

*El subsistema biótico está constituido por los recursos naturales y el medio ambiente, el conjunto de elementos bióticos y abióticos que interactúan entre sí formando unidades de paisaje.*

### 3. SUBSISTEMA BIÓTICO

El subsistema biótico forma parte de la caracterización y diagnóstico base de la sustentación Biofísica del esquema de Ordenamiento territorial del municipio de Macanal Boyacá.

El objetivo general del subsistema biótico es describir, inventariar y espacializar la riqueza biológica, los ecosistemas presentes, clima, zonas de vida y la flora y fauna del Municipio..

#### 3.1 CLIMA

Se toma como base los datos estadísticos del IDEAM obtenidos en las estaciones del mismo, localizadas en los municipios de Almeida y Macanal. En la región existen además estaciones agrometeorológicas en Garagoa, Somondoco y Guateque pero por su presencia en el área de estudio sólo se

analizan los datos de las estaciones inicialmente mencionadas, obtenidos durante un período de 10 años.

##### 3.1.1 Precipitación

Humedad: Es el factor climático más importante puesto que limita el crecimiento de las plantas. Los tejidos vegetales contienen normalmente hasta el 80% de agua e inclusive las rocas consolidadas contienen alta humedad ya sea en forma libre o combinada. Las principales fuentes de humedad son las lluvias, el rocío, la niebla, la nieve, el hielo y el granizo.

En el municipio de Macanal existen seis estaciones hidrometeorológicas a saber: Instituto Agrícola, El Volador, Alto Muceño, Cedros del Puente, Macanal y Quebrada Honda.

**TABLA No. 1: ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE MACANAL**

Nombre	Vereda	Latitud	Longitud	Elevación	Código
Inst. Agrícola Macanal	Centro	04° 58'N	73° 19'W	1850	3507504
El Volador	Volador	04° 59'N	73° 21'W	1250	3507046
Alto Muceño	Muceño	05° 00'N	73° 16'W	2250	3508011
Cedros El Puente	Muceño	05° 00'N	73° 13'W	1225	3508012
Macanal	Centro	04° 58'N	73° 19'W	1900	
Q. Honda	Vijagual	04° 58'N	73° 19'W	1400	

*Fuente: IDEAM*

La máxima intensidad de lluvias se presenta en los meses de junio, julio y agosto disminuyendo paulatinamente hasta mediados de diciembre. Esto se debe a que

la Cordillera Oriental actúa como barrera de los vientos Alisios del sureste que vienen cargados de humedad, generando precipitaciones considerables al chocar con

la cordillera, durante los meses anotados. Esta distribución demuestra la influencia de la orografía en la ocurrencia de la precipitación, fenómeno este que proviene de la circulación atmosférica de las masas de aire originadas por las diferencias térmicas.

Se observa que la precipitación sigue la orientación general del relieve característico de la zona; las relaciones de las lluvias con la altitud varía de un lugar a

otro y depende del relieve, la humedad de las masas de aire transportadas por los vientos, la fuerza, dirección y procedencia de éstos. Los meses de enero, febrero y marzo son los más secos con promedios máximos entre 15.9 y 52.1 mm. Los más lluviosos son junio, julio y agosto con promedios que oscilan entre 316.0 y 538.3 presentándose estas cifras en el mes de julio.

**TABLA No. 2: RESUMEN DE LA PLUVIOSIDAD MEDIA EN LAS ESTACIONES DEL MUNICIPIO DE MACANAL**

Estación	Máx.	Aprox.	Mín.
Campo Real	1.255.4	216	15.9
Inst. Agrícola	2.262.0	462.4	30.3
El Volador	1.687.7	315.3	22.3
Cedros el Puente	3.010.9	538.3	43.3
Alto Muceño	2.660.9	450.4	52.1

Fuente: IDEAM

Lo anterior muestra que la vertiente del río Tunjita es la más lluviosa con un promedio de 2835.9 mm. y la vertiente sobre el embalse La Esmeralda costado noroeste presenta un promedio de 1471.55 mm. y en la parte media del municipio (sector urbano) es de 2.262.0 mm. Estos datos se tomarán más adelante para definir las zonas de vida.

### 3.1.2 Temperatura

La temperatura máxima presenta los valores más altos en los meses secos o sea enero, febrero, marzo, octubre, noviembre y diciembre que oscilan entre 18.3°C y 10.5°C; los valores medios más bajos en los meses de invierno o sea junio, julio y

agosto con 17.1-16.5 y 17.2°C. Como se aprecia la oscilación es de algo más de 1°C entre una y otra "estación". Los valores se toman de los informes del IDEAM de la Estación meteorológica del Instituto Agrícola de Macanal por un período de 10 años, por estar en el área de estudio.

