Fuente: P.O.T. Mpio. de Ibagué- E.O.T. Mpio. de Cajamarca

Desempleo

Por la forma de tenencia de la tierra, en el área de la zona amortiguadora; tiende a equilibrarse la mano de obra con las actividades agropecuarias que es la única fuente de trabajo, es posible la escasez de mano de obra en la época de cosecha de papa, pero esta es solucionada con el subempleo; en términos generales el desempleo en la zona no existe.

Subempleo

Es común en la zona y se sucede principalmente cuando la mano de obra es contratada al partir (agregado y codillero), se presenta cuando el jefe del hogar contrata con el dueño del predio o el administrador y es ayudado en las labores por los hijos, esposa y demás familiares.

Salarios

Los salarios de la zona en las fincas que requieren de administradores y trabajadores de tiempo completo; se paga desde el salario mínimo en adelante. Es importante anotar que el valor del jornal con alimentación llamado en la zona “A todo costo” varía entre \$12.000 y \$15.000 dependiendo de la labor a realizar, así como, de la oferta–demanda de trabajo.

Movilidad poblacional

En la zona de estudio se encontraron tres tipos de población:

Población Permanente: Dada por aquellas personas que viven permanentemente en la zona, sean o no propietarios. Donde han desarrollado no solo su subsistencia sino que también han construido una cultura en el entorno.

Foto 2.33 Vías de acceso a la zona de páramo



Fuente: oficina de planeación CORTOLIMA



Fuente: oficina de planeación CORTOLIMA

Foto 4.34 Transporte típico de comercio en la zona de páramo

Población Flotante: En relación con aquella población que está saliendo y entrando a la zona por periodo de tiempo determinado. Se presentan estos procesos migratorios e inmigratorios, debido a la inestabilidad de las personas (agregados, codilleros) y a la necesidad de mejorar la calidad de vida especialmente en la población joven en edad escolar en busca de continuar sus estudios de secundaria. Se incluye aquí a los propietarios ausentistas que visitan periódicamente sus predios y a los jornaleros estacionales.



Población Ausente: Se refiere a los propietarios ausentistas que dejaron totalmente la responsabilidad de los predios en los agregados o caseros y visitan su predio muy esporádicamente.

- **Afectaciones Antrópicas al ecosistema de páramo**

Impacto del fuego

Todo ecosistema terrestre ha tenido que ver con el fuego y posiblemente en el pasado el fuego ha sido un factor importante de selección. Sin embargo, el fuego es utilizado anualmente y grandes extensiones son quemadas para eliminar la necromasa de las macollas y aprovechar los retoños jóvenes para el ganado (caballos, vacas, ovejas). Se busca así el incremento de gramíneas palatables para el ganado a expensas de otra vegetación herbácea o leñosa (Rivera y Varga, 149).



Foto 4.35 Áreas con impactos por quemas periódicas

Fuente: oficina de planeación CORTOLIMA

La quema de las turberas causa mayor impacto sobre el páramo al acelerarse los procesos naturales de terrización, haciendo desaparecer muchas de las especies vegetales capaces de retener agua, como son las diferentes especies de musgo del género *Sphagnum* considerados como verdaderas esponjas reservorios de agua, capaces de retener en sus tejidos hasta 40 veces su peso seco en agua.

Impacto de la ganadería

La ganadería practicada en el páramo es de tipo extensiva, principalmente de ganado vacuno y ovino y en menor proporción por equinos y caprinos.

La forma de la pisada del ganado vacuno, producida por pezuñas afiladas, produce huecos en el suelo que al aumentar la densidad por sobrepastoreo forman grandes charcos que perturban totalmente la microtopografía del suelo, desgarrando las microterrazas y produciendo en el páramo líneas de terraceo, lo cual afecta las características hidráulicas del suelo. En algunos tipos de suelos se



compacta impidiendo la sucesión natural de la vegetación, afectando además los procesos de descomposición de la materia orgánica y respiración del suelo.



Fuente: oficina de planeación CORTOLIMA

Foto 4.36 Áreas con impactos por pisoteo de la ganadería

Impacto de los sistemas de producción

El sistema de producción en el páramo propiamente dicho, se caracteriza por el proceso: quema-cultivo-barbecho (agricultura itinerante) y quema-ganadería extensiva. La quema del pajonal-frailejunal reduce la acidez del suelo y aumenta la disponibilidad de nutrientes. Se cultiva generalmente papa, para lo cual se utilizan abonos, herbicidas y pesticidas y encalamiento para disminuir la acidez del suelo y aumentar la cantidad de nutrientes disponibles, práctica combinada también con la quema de frailejunal. Después del cultivo se dispara una sucesión de especies ruderales, generalmente malezas de la zona templada como *Rumex acetosella*, *Digitalis purpurea*, *Anthoxantum odoratum* y *Trifolium pratense*. Este hecho indica que la sucesión natural ha sido desviada totalmente por la alteración del suelo y que el banco de semillas natural ha desaparecido dando origen al reemplazamiento por especies foráneas.

Impacto sobre la vegetación

El efecto de la quema y el sistema de producción ha desviado y detenido todos los procesos naturales de sucesión vegetal. En sitios de pendiente donde el pastoreo es intensivo, la erosión y la pérdida del banco de semillas desvía totalmente la sucesión a sucesiones demasiado frágiles por la pérdida de más de un 60% de la cobertura vegetal, que jamás podrán recuperar su estado natural o el clímax zonal de pajonal-frailejunal. En el caso de áreas planas (terrazas), las



sucesiones están detenidas por el intenso pastoreo; estas áreas pueden recuperarse si se elimina el factor de perturbación.

Los impactos aumentan si el páramo es atmosféricamente húmedo por la intensidad y distribución de las precipitaciones, las cuales aumentan la erosión hídrica en pendientes. De todos los tipos de páramos los más frágiles son posiblemente los atmosféricamente húmedos, con un régimen monomodal de precipitación.

Impacto sobre la fauna silvestre

Los páramos son utilizados por la fauna silvestre como “corredores” para migración horizontal y vertical; es decir, para moverse a lo largo y ancho del páramo y para explotar los recursos que ofrece la franja de bosque altoandino. Para algunos grandes mamíferos como el oso andino y la danta de montaña, encuentran en el páramo y en transición al bosque altoandino su hábitat preferencial; para otros como el venado real y la guagua, prefieren las cañadas y matorrales de páramo; en tanto que para algunas especies de aves, ranas, lagartos e insectos constituye un hábitat único lo cual ratifica aún más su importancia como ecosistema estratégico para la biodiversidad.

Además, de la insularidad geográfica natural del páramo, factores antrópicos constituyen actualmente una barrera de tipo biocultural que causa aislamiento y degradación del frágil equilibrio de las poblaciones de la fauna silvestre que aún sobreviven en los páramos. Como resultado del aislamiento biocultural, las poblaciones se reducen a segmentos poblacionales más vulnerables a la extinción.

El principal factor perturbador y generador de aislamiento es la presión de la colonización de la franja de bosque altoandino y subpáramo. Los sistemas de producción establecidos destruyen el hábitat natural y aumenta la presión de caza, reduciendo el espacio vital de la fauna silvestre.

- **Uso del suelo**

Tenencia de la tierra

Con la información catastral existente y la obtenida a partir de los muestreos representativos a nivel veredal, se identificará cualitativa y cuantitativamente los tipos de tenencia de la tierra (propiedad privada, colono, posesión, aparcería, arriendo, entre otras) y su distribución municipal por rangos de superficie en hectáreas.

De acuerdo a la información suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Ibagué se han determinado la cantidad, extensión y jurisdiccionalidad de los predios con áreas de páramo según las cartas prediales y fichas catastrales, así:



Predios Municipio de Ibagué

Carta predial N°	Cantidad de Predios
244 IV C	2
244 III D	6
244 III B	2
244 II A	2
244 I B	4
225 IV C	8
244 II B	5
Total	29

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Predios Municipio de Cajamarca

Carta predial N°	Cantidad de Predios
244 I B	9
244 I D	5
243 II C	4
243 IV A	8
243 IV C	5
244 III D	6
Total	37

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Al realizarse la identificación predial de la zona de páramo, se hizo el seguimiento de las fichas catastrales para ubicar en rangos de superficie en hectáreas la extensión de los terrenos de propiedad privada existentes, con los siguientes resultados:

Cantidad de predios según rango de superficie

Municipio	Rango de superficie	Predios
Cajamarca	1-50 ha.	2
	51-100 ha.	4
	101-300 ha.	13
	301-500 ha.	7
	Mayor a 500 ha.	11
TOTAL		37
Ibagué	1-50 ha.	3
	51-100 ha.	4
	101-300 ha.	8
	301-500 ha.	4
	Mayor a 500 ha.	10
TOTAL		29

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi Ibagué

La tenencia de tierra en la zona de páramo se caracteriza por ser de grandes extensiones, manifestado en la cantidad de predios encontrados entre los rangos mayores a 300 ha, lo que representa una concentración en la propiedad privada



sobre la tierra, además de los pocos predios encontrados por debajo del rango de 50 ha.

En este sentido, en las visitas realizadas a la zona de páramos se identificó, por un lado, que el tipo de tenencia actual de la tierra en su gran mayoría corresponde a propiedad privada con dueños ausentistas que regularmente visitan los predios, y una menor proporción a la propiedad privada con dueños que administran directamente y habitan su predio, y por otro una problemática sobre los límites exactos de las propiedades, especialmente en los que corresponde a la zona del Nevado del Tolima, éstas visitas a los predios se hicieron al área de páramo correspondiente a las veredas de Alto de Toche, Toche y Juntas del Municipio de Ibagué, y las veredas de La Leona, El Oso y Cristales del municipio de Cajamarca.

2.9.4.2 Ecosistema de Humedales

Dentro del proceso de Ordenación de la Cuenca Mayor del Río Coello, se realizó la caracterización biofísica y ecológica de los humedales localizados en la parte alta y baja de la cuenca; mediante la recopilación y análisis de información primaria y secundaria, teniendo en cuenta lo establecido en la Resolución 0157 de 2004, emanada del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

La caracterización biofísica y ecológica de estos humedales permitirá el desarrollo de los Planes de manejo ambiental que garanticen el uso sostenible y el mantenimiento de su diversidad y productividad biológica.

Los humedales son los ecosistemas intermedios entre los de los ambientes permanentemente inundados (lagos o mares) y los de los ambientes normalmente secos. Los Humedales muestran una gran diversidad de acuerdo con su origen, localización geográfica, régimen acuático y químico, vegetación dominante y características del suelo o sedimentos. Estos ecosistemas se encuentran en todos los tipos de regiones de vegetación natural, aunque la mayor parte de ellos son demasiado pequeños para estar representados en los mapas a pequeña escala.

Definición

Los humedales son zonas en las que el agua es el principal factor que controla el medio y la vida vegetal y animal relacionada con él. Se dan en los lugares donde la capa freática se halla en o cerca de la superficie de la tierra o donde la tierra está cubierta de agua poco profunda.

Según la convención Ramsar "...son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las



extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

Además, la Convención (artículo 2.1), estipula que los humedales:

"podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal".