A la altura del ITA (1800 m.s.n.m.) el valor de la temperatura media anual más bajo se presentó en el mes de julio con 16°C ; el valor mínimo promedio se presenta en los meses de agosto y octubre con 10.9°C y el valor máximo promedio se presenta en febrero con 26.5°C. Esto confirma que el valor de la temperatura promedio anual del municipio de Macanal es de 18.5°C.

**TABLA No. 3 : VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (°C)  
ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA DE MACANAL**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR. AÑO
MED.	17.6	17.9	17.9	17.8	17.4	16.7	16.0	16.5	17.1	17.5	17.7	17.5	17.3
MAX.	18.8	19.1	19.5	18.6	18.3	17.1	16.5	17.2	18.9	19.3	18.3	18.5	19.5
MÍN.	17.0	16.8	17.1	17.0	16.5	16.1	15.4	15.8	16.3	16.4	17.3	16.7	15.5

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM.

### 3.1.3 Humedad Relativa del Aire

Este índice tiene relación directa con la distribución de la precipitación, por lo cual en las áreas de mayor pluviosidad sus valores serán más altos y en las secas serán menores; lo mismo acontece durante las temporadas lluviosas y secas. Sucede lo contrario con la temperatura puesto que al aumentar ésta, la humedad relativa disminuye y al disminuir, la humedad relativa aumenta. Sobre este factor además, pueden incidir otros factores como el tipo de vegetación, los cuerpos de agua y el relieve por lo cual se pueden presentar microclimas. La humedad del aire media anual a alturas de 2.700 - 3.000 m.s.n.m. es de aproximadamente 85% y su variación temporal va del 81% al 90%. A alturas de 1.300 m.s.n.m. los valores medios de la

humedad relativa anual son de 87%; los máximos del 96% y los mínimos de 72%.

### 3.1.4 Brillo Solar

Tomando como referencia la Estación agrometeorológica del IDEAM localizada en Macanal a una altura de 1300 m.s.n.m. los valores promedios anuales de brillo solar, en horas es de 1481,8 presentándose los valores medios más bajos durante los meses de mayo, junio y julio. El valor máximo presentado es de 221,2 horas en el mes de diciembre y el mínimo de 40.9 horas en julio.

A alturas de 2.700 - 3.000 m.s.n.m. su media anual es de 965.6 horas; durante el invierno se estima un promedio de 5 horas diarias y de 7 horas para el verano. Estos valores están asociados con la nubosidad y la pluviosidad en forma inversa.

**TABLA No. 4: VALORES MEDIOS, MÁXIMO Y MÍNIMOS MENSUALES DE  
BRILLO SOLAR (HORAS) ESTACIÓN MACANAL**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR. AÑO
MED.	184.9	139.0	113.6	94.8	90.2	81.5	76.8	93.2	125.9	154.7	146.6	180.6	1481.8
MAX.	214.5	207.0	155.3	136.4	112.9	125.6	95.2	112.6	146.7	175.2	179.9	221.2	221.2
MÍN.	143.1	88.9	69.9	45.6	54.3	59.3	40.9	60.1	107.5	114.8	108.9	144.5	40.9

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM.

### 3.1.5 Transpiración

Es el proceso por el cual una gran cantidad de agua absorbida por las plantas se elimina al estado de vapor, puede ser: cuticular o estomática según sea por la superficie o por los estomas de las hojas.

No existe relación constante entre la cantidad de agua absorbida y la transpirada sino que varía de especie a especie y además de acuerdo a las condiciones del ambiente. Cada planta tiene su equilibrio

hídrico como consecuencia de la relación absorción/transpiración.

### 3.1.6 Evaporación

Este factor depende primordialmente de la altitud, cambios de temperatura del aire, las condiciones fisiográficas locales, los vientos la radiación solar y la humedad del aire. El valor para la Estación de Macanal promedio por año es de 1000.9 mm.s. El valor máximo presentado fue de 120.8 mms en el mes de enero: el mínimo fue de 33.6 mms en julio.

**TABLA No. 5: VALORES MEDIOS, MÁXIMO Y MÍNIMOS MENSUALES DE EVAPORACIÓN (MMS) ESTACIÓN MACANAL**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR. AÑO
MED	106.9	90.5	89.4	78.1	74.1	62.1	59.4	73.8	84.0	94.2	89.2	99.2	1000.9
MAX.	120.8	113.4	111.5	103.9	92.6	84.4	69.7	115.9	102.6	109.2	97.0	118.3	120.8
MÍNIM	88.9	75.2	63.7	59.1	65.6	48.5	33.6	50.5	64.6	68.0	74.8	83.9	33.6

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM.

### 3.1.7 Vientos

El movimiento del aire resulta del calentamiento, enfriamiento expansión y contracción ocasionados principalmente por diferencias en las temperaturas y por la rotación de la tierra. Son importantes los vientos porque influyen en la diseminación de microorganismos patógenos y no patógenos, semillas, polen, pérdida y transporte de la humedad del suelo y de las plantas y en las pérdidas del suelo (erosión eólica) y en la pluviosidad del área.

El área de Macanal está fuertemente influenciada por los vientos Alisios que soplan del sureste provenientes de los Llanos Orientales y determinan la distribución e intensidad de las lluvias durante el año. Se pueden apreciar dos

corrientes: una que penetra por el río Tunjita y la otra por el cañón del río Garagoa-represa.

En la Estación de Macanal se obtuvieron valores medios de velocidad anual de 1.7 metros por segundo presentándose como valores máximos durante los meses de enero, febrero y marzo con 2 m/seg. y valores mínimos de 1.4 m/seg durante los meses de mayo y julio.

### 3.1.8 Nubosidad

Es un factor importante sobre todo en las partes altas (2.400-2.600 m.s.n.m.) del municipio porque influye directamente en los procesos fotosintéticos acelerándolos o retardándolos. Sus valores están asociados en forma inversa con los de brillo solar y

directa con la precipitación, es decir entre mas brillo solar menos nubosidad y a mayor precipitación mayor nubosidad.

Para la Estación de Macanal a una altitud de 1.300 m.s.n.m. (Sic) se tiene valores medios de nubosidad (octas). Anual 5; valores máximos presentados 7 en los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio y mínimo durante los meses de febrero, marzo, abril y septiembre con 1. En el área de influencia del río Tunjita la nubosidad es muy alta debido a su alta precipitación: son áreas aptas para cultivos de origen de sotobos como el lulo.

### 3.1.9 Balance Hídrico

La importancia del **balance hídrico** está en que indica el exceso o déficit de agua en una zona dada durante un tiempo dado. Los excesos de agua durante el año son similares a las precipitaciones que son las aportantes del agua del suelo, o sea durante los meses de marzo, junio, julio y agosto, septiembre, octubre y noviembre.

Indica además problemas de drenaje superficial, e interno aunque la vegetación y la textura del suelo predominantes permiten el almacenamiento del agua y regular el escurrimiento que a su vez guarda una relación directa con las precipitaciones máximas presentadas durante los meses de abril a octubre.

### 3.1.10 Zonificación Climática

La zonificación climática establecida por el IGAC, toma como base el balance hídrico climático, la altitud, la temperatura y la

precipitación. Con base en lo anterior se establecieron los siguientes climas:

Para altitudes entre 2000 y 3000 m.s.n.m. en el sector occidental de la represa La Esmeralda, el clima es frío-húmedo (f-H) dado que además presenta temperaturas de 12-18 °C precipitación media anual entre 1000 y 2000 m.s.n.m y la relación evapotranspiración potencial – precipitación entre 0.5 y 1. Se localiza en la parte alta de las veredas Naranjos, Media Estancia, Quebrada Negra y Guavio (zona de transición).

Para altitudes de 1900-2900 m.s.n.m. precipitaciones de 2000 – 3000 m.s.n.m., temperaturas 12-18°C y corresponde a clima frío muy húmedo (f-mH) se localiza en la parte alta de las veredas Perdiguíz y Perdiguíz grande.

Para altitudes comprendidas entre 1000-2000 m.s.n.m., temperaturas de 18-24°C precipitación entre 1000 y 2000 mm. Relación evapotranspiración/precipitación 0.58, el clima es templado húmedo (t-H) y comprende las veredas Chiquito, La Mesa, Volador, Centro, Vijagual, Peña Blanca, la Vega y Muceño. La parte baja de las veredas: Limón, Naranjos, Media Estancia, Quebrada Negra, Vijagual, Pantanos, Dátil Chiquito y Grande, Tibacota, Perdiguíz y Chiquito para altitudes comprendidas entre 1000-2000 m.s.n.m., precipitaciones entre 2000 y 4000 m.s.n.m. temperaturas de 18-24°C y relación evapotranspiración / precipitación de 0.58 corresponde a clima templado muy húmedo (t-mH).