Como resultado de estas disposiciones, el alcance de la Convención comprende una amplia variedad de tipos de hábitat, inclusive ríos y lagos, lagunas costeras, manglares, turberas y hasta arrecifes de coral. Por otra parte, existen humedales artificiales, como criaderos de peces y camarones, estanques piscícolas, tierras agrícolas irrigadas, salinas, embalses, graveras, campos de depuración de aguas cloacales y canales.

Convención Ramsar

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la ciudad iraní de Ramsar, situada en la costa meridional del Mar Caspio. Por tanto, si bien el nombre de la Convención suele escribirse "Convención sobre los Humedales", ha pasado a conocerse comúnmente como la "Convención de Ramsar"; y es el primero de los modernos tratados intergubernamentales mundiales sobre conservación y uso racional de los recursos naturales.

El nombre oficial del tratado - *Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas* - expresa su énfasis inicial en la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo para proporcionar hábitat para aves acuáticas. Sin embargo, con los años, la Convención ha ampliado su alcance a fin de abarcar todos los aspectos de la conservación y el uso racional de los humedales, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la diversidad biológica en general y el bienestar de las comunidades humanas

Los países que se adhieren a la Convención de Ramsar se suman a un esfuerzo internacional encaminado a garantizar la conservación y el uso racional de los humedales. El tratado prevé cuatro compromisos principales que las Partes Contratantes asumen al adherirse

Normativa

Colombia se adhiere a la Convención Ramsar, mediante la LEY 357 de 1997; y mediante la Resolución 0157 de Febrero 12 de 2004, emanada del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se reglamentan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar. De esta resolución se



resaltan los Artículos **Tercero** – Plan de Manejo Ambiental, **Quinto** - Guía técnica, **Sexto** – Caracterización y **Séptimo** – Zonificación; en los cuales se dan directrices para que desarrollen en su jurisdicción a las autoridades ambientales en el tema de los humedales.

Importancia

Los humedales son ecosistemas de gran importancia por los procesos ecológicos que en ellos ocurren y la diversidad biológica que sustentan. Los beneficios de los humedales comprenden una gran variedad de bienes, servicios y usos para la sociedad, la flora y la fauna silvestre, así como para el mantenimiento de sistemas y procesos naturales.

Los humedales figuran entre los ecosistemas más productivos de la tierra y son fuentes de diversidad biológica, pues aportan el agua y la productividad primaria de la que innumerables especies vegetales y animales dependen para su supervivencia. Sustentan elevadas concentraciones de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces y especies invertebradas. De las 20.000 especies de peces que hay en el mundo, más del 40 por ciento vive en aguas dulces. Los humedales son asimismo importantes lugares de almacenamiento de material genético vegetal. El arroz, por ejemplo, una planta común de los humedales, es el alimento básico de más de la mitad de la humanidad.

Clasificación

La convención Ramsar adoptó un sistema de niveles jerárquicos, que involucra los humedales costeros y los de Interior, y va desde la naturaleza ecosistémica más biofísicos particulares de algunos sistemas o de la estructura y composición de las comunidades bióticas presentes en el humedal.

Es así como este sistema de niveles está conformado por los siguientes aspectos: Ámbito, Sistema, Subsistema, Clase y Subclase.

Para el caso de los Humedales del departamento del Tolima y específicamente para la cuenca del río Coello, la clasificación de los Humedales según la Convención Ramsar se muestra en la Tabla 2.99

2.9.4.2.1 Humedales De Páramo

El primer sector caracterizado, se localiza en el páramo de Anaime, o también llamado páramo de los Valles; el cual se encuentra ubicado en la cordillera Central de los Andes colombianos, a una Latitud de 4° 15´ Norte y una Longitud de 75 ° 30´ Oeste, en el rango altitudinal 3200 - 3900 m.s.n.m. al sur-oeste del municipio de Cajamarca. (Corporación Semillas de Agua, 2003).



El páramo de Anaime, presenta una temperatura que oscila entre los 3 y los 6°C con precipitación de 500 a 1400 mm anuales. Este páramo esta compartido por los municipios de Cajamarca, Ibagué y Roncesvalles Rovira y Génova en el Quindío, (Rodríguez-Salazar, 1997). (Fig. 10).

Tabla 2.99 Clasificación de los humedales de Interior - Tolima

AMBITO	SISTEMA	SUBSISTEMA	CLASE	SUBCLASE
INTERIOR	LACUSTRE	Permanente		Lagos dulces permanentes
		Estacional		Lagos dulces estacionales
	PALUSTRE	Permanente	Emergente	Pantanos y Ciénagas dulces permanentes
				Turberas abiertas
		Estacional	Emergente	Ojos de agua, Oasis
	GEOTECNICO			

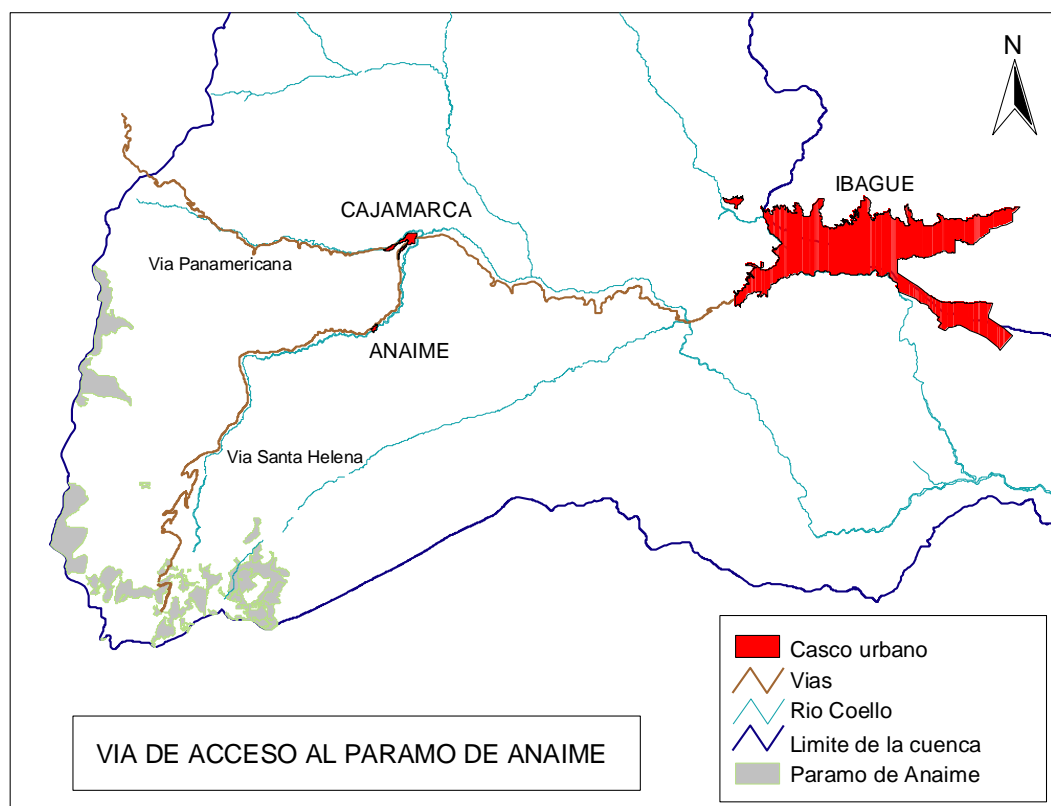


Figura 2.10 Vías de acceso a la zona de estudio en el páramo de Anaime en la cuenca del río Coello (Cartografía base EOT Cajamarca, POT Ibagué y Cortolima; modificado por los autores)



Se accede a él, a través de la carretera Anaime-Santa Helena, luego de haber llegado al municipio de Cajamarca desde el municipio de Ibagué por la vía Panamericana, que comunica el centro, con el occidente del país.

Metodología de campo

Zonificación

Para la zonificación de los humedales y georreferenciación de los puntos de interés, como los rastros animales, se utilizó un equipo Garmin referencia GPS 72, con el cual, después de ubicar el humedal, se procedió a recorrer todo su perímetro, teniendo en cuenta para ello los criterios operativos para humedales desarrollados por el MAVDT (2001), como lo son:

- El límite entre tierra con cobertura vegetal asociada a ambientes acuáticos y aquella con cobertura no asociada.
- El límite entre suelo predominantemente hídrico y aquel predominantemente seco.
- En aquellos sitios en donde no hay ni suelo ni vegetación, el límite entre la tierra que es inundada o saturada con agua en algún momento del año y aquella que no lo es.

En la fase de sistematización y procesamiento de la información, se utilizó el Software Oziexplorer para ingresar la información georreferenciada, con estos datos se elaboraron los respectivos polígonos en el Software ILWIS 3.2, y las respectivas presentaciones, así como los cálculos de áreas en hectáreas se realizaron utilizando el Software ArcView 3.2.

Este procedimiento se llevó a cabo con el objeto de realizar y/o ajustar la cartografía correspondiente a los humedales de alta montaña en la cuenca del río Coello; debido a que en la información cartográfica actual (SIG Cortolima) no se tienen registradas lagunas de menos de 3 hectáreas, además no existe una zonificación de las zonas de turberas.

Determinación de parámetros fisicoquímicos y biológicos del Agua

Parámetros Fisicoquímicos:

Con el fin de evaluar la calidad del agua de algunos de los humedales a través de la comparación de los parámetros físico-químicos con estándares y criterios de potabilidad establecidos para ello (Nisbet y Vernaux 1970, Ministerio de Salud Decreto 475 y 2105); los análisis de laboratorio de las muestras de agua se llevaron a cabo en los laboratorios de Cortolima..



Para la estimación de los respectivos parámetros; se colectaron muestras del agua de algunos de los humedales (turberas y lagunas), en recipientes de dos (2), litros, con el fin de realizar un análisis proximal el cual incluye análisis de aspectos como Alcalinidad, Calcio, Cloruros, Color, Conductividad Eléctrica, DBO, DQO, Dureza Total, Nitritos, Nitratos, Oxígeno Disuelto, Potasio, pH, Sílice, Sodio, Sulfatos y Turbidez.

El análisis proximal; se complemento en campo con la medición del pH del agua, para ello; se utilizo cinta de pH Merck® de papel. La turbidez y el color fueron descritos por observación directa. La temperatura se determino por medio de un termómetro de agua digital marca Multithermo, con aproximación de 0.1 °C.

Parámetros Biológicos:

Con el fin de determinar y complementar la estimación de la calidad hídrica de los humedales en el páramo de Anaime, desde el punto de vista biológico, se procedió al registro e identificación de invertebrados acuáticos; la toma de muestras se llevo a cabo en un sector del río Anáime, donde varios de los humedales caracterizados, vierten sus aguas.

Los macroinvertebrados fueron colectados de forma manual y utilizando un colador, teniendo en cuenta para ello la revisión de vegetación sumergida, así como debajo de rocas y restos de material vegetal; estos fueron fijados en alcohol al 90 %; para su posterior estudio e identificación taxonómica en el laboratorio de Zoología de la Universidad del Tolima.

Se emplearon las claves taxonómicas de Roldan, 2002; y se tomaron registros fotográficos de las especies colectadas.

Determinación de bioindicadores (peces), asociados a los humedales.