Se encuentra en las partes bajas de las veredas: Volador, Centro, La Vega, Vijagual, Peña Blanca, Agua Blanca y Muceño.

**TABLA No. 6: ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA MUNICIPIO DE MACANAL**

ZONA CLIMÁTICA	ALTITUD m.s.n.m.	TEMP. °C	PRECIPITAC. mm.	RELACIÓN Evapot/Precip.	LOCALIZACIÓN/ MUNICIPIO
Frío-húmedo (f-H)	2000-3000	12-18	1000-200	0.5-1	Parte alta veredas Naranjos, Media Estancia, Quebrada Negra y Guavio.
Frío muy húmedo (f-mH)	1900-2900	12-18	2000-3000	0.25-0.5	Parte alta veredas: Petiguíz Grande, Pertiguíz Chiquita, La Mesa, Volador, Centro, Vijagual, Peña Blanca, La Vega y Muceño.
Templado húmedo (t-H)	1000-2000	18-24	1000-200	0.58	Parte baja veredas: Limón, Naranjos, Media Estancia, Negra, Guavio, Pantanos, Dátil Grande y Chiquito, Tibacota, Pertiguíz Grande y Chiquito.
Templado muy húmedo (t-mH)	1000-2000	18-24	2000-4000	0.25-0.5	Parte baja veredas: Volador, Centro, La Vega, Vijagual, Peña Blanca, Agua Blanca y Muceño.

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial Macanal Boyacá.

### 3.2 HIDROGRAFÍA

El municipio de Macanal cuenta con una gran red de quebradas, arroyuelos y manantiales que surten de agua suficiente a los pobladores tanto urbanos como rurales.

#### 3.2.1 Cuenca del costado Occidental del Embalse La Esmeralda

El embalse la Esmeralda cuenta con dos subcuencas: La primera correspondiente al Embalse y la quebrada Chivor.

##### ☛ Subcuenca Quebrada Chivor (1-1).

Confluyen las Quebradas El Guavio, Chorro Mjades, La Cascada, La Culebras y otra cuyo nombre no se ha podido establecer. El área aproximada de la cuenca es de 494 hectáreas y su longitud de 3.8 km.

##### ☛ Microcuenca Quebrada La Jota (1-2)

Se localiza en las Veredas Quebrada Negra y El Guavio, tiene una longitud de 2.5 km y un área de 618,4 hectáreas.

##### ☛ Microcuenca Quebrada Negra (1-3)

Se localiza en la Vereda Quebrada Negra, posee un párea de 2.014,9 hectáreas y sus afluentes son las quebradas: Melga, Potrero, Negra, amarilla y Chorro Blanco.

#### 3.2.2 Cuenca del costado nororiental del Embalse

Presenta las siguientes microcuencas:

##### ☛ Microcuenca El Dátil (2-1)

Se origina en la Vereda Perdiguiz y termina en la Vereda El Dátil, tiene un área de 2.806,97 hectáreas y está compuesta por las quebradas: Perdiguiz y El Dátil.

☛ **Microcuencia Quebrada Pantanos (2-2)**

Se localiza en la Vereda Pantanos con una longitud de 1.8 km. y un área de 209,7 hectáreas. Existen dos arroyos con una longitud de 1.6 km. en ella se localizan las Veredas Perdiguiz, La Mesa, Tibacota, Dátil Grande y Dátil Chiquito y parte de la Vereda Pantanos.

☛ **Microcuencia Quebrada El Volador (2-3)**

Posee un área de 5.590 hectáreas y se compone de las Quebradas Honda, El Hato, Los Curos y Quebrada Blanca.

☛ **Microcuencia Quebrada La Esmeralda (2-4)**

Posee un área de 466.83 hectáreas, una longitud de 4.2 km. y tres afluentes con una longitud de 2.4 km aproximadamente.

☛ **Microcuencia Río Tunjita (2-5)**

Posee un área de 6.802,96 hectáreas, sirve de lindero con el municipio de Campohermoso, tiene una longitud de 16.1 km. Las principales quebradas que la componen son: Quebrada Jonda, Quebradilla, Jiménez, Los Mangos, El Tesoro, Serranía, El Ramal, Legía, Oscura y El Cerro.

### 3.3 CONDICIONES BIÓTICAS

#### - Flora

El inventario de especies se realizó directamente en el campo, adicionado por colección para herbario tomando dos ejemplares, para luego identificarlos por comparación botánica. La determinación se efectuó en el campo previa observación del ejemplar, comparándolo luego con claves disponibles en bibliografía como monografías, floras generales y descripciones de flora colombiana.

#### - Fauna

Durante los recorridos antes anotados se fue realizando el inventario faunístico de aves, cuadrúpedos, insectos, reptiles y anfibios como se anota más adelante.

Se aprovechó además las charlas con los campesinos para complementar las observaciones de campo. Su clasificación se hizo comparando en libros sobre fauna.

#### 3.3.1 Zonas de vida

Con base en el reconocimiento in situ y teniendo en cuenta la clasificación de las zonas de vida del IGAC-Holdridge, en el área del municipio de Macanal se encuentran las zonas de vida presentadas en la Tabla No. 7.

#### 3.3.2 Fisonomías Vegetales

- **Bosque andino:** se presenta en áreas de gran pendiente protegido con pequeñas manchas para estabilizar los suelos o áreas de mínima condición para labores agrícolas. Predominan las especies como encenillo (*Weinmannia tomentosa*), raque (*Vallea stipularis*) cucharo (*Rapanea quiemensis*), laurel (*Myrica parsifolia*), pegamoscos (*Befaria resinosa*). La altura de este bosque alcanza hasta 12 mts, y se observa que estos reductos de bosque permiten el mantenimiento de humedad para potreros y cultivos establecidos.

#### ☞ **Bosque rastrojo alto andino**

La vegetación de esta región se caracteriza por presentar una mediana intervención antrópica que ha sido acentuada sobre sus especies constitutivas y por lo tanto del bosque en general. Se presenta en la formación vegetal de bosque húmedo montano bajo (bh-MB) en parches aislados y a veces continuos con topografía ondulada.

TABLA No. 7. ZONAS DE VIDA DE MACANAL

ZONA DE VIDA	ALTIT m.s.n.m.	TEMPER ATURA °C	PRECIPIT mm	PROVINCIA	UBICACIÓN
Bosque húmedo premontano (bh-PM)	900-2000	18-24	1200-2000	Humedad-húmedo	Parte baja veredas: Limón, Naranjos, Media Estancia, Quebrada Negra, Guavio, Datil Grande, Datil Chiquito, Pantanos, Tibacota, La Mesa, Perdiguíz Grande y Chiquito.
Bosque muy húmedo premontano (hmh-PM)	1900-2000	18-24	1000-2000	Humedad-superhúmedo	Parte baja veredas: Volador, Centro, la Vega, Vijagual, Agua Blanca, Muceño y Peña Blanca.
Bosque húmedo montano bajo (bh-MB)	2000-3000	2000-4000	12-18	Humedad-húmedo	Parte alta de las veredas: Media estancia, Quebrada Negra, Naranjos.
Bosque muy húmedo montano (bmh-MB)	2000-3000	> 2000	12-18	Humedad-superhúmedo	Parte alta veredas: Petiguíz Grande y Chiquito, La Mesa, Volador, Centro, Vijagual, La Vega, Agua Blanca, Peña Blanca y Muceño.

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial, Macanal 1999.

#### ≅ **Matorral andino secundario**

Dominado por plantas de 2-3 metros con especies como *Miconia ligustina* (Tuno), *Myrsine dependius*, *Bacharis (chilco) prumifolia*, *Dyplostephyun*, *Rossasimifolium*, *Monachaetun myrteroidum*, *Enpalthorium lancrolaliym*, *Escallonea Tobo*) *myrtilloides*, *Berberis glauca*, *Glaulteria radifolia* y otros. En medio de ellos crecen musgos, helechos, orquídeas y muchas lianas de passifloras y bejucos. Se presentan con pendientes fuertes en las márgenes de las quebradas y zonas de humedales o en rastrojos para mantenimiento de nacederos.

#### ≅ **Bosque secundario Heterogeneo Andino**

Predominan el aliso (*Alnus acuminato*), uva camarona (*Carendishiabracteata*), arrayán (*Myrtisiantees foliosa*), Espino (*Xilosma especuliferum*), cucharo

(*Myssine ferruginea*), borrachero (*Viburnun tinoides*). Son bosques dispersos y constituyen el testimonio de la tala de los bosques. Se conservan como protectores del suelo en el curso de las quebradas, mantenimiento de humedales, como cercas vivas en los linderos de las fincas y delimitación de potreros.

#### ≅ **Matorral bajo**

Con especies como la jarilla (*Stevia lucida*), chilco (*Bacharis latifolia*), zarzamora (*Rubus urticifoliums*), pasto rabo de zorro (*andropogón sp*) y helechos. Se caracteriza porque son áreas de potreros que han sido abandonadas o descuidadas o áreas que fueron cultivados anteriormente.