Los peces son indicadores de calidad hídrica; ya que través de la determinación de sus hábitos alimenticios, puede determinarse la calidad de la biota disponible en los cuerpos de agua; además de los rangos de distribución asociados a aspectos ambientales como la temperatura del agua y oferta alimenticia.

En todos los humedales caracterizados, se procedió a detectar y colectar peces, con la utilización de cañas de pescar y anzuelos número 2, empleando carnada lombriz de la zona. En algunas turberas se capturaron los ejemplares sin ningún arte de pesca, simplemente con la mano, debido a lo poco profundo y angosto de este cuerpo de agua.

La determinación de la madurez sexual o gonadal, se llevo a cabo mediante el procedimiento de ventana celomica (Torres, 1996); proceso que permite observar la composición integral de las vísceras y gónadas del ejemplar, sin deteriorar los



productos sexuales; y de esta manera llevar a cabo la determinación macroscópica de su desarrollo gonadal.

Determinación capacidad de regulación hídrica en el suelo de Humedales.

Con el objetivo de determinar la capacidad de retención y regulación de agua, en la matriz de suelos de los humedales evaluados; y lograr correlacionar este aspecto con el uso del suelo en páramos, se procedió a determinar la humedad relativa de secciones de suelo, estratificadas en cuatro (4) secciones a 0, 10, 20 y 30 cm. de profundidad, se empleó un higrómetro, en el interior de las turberas y en borde para el caso de las lagunas. La temperatura se calculo por medio de un termómetro para agua digital marca Multithermo en los mismos estratos (Foto 2.37).

Determinación composición y abundancia de la flora, asociada a los humedales.

El conocimiento de las especies presentes en un área de estudio (denominado composición florística) nos permite acercarnos a la diversidad, pues la composición fue el primer criterio que se tuvo de esta. La diversidad a su vez se puede dividir en β -diversidad y α -diversidad.



Foto 2.37 Método para registrar la humedad relativa y la temperatura del suelo en los diferentes humedales (Fotografía: Corporación Semillas de Agua, 2006).

La β -diversidad nos muestra los cambios que se dan en diferentes puntos de un área en cuanto a las especies presentes y a la forma en la que están distribuidas en el espacio (estructura). Entre menos se parezcan los diferentes puntos mayor va a ser la β -diversidad.



La α -diversidad nos permite conocer las especies de un área de estudio, pero además evalúa el número de individuos por especie en los puntos. Esto nos da una idea más amplia que solo tener el número de especies pues se puede conocer la dominancia de las especies y la distribución en una localidad determinada.

La diversidad (β -diversidad y α -diversidad) es un criterio del estado de conservación de un área determinada, al haber una relación directa entre la recuperación y desarrollo de un sistema y la presencia y distribución de el mayor número de especies posible.

Para ello se utilizó dos metodologías; la primera se efectuó la descripción de la flora de interior y circundante en lagunas y turberas, (composición), en la segunda se realizó un 1 transecto de 5 x 50 m en 4 turberas (β -diversidad y α -diversidad), (Foto. 2.21).

Estas dos metodologías, se aplicaron con el fin de tener una mayor representatividad de las especies de flora de influencia en el humedal. La representación de la flora interior y circundante nos permite tener un acercamiento a la composición florística de los humedales del área de estudio y las especies que influyen en su desarrollo. El uso de 4 transectos de 5 x 50 m, nos permite tener una aproximación a la α -diversidad florística, la estructura horizontal y la β -diversidad de las turberas al alcanzar el área mínima de evaluación de diversidad de 0.1 ha (Melo 2003).



Foto 2.38 Establecimiento de transecto para evaluar la flora del las turberas en el páramo de Anaimé (Fotografía: Corporación Semillas de Agua, 2006).



Como índices de diversidad se tomaron Margalef, que muestra la riqueza de especies, Shannon que indica la heterogeneidad del sistema evaluado y los inversos de Simpson y Berger-Parker que nos acerca a la diversidad teniendo en cuenta las abundancias para reflejar la dominancia de las especies de una forma directamente proporcional.

La diversidad se estableció por parcela, para comparar el estado de conservación en los diferentes puntos del estudio (humedales), y se estableció la diversidad de la zona para tener la visión general y poder comparar como se encuentra cada turbera de acuerdo al total del área de estudio.

La estructura horizontal se estableció por medio del I.V.I.a (índice de valor de importancia acumulado) donde se tiene en cuenta la abundancia relativa y la frecuencia relativa de las especies lo que permite mostrar el peso ecológico de las especies en el sistema general y además determinar el tipo de asociación que se presenta en las turberas de la zona de estudio.

En la β -diversidad se toman índices cualitativos de Sorenson y el de Jaccard, y cuantitativos de Sorenson cuantitativo y el de Morisita Horn; aunque para la discusión se empleen tanto índices cualitativos como cuantitativos, se da una especial importancia a los cuantitativos que tienen en cuenta la abundancia y nos aproximan más a la estructura de las turberas.

Se tomó muestra de las especies desconocidas para ser determinadas mediante claves botánicas y comparación directa con muestras en el herbario Toli de la Universidad del Tolima.

Determinación de Mamíferos asociados a los humedales.

Para obtener la información acerca de las especies de mamíferos asociados a cada humedal y con el fin de evaluar su presencia en el área, se procedió a hacer una inspección en cada uno de los puntos de muestreo y sus accesos que componían el área total de estudio, en lo posible se buscó una observación directa del animal, como no se presentó se tuvo en cuenta los rastros dejados por ellos como lo son: comederos, huellas, heces, pelos, posaderos y caminos (Foto. 2.22).

Los rastros cuales ser la única señal que una especie este presente en un área determinada, así mismo la abundancia de éstos ha de ser proporcional a las poblaciones que las producen. (Navarro, 2000).

Este método permite establecer rápidamente las especies que tienen influencia sobre el humedal dando a conocer el nivel de conservación en que este se encuentra, debido a que algunas especies de mamíferos requieren de sus habitats condiciones específicas que les permitan subsistir.



Foto 2.39 Huellas dejadas por un zorro en uno de los humedales del páramo de Anaimé en la cuenca del río Coello. (Fotografía: Corporación Semillas de Agua, 2006).

Determinación de aves, asociadas a los humedales.

El muestreo se realizó por el método de conteo por puntos, en cada zona de muestreo se trazó una ruta con una longitud de 1 Km (Ralph 1995 y Bibby 1995); con puntos de muestreo cada 100 metros y con una duración de 10 minutos por punto utilizando binoculares de 7 x 35 aumentos. Adicionalmente, se empleó el método de búsqueda intensiva, con el fin de encontrar aquellas especies silenciosas y difíciles de ver, o que no fueron observadas en los conteos (Ralph 1995).

En cada zona de muestreo se dedicaron un total de 8 horas de esfuerzo de observación diarias durante los días de muestreo y se contará con la participación de dos investigadores de campo.

La captura de especies se llevó a cabo con la instalación de tres (3) redes de niebla (Foto 2.40) de una de 12 x 2.5 m y dos de 6 x 2.5 m cada una con un ojo de malla de 36 mm, que fueron colocadas entre 06:00 y las 11:00 horas y entre las 14:00 y las 17:00 horas, a una altura de 40 cm del suelo en hábitat no acuáticos y a una altura a ras del suelo o del agua para hábitat acuáticos, teniendo en cuenta además la presencia de vegetación y zonas de presencia de aves en los sitios de muestreo.

Esta metodología se emplea con el fin de obtener información acerca de las especies de avifauna con influencia directa en cada uno de los humedales, para adquirir una perspectiva del estado de conservación en que se encuentran estos ecosistemas.



Foto 2.40 Captura de aves utilizando redes de niebla en los humedales del páramo de Anaime, en la cuenca del río Coello. (Fotografía: Corporación Semillas de Agua, 2006).

Determinación de anfibios, asociados a los humedales.

Como parte del estudio, se tuvo en cuenta la presencia de anfibios en cada una de las zonas, debido a que este grupo de organismos son un buen indicador de la calidad y el estado en que se encuentra un hábitat debido a la sensibilidad de su piel, así mismo son muy dependientes de los niveles de humedad ambiental, por lo que sus rangos geográficos, ecológicos y comportamentales están siempre ligados a patrones de humedad altos. Esta relación es tan estrecha que algunos aspectos propios de la biología de estas especies, como la reproducción, están regulados por la presencia de agua (Heyer 1994 en Biodiversidad Faunística de la Cuenca del río Coello 2005).

Para su determinación se tomaron registros fotográficos de cada individuo con el fin de no sacrificar y llevar los ejemplares al laboratorio. Las especies fueron identificadas por expertos en herpetología del Laboratorio de Investigaciones en Zoología de la Universidad del Tolima.

Aspectos socioeconómicos del área de estudio.

Para comprender el uso actual que se establece en el páramo, entendido como todas aquellas actividades económicas, culturales y de conservación que se realizan, sus actores directos, además de la forma como se llevan a cabo estas acciones, se realizó entrevista directa a modo de conversatorio con habitantes del páramo.

El formato evalúa 4 componentes como:



1) Información de tenencia, en la que se indaga sobre el actor influyente, el tipo de posesión y el posible establecimiento de métodos de conservación. 2) Información de uso del suelo, en las que se establece el principal uso del suelo, los costos de producción, las alternativas de producción y los posibles conflictos ambientales; 3) Información socioeconómica, donde se averigua el número de personas, su grado de escolaridad, su ocupación, los ingresos mensuales, servicios de salud y la morbilidad; 4) Concepciones del páramo (usos y desusos), donde se puede apreciar el conocimiento que tienen los pobladores del páramo en aspectos ambientales y de aprovechamiento de estos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de humedales Sector de páramo de Anaime.

Se caracterizaron 10 humedales, 4 lagunas y 6 turberas, los cuales suman un total de aproximadamente 30 hectáreas, ubicadas entre los 3590 y 3749 metros sobre el nivel del mar, en una zona con una topografía de pendientes moderadas y algunas colinas suaves hacia parte más alta.

Zonificación de los humedales

A partir de la información georreferenciada en campo con el GPS se realizó, la correspondiente zonificación y cálculo del tamaño de cada uno de los humedales (Fig. 2.11); sus nombres y respectivas áreas se muestran en la tabla 2.100. Cuatro de las 6 turberas caracterizadas, son los nacimientos de las quebradas Ortiz, Puracé, Potosí las cuales son tributarias del río Anaime.

Todos los humedales fueron identificados como de origen natural, con excepción de la laguna de Ortiz, la cual se formó por el represamiento de la quebrada con la construcción de una cárcava para la actividad minera.

La turbera denominada “Paso de los Marranos”, fue la de mayor extensión con 14,569 has, seguida por la turbera donde se encuentra el nacimiento del río Anaime con 8,795 has y en último lugar se encuentra una de las turberas que se ubicaron en la finca La Cascada con 0,390 has; en cuanto a las lagunas, todas tuvieron un área menor a una hectárea, siendo la laguna la Ortiz la de mayor tamaño con 0,198 has de espejo de agua.

Caracterización Biodiversidad

Mamíferos

La presencia de algunas especies de mamíferos fue corroborada en campo por el equipo de trabajo, a través de la identificación de rastros (huellas y estiércol), durante los recorridos por cada humedal (Fig. 2.12); en el estudio no fue posible hacer una observación directa de algún ejemplar, esto quizá se deba a que los animales tienen hábitos discretos, largamente crepusculares y nocturnos, así que



las huellas son registros temporales y pueden ser la única señal que una especie este presente en una área determinada (Navarro, 2000).