#### ≅ **Matorral bajo de laderas con afloramientos de rocas**

Se localiza en terrenos con afloramientos de rocas y áreas intervenidas del bosque



que no tienen oferta ambiental en producción óptima con altas pendientes y escaso horizonte A y con formación rocosa; son reguladores de los flujos hídricos, mejoran el paisaje.

#### ≅ **Pastos**

Representan un 50% aproximadamente del área del municipio y son áreas donde están establecidas las ganaderías. Las especies son: puntero (*Hiparhenia rufa*), guinea (*Panicum maximum*), pará (*Paspalum stoloniferum*), gordura (*Dactylis glomerata*), imperial (*Axonopus scoparium*), guatemala (*Tripsacum laxum*), pasto azul archero (*Dactylis glomerata*), elefante (*Pennisetum purpureum*), oloroso (*Antoxathum odoratum*) falsa poa (*Holcus lanatus*), kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), trébol blanco (*Trifolium repens*), trébol rojo (*Trifolium pratense*), cortaderas (*Cyperus sp*, *cortaderia sp*), chicoria (*Hypochoeris radicata*).

Se presenta generalmente en colinas, valles y laderas donde la oferta de los suelos no permite obtener buenas cosechas y hay abundante humedad; otros se usan como barreras y cercas vivas.

#### ≅ **Humedales y pantanos**

La vegetación está constituida por plantas herbáceas como: chusques (*chusquea tesellas*), (*calamagrostis effusa*), cortaderas: (*cortadeira nitida*, *puya santosii* *permetia* *prostata*, *Vacinium floribundum*, *plantago australis*, *Isoetes sp*, *esfagno sphagnum sp*, *Usnea sp*).

Esta unidad es característica de las áreas húmedas, pantanos de quebradas formadas por depresiones del terreno; con suelos cubiertos por plantas briofitas que forman colchones de varios centímetros de espesor. Cojines parameros son los mejores reservorios de aguas y son además fuertes controladores del agua de escorrentía superficial.

#### ≅ **Anotaciones sucesionales**

Se aprecia el fenómeno de paramización secundaria en zona de bosque alto andino, donde irrumpen las zonas boscosas y los matorrales secundarios a manera de parches. Se encuentran elementos florísticos propios del área intervenida por procesos de quema y ocupan los espacios vacíos de lo que antiguamente era el bosque alto. Se aprecia el descenso de numerosas especies de páramo siendo indiferentes a calidad de suelos, geformas y humedad de las áreas respectivas potenciando la sucesión secundaria con especies arbustivas en favor de la función del ecosistema.

#### ≅ **Bosques introducidos de valor comercial**

En el municipio de Macanal se ha plantado una masa boscosa considerable de pinos, eucaliptos, alisos y cedros para uso de: bosque comercial, cercas vivas, control de erosión, protección y conservación.

Son bosques para la extracción de madera para la construcción; se han localizado estos cultivos indistintamente. Se han localizado en las laderas rocosas con pendientes fuertes a costa de detener la complejidad y pérdida de la diversidad de especies nativas.

### **3.3.3 Fauna**

La fauna constituye un elemento de gran importancia en cualquier ecosistema debido al papel que desempeña en cada una de las zonas de vida antes descritas. La vida animal depende de la cantidad de alimento, de las condiciones climáticas, como temperatura y humedad, así como los sustratos en los que viven, como vegetación, suelo, agua o rocas.

Los animales se desplazan y buscan condiciones favorables; por lo general las

zonas altas ofrecen menores condiciones que las zonas bajas y dado que los animales constituyen el último eslabón de la cadena trófica, dependen de las posibilidades que les ofrecen los hábitats y la oferta del alimento.

La diversidad decrece notoriamente por diferentes causas tales como:

- Condiciones climáticas extremas
- Promedios bajos y altos de temperatura
- Vegetación abierta y poco estructurada
- Las quemadas y la agricultura que conducen a estados de organización simples del ecosistema.
- Bajo número de biotipos en algunas poblaciones.
- Oscilaciones amplias de otros factores climáticos como radiación, temperatura y humedad relativa.

#### 📌 **Fauna del suelo**

La población mayor se encuentra en el primer horizonte con lombrices anélidos de tierra y otros organismos que alcanzan a constituir la mayor biomasa y que con la descomposición de la hojarasca, el intercambio de nutrientes, la respiración, la fijación del nitrógeno y la acción de las micorrizas intervienen en la edafogénesis del suelo. La profundidad del suelo, su permeabilidad, su textura y estructura, su composición mineralógica y química así como la altura del nivel freático favorecen el desarrollo de la edafofauna.

#### 📌 **Aves, reptiles, anfibios, mamíferos, peces, y artrópodos**

En este aspecto durante los recorridos realizados se apreció poca en la parte media y alta del municipio (2000 - 2400 m.s.n.m.) en cambio en la parte baja, muy

especialmente en las veredas Datil Grande, Chiquito, La Vega, Guavio, Quebrada Nega, Agua Blanca, Peña Blanca y Muceño, la presencia de aves es muy importante por su diversidad y colorido (1250 - 2000 m.s.n.m.).

Existen estudios serios y complejos de otras áreas específicas que ayudan en la determinación de las especies predominantes en Macanal.

#### 📌 **Aves**

A pesar de la irracional tala de bosques y rastrojos en el área baja del municipio, existe aún una gran diversidad de aves que es necesario identificar plenamente dado que ni los propios habitantes de estos sectores conocen sus nombres.

#### 📌 **Avifauna en riesgo de extinción**

Colombia es uno de los países con mayor diversidad en formas de vida y paisaje; alberga cerca de 1781 especies diferentes de aves. Un análisis realizado en el país por el instituto Alexander Von Humbolt con base en los criterios propuestos por la UICN 1994, reveló que cerca del 5% de las especies de aves que existen en el país presentan algún riesgo de extinción; lo mismo acontece en el altiplano cundiboyacense.

#### 📌 **Categorías de riesgo de extinción de la avifauna en Colombia**

Es posible que actualmente de las 24 especies de aves cuya supervivencia está amenazada, 16 son endémicas para Colombia y para el Valle de Tenza, como el cóndor de los Andes (*Vultur gryphus*) igual que el águila real (*geranoactus melanolencus*), el rey de los gallinazos (*penelope argritis argyrotii*) entre otros.

**Reptiles presentes en el municipio de Macanal**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ORDEN
Salamandra	Bolitoglossa adspersa	Squamata
Lagarto verde	Phenocosauros heterosodermus	Squamata
Lagarto común	Anolis andinus	Squamata
Serpiente bejuquilla	Lethophis depressirostris	
Taya X	Bothrops atrox	
Rabo de ají	Micrurus mipartitus	
Falsa coral	Atractus meral	
Cazadora	Dryadophis corais	
Costillona		
Matacaballos	Bothrops masuta	
Pudridora		

Fuente: E.O.T. Macanal, 1999

**Anfibios de bosques del Municipio de Macanal**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	FAMILIA	HÁBITAT
Sapo	Atelopus ebenoides	Hylidae	Charco, río, humedad
Rana verde	Itylo labialis	Hylidae	Charcos, ríos
Sapo	Bufus sp	Hylidae	Humedad, charca
Rana	Hyla bogotensis	Hylidae	Charcas, humedales

Fuente: E.O.T. Macanal, 1999.

**Mamíferos frecuentes en Macanal**

NOMB. COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	FAMILIA	HÁBITAT	CATEGOR
Armadillo	Dasyus novencintus	Dasy podidae	Rastrojos	Poco
Comadreja	Mustela felipei	Mustelidae	Trastrojo, rocas	Frecuente
Fara	Duphis albiventri	Didelphidae	Rocas, rastrojo	Alto
Zorro	Urocyon sp	Cassidae	Rastrojos	Frecuente
Conejo silvestre	Sylvilagus sp	Leporidae	Rastrojo, cueva	Poco
Oso hormiguero			Pastizales	Frecuente
Guache	Nausua nausua		Lomeríos	Poco
Ratas	Akodon urichi		Casas, pastos	Frecuente
Ratón de monte	Thomasomy aureus	Muridae	pastizal, bosque	Frecuente
Murciélago	Hestiotus montanus	Muridae	Rastrojo, cueva	Frecuente
Murciélago	Lasiurus borealis	Quiróptera	Cultivo frutales, rastrojo	Poco
Murciélago	Sturnisa bogotensis	Quiróptera	Rastrojo, cuevas	Frecuente
Runcho	Caenolestes obscurus	Quiróptera	Matorral, pastos	Frecuente
Cafuche	Tayassu albirostris	Muridae	Matorral	Poco
Mapuro				
Chucle	Philander opossum			

Fuente: E.O.T. Macanal, 1999

Según los vecinos de Macanal en la parte alta existió el oso de anteojos, el venado soche, el tinajo, el tigrillo y la danta; en la parte baja el venado (*Odocoileus*

*virginianus*), zaíno (*Tremaretos ornatus*), guagua (*Aguti paca*), que han desaparecido debido a la atroz cacería de que fueron víctimas.