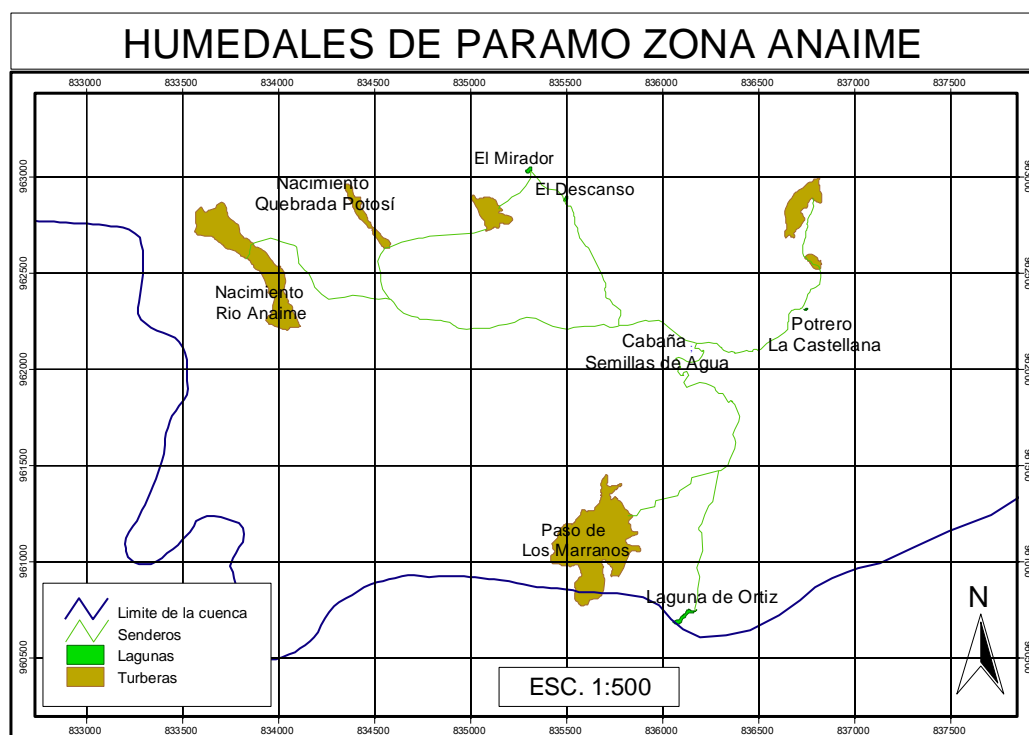


Figura 2.11 Zonificación de los humedales (lagunas y turberas), caracterizados en el sector del páramo de Anaime.

Tabla 2.100 Relación de humedales caracterizados, en el páramo de Anaime en la cuenca del río Coello, con sus respectivas áreas y perímetros.

Nº	HUMEDALES	AREA m ²	AREA Ha	PERIMETRO
1	Laguna de Ortiz	1982,199	0,198	312,074
2	Paso de los Marranos	145693,379	14,569	2488,435
3	Nacimiento Quebrada Puracé	27740,368	2,774	937,336
4	Turbera N.N. 1	3903,728	0,390	260,328
5	Laguna Potrero la Castellana	99,474	0,010	46,691
6	Nacimiento Río Anaime	87948,131	8,795	2059,410
7	Nacimiento Quebrada Potosí	13185,849	1,319	907,373
8	Turbera N.N. 2	19474,095	1,947	732,714
9	Laguna El Mirador	559,076	0,056	95,915
10	Laguna El Descanso	302,171	0,030	75,867
	Área total estudiada		30,088	



Para la determinación de cada especie a través de las huellas se utilizó el manual: Huellas de Algunos Mamíferos Terrestres de Colombia (Navarro, 2000), de igual forma las heces fueron estudiadas en el laboratorio de investigaciones zoológicas de la Universidad del Tolima

Se colectaron y analizaron heces fecales de diferentes mamíferos entre los cuales están el Zorro (*Cerdocion thous*), Puma (*Puma concolor*) y Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*), este último del cual se logró obtener una muestra de pelo y algunas huellas de Venados (*Mazama rufina*), Zorros (*Puma concolor*) y Cusumbos (*Nasuella olivacea*). Estos registros, concuerdan con los encontrados por Rodríguez y Salazar en 1997.

Los resultados del análisis de las heces en el laboratorio arrojaron lo siguiente: en las heces de Puma (*Felix concolor*) se encontró uñas de Cusumbo (*Nasuella olivacea*) y Plumas de especies que no se logró identificar; en las de Zorro (*Cerdocion thous*) de igual forma se observó plumas y algunos restos de plantas, las cuales debido a su estado fue imposible determinarlas; en cuanto a las heces de Oso estaban principalmente compuestas por restos vegetales como Corazón de Frailejón (*Espeletia hartweiana*) y Piñuela (*Puya sp.*)

El mayor número de rastros observados fueron los de Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*) con un total de 20 rastros entre comederos, senderos, heces y rascaderos; de la misma forma fue la especie de la que más se constató su presencia, estuvo en 6 de los 10 humedales estudiados, seguida por el Cusumbo (*Nasuella olivacea*), la cual se encontró en 4 humedales con una cantidad total de 15 rastros; el Puma (*Puma concolor*) y Venado (*Mazama rufina*) fueron las especies con menor número de rastros solamente se detectó uno por cada especie.

El humedal en el cual se encontró una mayor cantidad de rastros fue la turbera El Paso de Los Marranos con 15, pertenecientes a Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*), Cusumbo (*Nasuella olivacea*) y Zorro (*Cerdocion thous*), seguido por la turbera N.N 2 con 7 rastros, todos pertenecientes a Oso de Anteojos; en dos humedales, la laguna El Descanso y la turbera N.N 1 no se encontró rastros de ningún tipo.

El humedal en el cual se encontró una mayor cantidad de rastros fue la turbera El Paso de Los Marranos con 15, pertenecientes a Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*), Cusumbo (*Nasuella olivacea*) y Zorro (*Cerdocion thous*), seguido por la turbera N.N 2 con 7 rastros, todos pertenecientes a Oso de Anteojos; en dos humedales, la laguna El Descanso y la turbera N.N 1 no se encontró rastros de ningún tipo.

Si bien encontrar rastros que evidencian la presencia de algunas especies en los humedales, no se puede afirmar que otras especies no circunden la zona, debido a que según los guardapáramos de la Reserva Natural Semillas de Agua; en el



área de estudio, es común encontrarse con otros mamíferos, de los cuales no se registraron datos en este estudio, ya que según los habitantes de la zona existen cerca de 14 especies de mamíferos asociados a los humedales del páramo de Anaime;

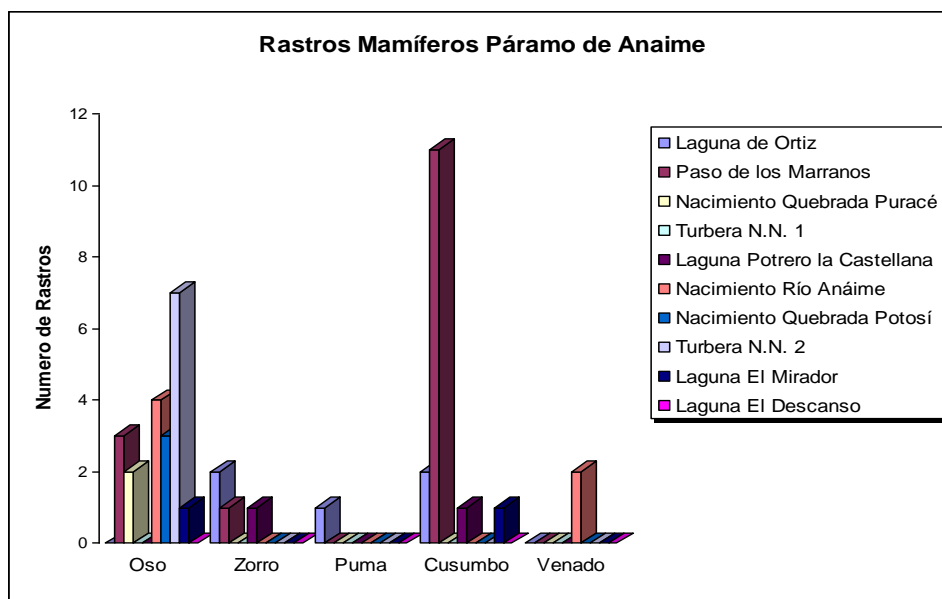


Figura 2.12 Número de rastros de mamíferos encontrados en cada humedal en el páramo de Anaime en la cuenca del río Coello.

Estos datos cobran mayor importancia si se tiene en cuenta que especies como el Oso de Antejos el cual tiene un grado de amenaza (Tabla 2.101), es considerada como una especie focal primaria para el CEAN (Complejo Ecorregional Andes del Norte), de acuerdo al documento “Estrategia Ecorregional para la Conservación del Oso Andino (*Tremarctos ornatos*) en los Andes del Norte elaborado por la WWF Colombia, Fundación Wii, EcoCiencia y la WCS, en donde se hace referencia a que las especies seleccionadas como focales muchas veces cubren largas distancias, son sensibles al área, **buenas indicadores del estado de conservación de sus hábitats** y tienen requerimientos especializados de dieta o para su reproducción. De esta forma, si se garantiza su supervivencia se estaría asegurando también la de muchas otras especies nativas de una región, al protegerse áreas grandes y bien conectadas entre sí.

Varias especies identificadas en el estudio se encuentran en alguna de las categorías de amenaza de la UICN siendo la Guagua (*Dinomys branickii*), la de mayor grado de amenaza, otras especies como Tigrillo (*Leopardus tigrinus*), Puma (*Puma concolor*) y Oso de Antejos (*Tremarctos ornatus*) están en el Apéndice I de CITES. En las Fotos 2.41 y 2.42, se evidencian rastros de heces de mamíferos, encontrados en los humedales del páramo de Anaime.



Tabla 2.101. Mamíferos asociados a los humedales caracterizados, en el páramo de Anaime en la cuenca del río Coello y su categoría de amenaza según CITES y IUCN

	Nombre Científico	Nombre vulgar	CITES 2002	IUCN 2003
1	<i>Didelphys albiventris.</i>	Chucho	-	LRlc
2	<i>Cerdocion thous.</i>	Zorro *	II	LRlc
3	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro rojo	II	NE
4	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos*	I	VU
5	<i>Nasuella olivacea.</i>	Cusumbo*	-	DD
6	<i>Nasua nasua.</i>	Cusumbo	III	LRlc
7	<i>Eira barbara.</i>	Ulama.	III	LRlc
8	<i>Mustela frenata.</i>	Comadreja	II	LRlc
9	<i>Leopardus tigrinus.</i>	Tigrillo	I	LRnt
10	<i>Puma concolor.</i>	Puma*	I	LRnt
11	<i>Mazama americana.</i>	Venado	II	DD
12	<i>Mazama rufina.</i>	Venado colorado*	-	LRnt
13	<i>Dinomys branickii</i>	Guagua	-	EN
14	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Borugo	-	LRnt

*Especies identificadas mediante rastros encontrados (huellas y heces).

Apéndice CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora)

Apéndice I: Incluye todas las especies en peligro de extinción. El comercio de ejemplares se autorizara solamente bajo circunstancias excepcionales.

Apéndice II: Incluye especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Apéndice III: Incluye especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras partes en la CITES para controlar su comercio.

Categoría de amenaza IUCN (Unión internacional para la conservación de la naturaleza)

EN : En peligro

VU: Vulnerable

LRnt: Menor riesgo. Casi amenazado

LRlc: Menor riesgo. Preocupación menor

DD: Datos insuficientes

NE: No evaluado



Fotos 2.41 y 2.42. Rastros de Oso de Anteojos y Zorros, encontrados en el páramo de Anaime, (Fotografías: Corporación Semillas de Agua, 2006).



Avifauna

En el área de estudio se encontró un total de 25 especies distribuidas en 13 familias, siendo las especies *Cistothorus platensis* y *Zonotrichia capensis* las que tuvieron una mayor frecuencia de presencia en los humedales, presentándose en 6 de ellos. En la foto, se puede apreciar un ejemplar de Colibrí (*Metallura williami*) capturado en el humedal NN 1.



Foto 2.43 Especimen de *Metallura williami* capturado en uno de los humedales caracterizados, en el páramo de Anaimé (Foto: Corporación Semillas de Agua, 2006)

El humedal en el cual se identificaron un mayor número de especies de avifauna, fue el 4 ubicado en la finca la Cascada (Tabla 2.102), humedal de tipo turbera que se encuentra circundada por vegetación boscosa y el avistamiento fue realizado en horas de la mañana (7 a.m – 9 a.m).

Las especies de aves están distribuidas en todos los humedales caracterizados; con excepción de los humedales 3 y 5 en los cuales no se registraron datos. Se evidencio que un factor determinante para la presencia y/o abundancia de las especies de aves, es la vegetación presente en el área (arbustivo o arbóreo), ya que aporta en satisfacer las necesidades de anidamiento, reproducción y protección.

Tabla 2.102 Especies de aves identificadas en los humedales sector páramo de Anaimé en la cuenca del río Coello.

HUMEDAL	ESPECIE	HUMEDAL	ESPECIE
1	<i>Metallura williami</i>	4	<i>Urothraupis stizmanni</i>
	<i>Grallaria quitensis</i>		<i>Mecocerculus leucophrys</i>
	<i>Anisognathus igniventris</i>		<i>Metallura williami</i>
	<i>Zonotrichia capensis</i>	6	<i>Metallura tyrinanthina</i>
	<i>Turdus fuscater</i>		<i>Zonotrichia capensis</i>



2	Turdus fuscater		Cistothorus platensis
	Phrygilus unicolor		Ochthoeca fumicolor
	Falco sparverius		Catamenia homochroa
	Notiochelidon murina		Turdus fuscater
4	Cistothorus platensis	7	Zonotrichia capensis
	Zonotrichia capensis		Cistothorus platensis
	Eriocnemis mosquera		Metallura tyrinanthina
	Cyanocorax yncas	8	Cistothorus platensis
	Metallura williami		Turdus fuscater
	Atlapetes pallidinucha		Ochthoeca fumicolor
	Phyllomyias nigrocapillus	9	Cistothorus platensis
	Myioborus ornatus		Zonotrichia capensis
	Ochthoeca fumicolor		Diglossa albilatera
	Conirostrum sitticolor		Ochthoeca fumicolor
	Iridosornis rufivertex	10	Cistothorus platensis
	Margarornis squamiger		Zonotrichia capensis
	Buthraupis montana		
Anisognathus lacrymosus			

En la caracterización de aves, presentes en los humedales; se determinaron (13), familias y 25 especies.

Tabla 2.103 Familias y especies encontradas asociadas a los humedales caracterizados en el páramo de Anaimé.

FAMILIA	ESPECIE
Coerebidae	Diglossa albilatera(Lafresnaye 1843)
	Conirostrum sitticolor(Lafresnaye 1840)
Cyanocorax	Cyanocorax yncas (Boddaert 1783)
Falconidae	Falco sparverius (Linnaeus 1758)
Formicariidae	Grallaria quitensis(Lesson 1844)
Fringillidae	Catamenia homochroa(Sclater 1858)
	Atlapetes pallidinuchus(Boissonneau 1840)
	Phrygilus unicolor(Bonaparte 1853)
	Zonotrichia capensis (Müller PLS 1776)
Furnariidae	Margarornis squamiger(Orbigny & Lafrenayi 1838)
Hirundinidae	Notiochelidon murina (Cassin 1853)
Parulidae	Myioborus ornatus (Boissonneau 1840)
Thraupidae	Iridisornis rufivertex(Lafresnaye 1842)
	Anisognathus igniventris(Orbigny & Lafresnaye 1837)
	Anisognathus lacrymosus
	Buthraupis montana(Orbigny & Lafresnaye 1837)
	Urothraupis stolzmanni(Taczanowski & Berleppsh 1885)
Trochilidae	Metallura williami (De Lattre y Bourcier 1846)
	Metallura tyrianthina (Loddiges 1832)
	Eriocnemis mosquera(De lattare & Bourcier 1846)



Troglodytidae	Cistothorus platensis(Latham 1790)
Turdidae	Turdus fuscater (Lafresnaye y Orbigny 1837)
Tyrannidae	Mecocerculus leucophrys(Orbigny & Lafresnaye 1837)
	Ochthoeca fumicolor (Sclater 1856)
	Phyllomyias nigrocapillus(Lafresnaye 1845)

La familia Thraupidae, fue la que más especies de aves presento con un total de (5); representando el 20% de las especies encontradas en las zonas de humedales del Páramo de Anaime (Tabla 2.103); seguida por la familia Fringillidae con 4 de las 25 especies encontradas, lo cual representa el 16 % de la avifauna hallada en la zona y las familias Trochilidae y Tyrannidae con el 12 % cada una (Fig. 2.13).

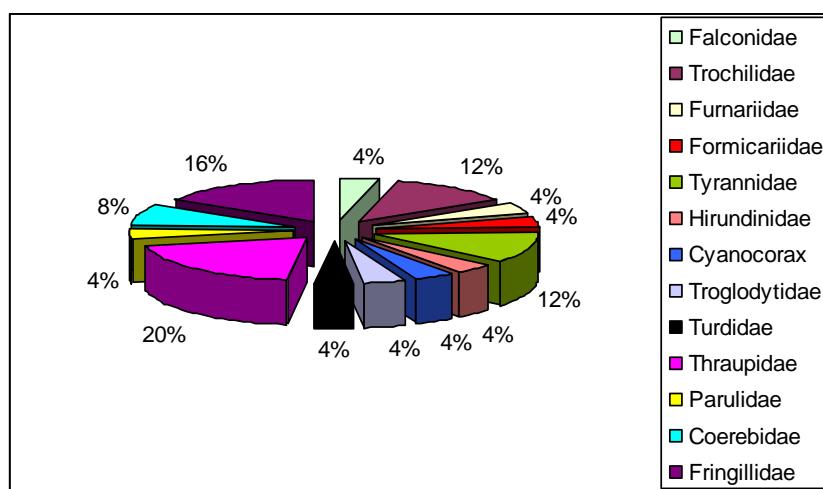


Figura 2.13. Porcentaje de familias de aves presentes en los humedales del páramo de Anaime caracterizados.

Anfibios

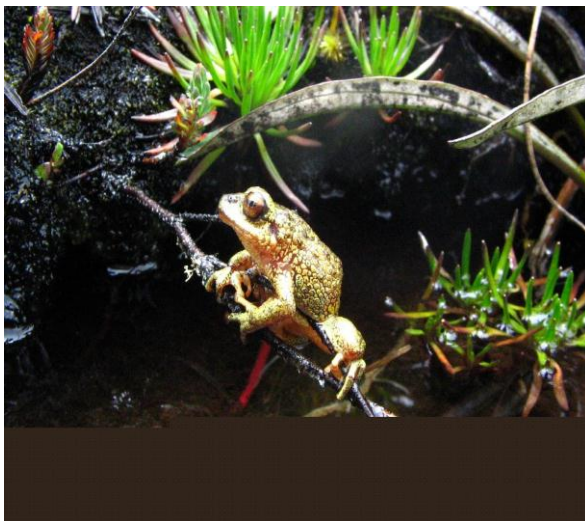
Durante el estudio se registraron fotográficamente 7 individuos diferentes, que resultaron ser solo dos (2) especies *Osornophryne percrassa* (Foto 2.44 y 2.45) común en la cara este y los páramos centrales de la cordillera Central y *Eleutherodactylus simoteriscus* (Foto 2.28), que presento 6 polimorfismos, la cual se encuentra sólo en los páramos del centro y sur de la cordillera central de Colombia (Mueses, 2003), según la UICN (2006), esta especie se encuentra en peligro de extinción, debido a que su distribución esta en menos de 5000 km², así mismo todos los individuos están en un poco más de cinco locaciones y existe un decrecimiento continuo en la extensión y calidad de sus habitats en la Cordillera Central de los andes colombianos. Esta pérdida de hábitat es causada por el pastoreo de ganado y en particular las quemadas que se hacen en los páramos con el objeto de facilitar un crecimiento más rápido de los pastizales.



Debido a las actividades de conservación realizadas en el área de estudio por la Corporación Semillas de Agua, se puede observar una mitigación de los efectos nocivos por las actividades mencionadas anteriormente sobre la especie, la cual tiene una presencia importante pues fue observada en 8 de los 10 humedales caracterizados, lo cual muestra el buen estado de conservación en el que se encuentra esta área protegida.

Los anfibios, son considerados como indicadores de la buena calidad del medio en donde habitan, debido a su sensibilidad a los cambios ambientales y su grado de especialización de los requerimientos alimenticios y reproductivos.

La no presencia de estos organismos en algunos humedales; puede obedecer a la presencia de un alto número de especies de aves las cuales pueden ser potenciales predadores, ya que los mismos están rodeados de bosque de niebla, como es el caso de de la turbera N.N 1.



Fotos 2.44 y 2.45 Especímenes de *Eleutherodactylus simoteriscus*, y *Osornophryne percrassa*, encontrados en los humedales del sector del páramo de Anaime (Fotografías: Corporación Semillas de Agua, 2006).

La posible ausencia de anfibios en el sector de la laguna el Potrero, puede obedecer, a su alta exposición a la intensidad lumínica, ya que en su área circundante presenta escasa cobertura vegetal y se constituye un hábitat con baja humedad, debido a las características del suelo en este sector, compuesto principalmente por pastos.

Composición Florística, Diversidad (α -Diversidad, β -Diversidad) y Estructura Horizontal.

Composición florística de los humedales caracterizados



La composición florística de los humedales caracterizados en la zona, esta representada por 63 especies distribuidas en 50 géneros y 29 familias.

Dentro de la zona de estudio el punto que tuvo un mayor número de especies de flora es el humedal 4 de tipo turbera (28 especies) ubicado en el predio la Cascada y el área de estudio de menor número de especies vegetales registradas es el humedal 5 (10 especies), de tipo laguna, ubicado en el mismo predio de propiedad de la Corporación Semillas de Agua. Los resultados de cada humedal de acuerdo al número de especies de flora se encuentran en la Tabla 2.104.

Tabla 2.104 Composición florística de cada humedal caracterizado en el páramo del río Anáime

Humedal	HUMEDALES	Nº sp. Interior	Nº sp. exterior	Total
1	Laguna de Ortiz	3	17	18
2	Paso de los Marranos	25	8	25
3	Nacimiento Quebrada Puracé	12	7	18
4	Turbera N.N. 1	13	15	28
5	Laguna Potrero la Castellana	3	7	10
6	Nacimiento Río Anáime	8	23	25
7	Nacimiento Quebrada Potosí	9	22	25
8	Turbera N.N. 2	8	19	21
9	Laguna El Mirador	2	19	21
10	Laguna El Descanso	4	12	15

En general la zona posee un número de especies representativo de acuerdo a otros estudios realizados en la zona por la Corporación Semillas de Agua en el, 2003; y en la tesis de grado de Rodríguez y Salazar (1997), en los cuales reportan un número similar de especies de ambientes acuáticos y de influencia en los humedales.

Se puede observar un registro similar de especies de flora en todos los humedales, haciendo distinción en el tipo de humedal que se este analizando; ya que existe un mayor número de especies en los humedales de tipo turbera, que en aquellos con espejo de agua (lagunas), por la mayor superficie de suelo disponible para las plantas del páramo (Fig. 2.14).

La composición florística de la zona no sólo nos muestra variedad en cuanto a número de especies, sino una variedad genética de flora considerable al haber numerosos taxones en los niveles estudiados (Familia, Género y Especie), lo cual indica una convergencia adaptativa a las condiciones ambientales proveniente de familias botánicas diferentes y distantes genealógicamente.

El estado de conservación de cada uno de los humedales se puede determinar a partir de la relación que existe entre su grado de intervención y cada uno de los componentes evaluados, por ejemplo se observa una mayor variedad de especies de aves en aquellos sitios donde se oferta un mayor número de especies de flora



de tipo arbustivo o sufruticoso.

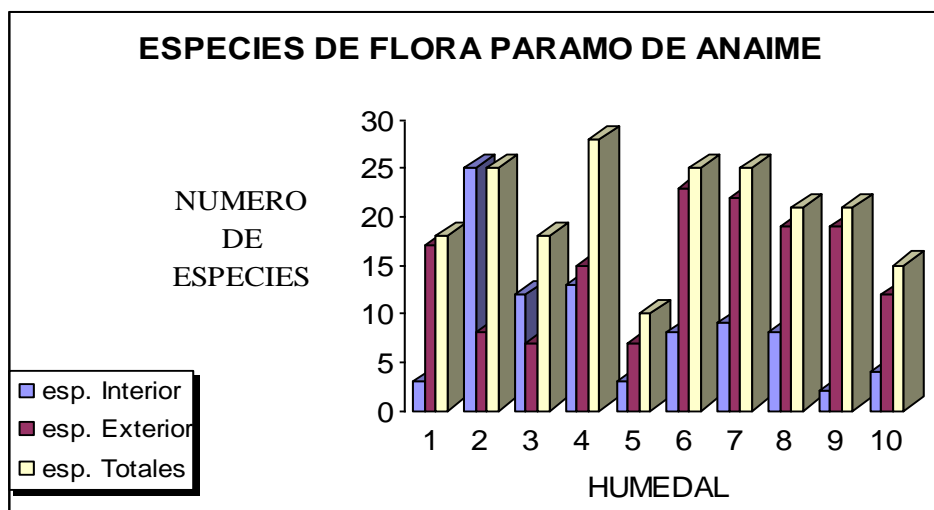


Figura 2.14 Especies de flora caracterizada en los humedales del páramo de Anaime, donde se muestra la diferencia entre el número de especies y el tipo de humedal caracterizado.

No obstante, el grado de afectación de un humedal parece influenciar en menor medida a las especies de mamíferos que los frecuentan, ya que según habitantes de la zona y por la observación de algunos rastros como huellas y heces es común detectar su presencia en lugares altamente intervenidos.

Evaluación del estado de conservación de las turberas

Resultados α -diversidad, β -diversidad y estructura horizontal

En la zona de turberas del páramo de Anáime se encontró una riqueza de 31 especies con una abundancia de 41568 individuos en las cuatro parcelas de muestreo (Tabla 2.105).

Tabla 2.105 Resultados de α -diversidad por parcela y total en las turberas del páramo de Anaime

PARAMETRO	PARCELA1	PARCELA2	PARCELA3	PARCELA4	ZONA
Número de individuos (N)	15911	8202	9543	7912	41568
Riqueza de especies (S)	15	17	10	20	31
Uniformidad (E)	0.68948	0.54280	0.58483	0.52169	0.59871
Índice de Margalef (DMg)	1.44706	1.77538	0.98215	2.11672	2.82085
Índice de Simpson (D _{Sp})	0.19745	0.30000	0.37001	0.32818	0.17774
Inverso de Simpson (1/D _{Sp})	5.06469	3.33329	2.70262	3.04711	5.62621



Índice de Shannon (H')	1.86716	1.53788	1.34663	1.56283	2.05597
Varianza de Shannon	0.00005	0.00015	0.00012	0.00019	0.00002
Índice de Berger-Parker (d)	0.26083	0.38283	0.56125	0.53084	0.32660
Inverso de Berger-Parker (1/d)	3.83398	2.61210	1.78174	1.88381	3.06187
Alfa (distrib. logarítmica)	1.62377	2.04989	1.11044	2.47569	3.29057

La ∞ -diversidad mostró un ecosistema con unos índices de diversidad de bajo nivel, de acuerdo al Índice de Margalef 2.82085, Inverso de Simpson 5.62621, Inverso de Berger-Parker 3.06187. Estos datos se encuentran dentro de lo esperado debido a que la mayoría de los predios se encuentran en un proceso de recuperación que se torna mucho más lento en el páramo por las condiciones ambientales.

El índice de Margalef nos muestra un área de turberas con baja riqueza de especies, atribuible al historial de ganadería y agricultura y a la capacidad de pocas especies de iniciar una colonización de los terrenos dentro de la fase inicial de la sucesión vegetal, lo que impide el establecimiento de otras especies que aumenten esta riqueza y genera una disminución en los espejos de agua de las turberas.

Esto puede corroborarse con los inversos de Simpson y Berger-Parker que muestran un sistema con abundancia de pocas especies y por lo tanto una baja diversidad y el índice de Shannon (2.05597) que muestra un medio poco heterogéneo debido a la abundancia de algunas especies. Estas especies que se adaptan de una mejor forma y son mejores colonizadoras dentro del estudio realizado son Fosforito (Cyperaceae), Sonrisa (Asteraceae) y Esparto (Poaceae), con una abundancia relativa de 32.65974%, 16.85912% y 14.60258% respectivamente.

Al comparar la ∞ -diversidad entre las parcelas del estudio se tiene que la parcela 1 ubicada en la reserva natural de semillas de agua en el paso de los marranos tiene una abundancia de 15911 individuos que representan el 38.27% de los individuos totales del estudio y una riqueza de 15 especies correspondiente al 48.387% de la riqueza total de la zona; esta riqueza media y la abundancia alta marcan un índice de Margalef (1.44706) medio-bajo de acuerdo a la zona (2.82085).

En esta zona se encuentran los índices de Shannon, Simpson y Berger-Parker más significativos de las cuatro parcelas realizadas, con 1.86716, 5.06469 y 3.83398 respectivamente, lo cual muestra que la diversidad en la parcela 1 con respecto a la zona de estudio no se ve influenciada significativamente por la abundancia de las especies mejor adaptadas, además existen varias especies con abundancias mayores distribuidas en la parcela.



En la parcela 2, ubicada en la misma zona de la parcela 1, se encontró una abundancia de 8202 individuos que representan el 19.732% de los individuos totales del muestreo y una riqueza de 17 especies que corresponden al 54.839% de las especies totales.

Al tener un menor número de individuos y una mayor riqueza se aprecia un índice de Margalef (1.77538) mayor al de la parcela 1 pero no muy cercano al valor de la zona (2.82085), lo que muestra un sistema con una riqueza no muy significativa. Valores del inverso de Simpson (3.33329) y el de Berger-Parker (2.61210), medianamente bajos con respecto a la zona muestran unas pocas especies con abundancia alta. El valor de Shannon (1.53788), medio de acuerdo a la zona sugiere un ecosistema con una baja heterogeneidad.

En la parcela 3 ubicada en la finca la cascada, se tiene una abundancia de 9543 individuos que constituyen el 22.958% de los individuos totales y una riqueza de 10 especies correspondientes al 32.258% del total, al tener una baja riqueza y una abundancia significativa de especies, el índice de Margalef (0.98215), fue el más bajo de la zona lo que muestra un medio con una riqueza muy baja. Esta parcela obtuvo los valores más bajos de índices de diversidad basados en la abundancia y dominancia de especies, Simpson, Shannon y Berger-Parker con 2.70262, 1.34663 y 1.78174 respectivamente, lo que muestra un medio muy intervenido, con una homogeneidad alta y una diversidad poco significativa en la zona. Es de anotar que esta es la turbera que tiene menos tiempo de recuperación y en la que aun se nota las huellas del ganado.

La parcela 4 ubicada en la reserva natural semillas de agua en el nacimiento del río Anáime muestra una abundancia de 7912 individuos que representa el 19.034% de la zona y la mayor riqueza con 20 especies que equivalen al 64.516% de las especies del estudio y el mayor índice de Margalef 2.11672 de las cuatro parcelas que corrobora esta riqueza.

A pesar de tener esta riqueza de especies la diversidad se ve afectada ampliamente por la abundancia y dominancia de pocas especies, además de un paisaje tendiendo a la homogeneidad, como lo muestran los índices de Simpson 3.04711, índice de Berger-Parker 1.88381 y el índice de Shannon 1.56283. Esta situación se puede atribuir a el paso de la carretera que atraviesa la turbera lo cual genera amenazas para su degradación. De acuerdo a lo anterior se puede decir que la parcela que se encuentra en un estado de conservación más avanzado es la 1, ubicada en el paso de los marranos, seguido de la parcela 2 ubicada en la misma zona.

Esto debido posiblemente a intervenciones más fuertes o con una mayor frecuencia en el área y proximidades de la parcela 2.

A estas dos parcelas le siguen la 4 ubicada en el nacimiento del río Anaime y la 3 ubicada en la finca la cascada que muestran una menor heterogeneidad por la



intervención del hombre en la construcción de carreteras en el caso de la parcela 4 y a la introducción de ganado del que aún quedan huellas en las parcelas 3 y 4.

Resultados β -diversidad

Tabla 2.106 Resultados de β -diversidad en cuatro turberas en el páramo de Anaime

M. compa.	Sp comunes	Jaccard	Sorenson	Sorenson cuant	Morisita
1 - 4	8	0.296	0.457	0.486	0.607
1 - 3	9	0.563	0.720	0.517	0.583
1 - 2	7	0.280	0.438	0.255	0.277
2 - 4	12	0.480	0.649	0.305	0.239
2 - 3	7	0.350	0.519	0.326	0.304
3 - 4	8	0.364	0.533	0.674	0.924

De acuerdo a los resultados se puede decir que en general la zona ofrece un variado paisaje de acuerdo a los índices encontrados al comparar todas las parcelas realizadas. Esto muestra que a pesar de no haber un número alto de especies en el área de estudio, sus abundancias y la estructura del sistema varían considerablemente hasta tener una similitud de poco mayor del 20 % (parcelas 2-4) a pesar de compartir 12 especies, lo cual muestra no solo diferentes estados de conservación sino también diferentes ofrecimientos para la fauna silvestre.

Lo anterior no se cumple en las parcelas 3 y 4 que muestran un índice de similitud cercano al 100% a pesar de estar separadas y de compartir 8 especies, similar a lo compartido en todas las parcelas, la estructura es muy similar y las especies no compartidas tienen abundancias muy bajas.

Esto concuerda con lo obtenido en α -diversidad donde los dos sistemas muestran índices bajos de estos componentes lo cual puede indicar que la similitud de la estructura puede ser consecuencia de la introducción de ganado en los años anteriores.

Es natural que áreas expuestas o con influencia directa de sistemas de producción agresivos como la ganadería y la agricultura, que incluyen la quema dentro de sus prácticas, afectan directamente el estado de conservación de los humedales, aun cuando se haya abandonado la práctica y esté en un proceso de recuperación, su desarrollo es muy lento debido a las condiciones ambientales en esta zona, por lo cual se puede decir que daños continuos pueden ocasionar deterioros casi irremediables a corto, mediano, y largo plazo.

Estos deterioros se pueden apreciar en la disminución del espejo de agua de los humedales, de acuerdo a la información suministrada por los habitantes de la zona. En la mayoría de los casos esta disminución es causada por el proceso de sucesión vegetal (Foto 2.46), que en condiciones normales es menos agresivo y más dinámico que el desatado después de una alteración grave como una quema.



Foto 2.46 Avanzado estado de sucesión vegetal en la laguna el Descanso en el páramo de Anaime. (Fotografía: Corporación Semillas de Agua, 2006).

Resultados estructura horizontal

De acuerdo a lo mostrado por el I.V.I.a se puede decir que la asociación de la zona de estudio esta representada por Fosforito (*Carex sp.*), Sonrisa (*Oritrophium peruvianum*), Esparto (*Camalagrostis sp.*), Uvita de agua (*Nertera granadensis*), Estrella (*Xenophyllum crassum*). Debido a sus abundancias en la zona y a la estructura que presentan en el paisaje estas especies tienen el mayor peso ecológico y por lo tanto regulan en gran medida la dinámica de estas turberas. (Figura 2.15).

Los resultados muestran la prevalencia de Fosforito 39,1 seguido de Sonrisa 23,3 y Esparto 21,0 y una baja influencia de las especies raras 19.5.

Una baja incidencia de especies raras hace más vulnerable el sistema y genera la necesidad de fortalecer los controles en la zona para evitar daños que sobrepasen los límites de recuperación del ecosistema.

Suelos: Análisis de capacidad de retención de agua de los humedales del sector de Anaime.

De acuerdo a la determinación de la humedad relativa del suelo, en varios estratos, se puede estimar la capacidad de retención y regulación hídrica del suelo.

Los sitios evaluados, hacen parte de un complejo de humedales que desde hace cerca de 18 años, no se llevan a cabo actividades económicas (ganadería y papa).

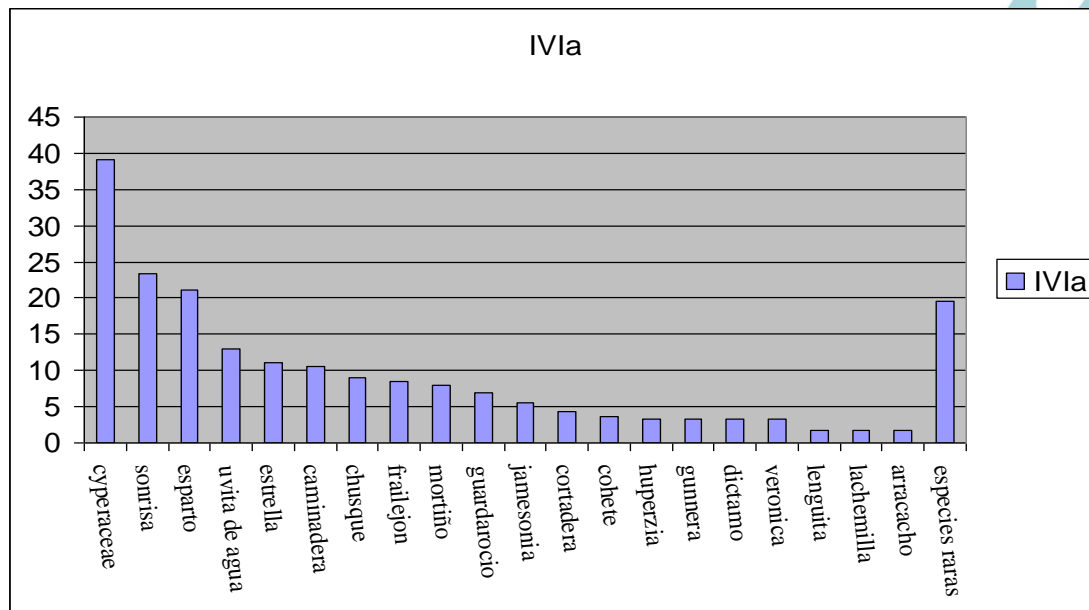


Figura 2.15 Índice de valor de importancia acumulado de las especies de flora encontradas en las turberas del páramo de Anaimé

Se registro un % de HR del suelo en la matriz circundante en turberas del 77.37 % y lagunas del 58.8 %, los resultados se evidencian en las Tablas 2.107 y 2.108.

Tabla 2.107 Porcentaje de Humedad y de retención y regulación hídrica en algunas turberas caracterizadas en el páramo del río Anaimé.

Tipo de humedal	% de Humedad
Turberas (Nacimiento río Anaimé)	71.5
Turberas (Paso de los Marranos)	83.25
Promedio % HR:	77.37

Tabla 2.108 Porcentaje de Humedad y de retención y regulación hídrica en algunas lagunas caracterizadas en el páramo del río Anaimé.

Tipo de humedal	% de Humedad
Laguna (El Potrero)	47.5
Laguna el Mirador	59.25
Laguna del descanso	69.0
Promedio % HR:	58.58

Como se aprecia en las tablas anteriores, las turberas, tienen un nivel más alto de regulación y retención hídrica debido entre otros aspectos a las características del suelo, son suelos conformados, por una gruesa capa de materia orgánica, derivados de cenizas volcánicas, escorias y piroclastos vítreos con un rango de espesor entre 1 y 1.5 metros; además estos suelo son de tipo francoarcilloso, con un pH de 5 fuertemente ácido y una alta porosidad, que les confiere la capacidad de regulación hídrica alta.



Los suelos, circundantes a las lagunas evaluadas, presentan un menor grado de retención y regulación hídrica, debido al estado de intervención, producto de su uso histórico, como bebederos de ganado, y deforestación de sus áreas circundantes. lo cual ha generado un proceso de compactación y pérdida de retención hídrica de los mismos.

Calidad hídrica: Aspectos fisicoquímicos del agua (lagunas y turberas) páramo de Anaime.

No se presentan en este informe, los análisis fisicoquímicos, de los humedales caracterizados; debido a que al momento no se ha hecho la entrega formal de los resultados de los análisis de las muestras de agua por parte de Corcuencas.

Determinación de macroinvertebrados (peces), asociados a los humedales.

Se capturo un ejemplar de Trucha Arco iris, (*Onchorynchus mykiis*), en la turbera donde nace el río Anaime.

En las fotografías se aprecia el tamaño del ejemplar, con un peso aproximado de 250 gramos y una talla de 23 centímetros. Foto 2.47.



Fotos 2.47 Ejemplar de Trucha Arcoiris, (*Onchorynchus mykiis*), capturado en una turbera en el páramo de Anaime. Obsérvese el color rosado del abdomen y del ducto urogenital. (Fotografías: Corporación Semillas de Agua, 2006).



Es una hembra, la cual estaba madura o en época de reproducción, y un indicador de la calidad hídrica de estos cuerpos de agua, ya que en especial los peces y principalmente esta especie, es exigente en términos de oxígeno disuelto, transparencia y poca turbidez del agua.

Este ejemplar fue procesado y se evidenció un grado de madurez sexual, de sus gónadas (estadio IV de escala macroscópica).

La Trucha Arcoiris (*Onchorynchus mykiss*), también es un indicador de la oferta alimenticia de estos cuerpos de agua, principalmente microinvertebrados acuáticos, esta especie ha sido encontrada en la cuenca del río Anaime y en particular en el páramo de Anaime hasta los 3533 m.s.n.m. (Villa *et al*, 2004)

Macro invertebrados

La colecta de este grupo de organismos se llevó a cabo en el río Anaime debido a que la mayoría de los humedales estudiados vierten sus aguas a él.

Se colectaron 9 individuos, pertenecientes a tres familias y cuatro géneros, siendo el género Baetodes el más abundante, seguido por Baetis (Tab. 8)

Tabla 2.109 Macro invertebrados del río Anaime

Orden	Familia	Genero	No Individuos	Indicador BMWP/Col (Roldán 2002)
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetodes</i>	4	7 Aguas poco contaminadas
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis</i>	3	7 Aguas poco contaminadas
Trichoptera	Helicopsychidae	<i>Helicopsyche</i>	1	8 Aguas limpias o poco contaminadas
Coleoptera	Scirtidae	<i>Scirtes</i>	1	7 Aguas poco contaminadas

Según Roldán tanto los *Baetodes* como los *Baetis* viven en aguas rápidas, debajo de troncos, rocas, hojas y adheridos a la vegetación sumergida; los organismos pertenecientes al género *Helicopsyche* viven en aguas de poca corriente y en el litoral de remansos adheridos a sustratos pedregosos y los del género *Scirtes* viven en aguas lenticas en medio de la vegetación ribereña.

La presencia de estos organismos los cuales se encuentran en las categorías 7 y 8 de indicadores de la calidad del agua en una escala que va de 1 a 10 (Roldán 2002), evidencian la calidad del agua, del río y de los humedales, ya que se evaluó en un punto en donde ya han tributado las quebradas que tienen sus nacimientos en las turberas estudiadas.



Componente Socio-económico

Población

En el sector del páramo de Anaime, y en particular en el área contigua a la Reserva Natural Semillas de Agua; se encuentran actualmente una población de cerca de 25 personas (habitantes permanentes), que en su mayoría están dedicados a la ganadería, cultivo de papa y la minería de aluvión (Tab. 9). El nivel escolar alcanza en promedio a la primaria, no tienen seguridad social, ni acceso a educación formal, el grado de organización gremial es ausente y el apoyo institucional (gobierno), es inexistente, para estas familias que habitan el páramo.

En su mayoría son familias, que habitan el páramo desde hace más de 20 años en promedio. Oriundos de los municipios de Roncesvalles, Cajamarca, Ibagué y Rovira principalmente y de los departamentos del Quindío y Valle del Cauca.

Las familias que conforman el grupo de mineros, son población flotante que alternan su actividad económica con labores como la administración de fincas en los municipios cercanos al páramo. Foto 2.48.



.Foto 2.48 Familias de mineros en el páramo de Anaime (Quebrada el Oso) (Fotografía: Corporación Semillas de Agua, 2006).

Ninguno de los niños y jóvenes, estudia actualmente, debido a que la escuela más cercana se encuentra a más de tres horas de distancia. De igual forma los enfermos y personas que necesitan atención médica, se deben desplazar hacia Anaime y Santa Helena para cualquier consulta medica.



Tabla 2.110 Familias que habitan actualmente el páramo de Anaime y su principal actividad económica.

Nombre del Predio	Propietario o Administrador	Numero de Habitantes	Principal actividad
La Mesa	Joaquín Cañón	3	Ganadería y Papa
La Mina	Hernando Murcia	5	Ganadería y Papa
Los Alpes	Manolo Ovando y Atanael López	4	Ganadería
Mina del Socavón	Jaime Olarte	5	Ganadería y Papa
La Cristalina	Orlando Henao	5	Ganadería y Papa y Minería de aluvi6n
La Cascada	Joaquín Quintero	3	Ganadería

Tenencia de la tierra

La Tenencia de la tierra en el páramo de Anaime, se caracteriza por ser de propietarios privados de grandes extensiones de tierra, generalmente ausentes, y regularmente administrados por personas que se dedican casi exclusivamente a la ganadería y el cultivo de papa; también se encuentran predios de propiedad de distritos de riego como Usocoello; Cortolima; y de propiedad de Semillas de Agua (ONG ambiental).

Usos del suelo

Prácticas culturales que se desarrollan actualmente en el páramo de Anaime

Ganadería

En cuanto a la producción ganadera y sus costos, Don Orlando Henao, guardapáramo y habitante del predio La Cristalina, de propiedad de Semillas de Agua, menciona que de 4 vacas de raza Holstein y/o Normando, alimentadas con pasto de la zona y suplementadas con sal, produce entre 5 y 6 litros diarios de leche, mantenidas en un área de tres (3) hectáreas por cada animal.

Este producto, es utilizado principalmente para producir en promedio una y media arrobas de queso al mes, a razón de 5 botellas de leche por libra de queso. Este queso se vende aproximadamente en \$55.000 la arroba, en el mercado de Santa Helena.

La mayor parte del ganado que se encuentra en estos predios, no pertenece a los propietarios de las fincas, al ser ganado de doble propósito el dueño del ganado cambia la leche por la manutención de los animales que son utilizados posteriormente en la producción de carne.

También, pero en menor proporción, algunos de los propietarios poseen ovejas para la obtención de carne y lana que se corta cada año, sin embargo la carencia de estrategias de protección de estos animales; ha originado una presión de caza hacia los Pumas, derivado de sus constantes ataques.



Papa

En cuanto a la producción de papa, Don Jaime Henao, (habitante del páramo), señala que este cultivo es rentable, siempre y cuando los productores organicen los viajes de papa en conjunto, para disminuir los costos del envío; ya que el principal problema de la comercialización de este producto, son los costos de viaje hasta el mercado, los cuales oscilan entre los \$70.000 y \$80.000, desde el páramo hasta Cajamarca.

Los costos de producción, están discriminados de la siguiente manera: una carga de semilla buena tiene un costo de \$150.000, un bulto de abono cuesta \$60.000, el kilo de Agroquímico MANZATE de 10 a \$12.000 y cerca de 10 jornales, que en la zona tienen un valor de \$20.000 cada uno.

Una hectárea y media, produce alrededor de 1500 arrobas (150 cargas), en ciclos de producción de nueve meses; cargas que son de 2 bultos de 5 arrobas cada uno, los cuales tienen un valor en el mercado de \$120.000.

Minería de Aluvión

Otro tipo de sistema de producción, que tuvo un fuerte impacto en la zona, es la minería, a ella se dedican actualmente cerca de 24 personas (población flotante), la mayor parte familias de Santa Helena que se dedican desde hace más de 35 años a este oficio

El oro que se extrae de la mina es de aluvión. Además de pico y pala no se utiliza ningún otro implemento para sacarlo. Este oro tiene un precio de \$23.000 en Santa Helena, pero en Bogota pueden llegar a pagar \$40.000 por gramo, un precio bajo si se tiene en cuenta que pueden pasar semanas sin obtener siquiera un gramo.

Roles de género por actividad productiva.

En la actividad ganadea se dedican principalmente los hombres, a diferencia de la minería, donde hombres y mujeres trabajan por igual; las mujeres dedican también buena parte de su tiempo en el desarrollo de labores domésticas, los jóvenes y niños, son ocupados en labores como el arreo de ganado, ordeño de las vacas y la producción de queso.

Impactos sobre el páramo y el bosque alto andino

El impacto, producto de las actividades económicas, principalmente la minería de aluvión, ha ocasionado la transformación de los cauces de los ríos y quebradas; así como la contaminación del recurso hídrico por el uso de Mercurio y la turbidez del agua, que lacera los huevos y larvas de distintas especies acuáticas propias de estos sitios.



Foto 2.49 Transformación de los cauces de los ríos y Quebradas en el páramo de Anaime. (Fotografía: Corporación Semillas de Agua, 2006).

La ganadería (vacunos y ovinos), en el páramo ha ocasionado las quemas de los pajonales, para la producción de rebotes de hierbas en el mantenimiento del ganado; de la misma manera la compactación del suelo, ya que en promedio cada animal de estos, pesa entre 500 y 700 kilos. Un efecto grave de este tipo de practicas en zona de páramo (páramo de Anaime), es la fragmentación de habitas, especialmente el bosque. (Foto 2.23).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El páramo de Anaime posee un complejo de humedales, aún sin determinar el número exacto, los cuales juegan un papel fundamental en la regulación y abastecimiento hídrico para las cuencas de los ríos Coello y Saldaña principalmente.

La presencia de organismos bioindicadores como la Trucha Arcoiris y los macroinvertebrados de los géneros *Baetodes*, *Baetis*, *Helicopsyche* y *Scires*, en el río Anaime, demuestran el buen estado en cuanto a la calidad del agua de los humedales caracterizados en la zona.

Se caracterizaron cerca de 10 diez, humedales entre turberas y lagunas, en los cuales se determinó la presencia y/o evidencia en la mayoría de ecosistemas, de mamíferos como *Tremarctos ornatus* y anfibios como *Eleutherodactylus simoteriscus*; los cuales se encuentran en peligro de extinción según la UICN, y muestran a su vez la recuperación y buen estado de conservación, en el que se encuentran estos habitats.

Por consiguiente se recomienda continuar con las acciones de conservación sobre los humedales que a su vez contribuirían con el mantenimiento de poblaciones viables de estos organismos; así mismo es necesario emprender



estudios para enriquecer el conocimiento acerca de las características tanto ecológicas como comportamentales de estas especies.



Foto 2.50 Impactos derivados de la actividad ganadera en el páramo de Anaimé. (Fotografía: Corporación Semillas de Agua, 2006).

Así mismo se pudo evidenciar que estos humedales a su vez proporcionan recursos pesqueros, a los habitantes de la zona, lo que ha generado una disminución en la presión sobre los recursos nativos proporcionando una fuente de proteína de alta calidad.

En cuanto al recurso florístico, la manifestación de un número representativo de especies de flora distribuidos en diferentes géneros y familias puede ofrecer una variedad considerable de nutrientes para la fauna de acuerdo a las diferentes demandas y requerimientos metabólicos de estos organismos. A su vez algunas de estas especies son reconocidas por los habitantes por su valor medicinal, lo cual les da un estatus de especies promisorias proyectándolas como objeto de posteriores estudios y como alternativa de subsistencia en un sistema de producción que no afecte el estado de conservación de las áreas estudiadas.

Los resultados de diversidad muestran que existe una asociación entre las especies de flora de las turberas representada por *Carex sp.*, *Oritrophium peruvianum*, *Camalagrostis sp.*, *Nertera granadensis* y *Xenophyllum crassum* las cuales tienen el mayor peso ecológico en este tipo de ecosistemas, por ende debe existir un manejo especial sobre ellas ya que agresiones directas en particular, causadas por incendios y la introducción de ganado son una amenaza fuerte para la dinámica de este tipo de humedales.

Las principales amenazas de algunos de los humedales de esta zona son los incendios forestales en época de verano que son causados por objetos de vidrio



dejados por los visitantes y un proceso avanzado de sucesión vegetal que disminuye cada vez más el espejo de agua en las lagunas.

Por otro lado estos humedales poseen un gran potencial ecoturístico por su belleza paisajística y espacio para la formación ambiental de comunidades locales y desarrollo de investigaciones continuadas, para su conservación y protección.

Este estudio, constituye un avance en el conocimiento de las características ecológicas de este tipo de humedales, sin embargo existe la necesidad de profundizar en temas como: zonificación total del complejo de humedales del páramo de Anaime, identificación de especies promisorias tanto vegetales como animales, análisis limnológicos y ecología de las especies en peligro de extinción

2.9.4.2.2 Humedales de Zona Baja

El humedal El Toro es una laguna artificial, construida hace más de 10 años por los Lasserna, con el fin de tener una fuente de abastecimiento de agua para el riego de sus cultivos, especialmente de arroz. Este humedal se encuentra ubicado en la Vereda Buenos aires, en el municipio de Ibagué, y hace parte de la Cuenca Mayor del Río Coello, en el departamento del Tolima. Se localiza a una altura de 795 m.s.n.m haciendo parte de la zona de vida de Bosque seco Tropical; su paisaje corresponde a rocas del grupo Gualanday, las cuales son interacciones de arcillas conglomeradas y areniscas; con pendientes entre el 30 y 40%; al oeste son suelos pertenecientes al abanico de Ibagué. La vegetación típica el humedal comprende plantas tales como Yarumo, Ceiba, Gualanday, Balso tambor, Carbonero, Aji pajarito, Pringamosa, Teca, Arrayan, Guacharaco, Sangragao, Vainillo, Mosquero, Pelá, Tacuelo, Cedro Macho, Pastos, Payando, Ortiga blanca, Guamo, Indio pelao, Madroño, Lengua de Vaca, Caracoli, Casco vaca, Acacio amarillo, Orejero, caucho, Lulo de perro y Guadua entre otros.

Igualmente se constituye en el hábitat de innumerables especies de fauna silvestre, entre los que se encuentran aves como Garza, Chulo, Guala, Águila pescadora, Gavilán Pollero, Guacharaca, Gallito de ciénaga, Chorlito, Torcaza, Paloma de Monte, Periquito, Cotorra carasucia, Colibrí, Mirla Embarradora, Azulejo fino, Martín pescador y Carpintero entre otros.

Reptiles como la babilla, Anuros como Ranas plataneras y sapos; así como algunos murciélagos importantes para el equilibrio del ecosistema. En las épocas de invierno el nivel del agua crece notablemente hasta el punto de alcanzar las copas de los árboles e inundar los pastizales.

Por ultimo este humedal ha venido siendo objeto de presiones antropicas, ejercidas por las comunidades vecinas y turistas, como es el arrojado de gran cantidad de basuras a las orillas del humedal, degradando notablemente el hábitat y el paisaje de la laguna.