#### ♣ Peces encontrados en Macanal

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	A.S.N.M.	LUGAR
Trucha	<i>Salmo gaidnieri</i>	2200-2600	Estanques
Guabina	<i>Eremophylus sp</i>	1200	Quebradas-represas
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	1200-1800	Estanques-represa
Tilapia nilollica	<i>Oreochromis niloticus</i>	1200-2000	Estanques
Tilapia roja	<i>Oreochromis aureus</i>	1200-2000	Estanques

Fuente: E.O.T. Macanal, 1999.

#### ♣ Artrópodos

Comprenden un alto número de animales acuáticos y terrestres caracterizados por poseer esqueleto externo constituido por muchos segmentos articulados que cubren todo el cuerpo y las extremidades.

En el medio acuático dominan los cangrejos, pulgas de agua, cucarrones de

agua y cucarachas; entre los terrestres están los diplópodo y quilópodos (cienpies, milpies, escolopendras) pero la clase más conocida son los insectos y los arácnidos. Se instalaron trampas durante tres días y a tres diferentes niveles de altitud para tener una idea por demás aproximada de la abundancia y diversidad de la edofauna de la zona de estudio y del estrato epigeo.

#### ♣ Inventario de la edofauna capturada en el Municipio de Macanal

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ORDEN	CLASE	PHYLUM
Araña	<i>Arenea</i>	Arachnida	Aracnida	Artrópoda
Araña	<i>Coriimidae</i>	Arachnida	Aracnida	Artrópoda
Araña		Phalangida		Artrópoda
Afidos	<i>Aphidae</i>	Homoptera	Insecto	Artrópoda
Marranas	<i>Chilopoda</i>	Chilopoda	Chilopoda	Artrópoda
Lombriz	<i>Enchytraeidae</i>	Plesioposa	Oligochaeta	Anelida
Grillo	<i>Acrididae</i>	Orthoptera	Insecta	Artrópoda
Grillo	<i>Grillidae</i>	Orthoptera	Insecta	Artrópoda
Cucaracha	<i>Blatidae</i>	Orthoptera	Insecta	Artrópoda
Afidos	<i>Aphididae</i>	Homoptera	Insecta	Artrópoda
Chinches	<i>Pentatomidae</i>	Homóptera	Insecta	Artrópoda
Palomilla	<i>Cicadilladae</i>	Homoptea	Insecta	Artrópoda
Cucarrón	<i>Carabidae</i>	Coleoptera	Insecta	Artrópoda
Coquito	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta	Artrópoda
Escarabajo	<i>Scarabeidae</i>	Coleoptera	Insecta	Artrópoda

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ORDEN	CLASE	PHYLUM
Picudo	Curculionidae	Coleoptera	Insecta	Artrópoda
Petaquita	Crisomelidae	Coleoptera	Insecta	Artrópoda
Pulguilla	Coccinelidae	Coleoptera	Insecta	Artrópoda
Gorgojos	Curculionidae	Coleoptera	Insecta	Artrópoda
Mosca	Meuscomorphae	Diptera	Insecta	Artrópoda
Zancudo	Tipulidae	Diptera	Insecta	Artrópoda
Mosca azul	Callipharidae	Diptera	Insecta	Artrópoda
Polilla	Noctuidae	Lepidoptera	Insecta	Artrópoda
Mariposa	Pyralidae	Lepidoptera	Insecta	Artrópoda
Avispa	Vespidae	Hymenoptera	Insecta	Artrópoda
Avejón	Vespidae	Hymenoptera	Insecta	Artrópoda
Hormiga	Formicidae	Hymenoptera	Insecta	Artrópoda
Abeja	Apidae	Hymenoptera	Insecta	Artrópoda
Avispón	Hg vespidae	Hymenoptera	Insecta	Artrópoda
Comegen	Tricoptera	Trichoptera	Insecta	Artrópoda
Mosca de la fruta	Meuscomofae	Diptera	Insecta	Artrópoda

Fuente: *Esquema de Ordenamiento Territorial - Macanal 1999.*

### 3.5 ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

Se considera ecosistema estratégico un bioma o zona de vida necesaria para el servicio de las personas o comunidades.

Para la determinación de los ecosistemas estratégicos en Macanal se realizó un recorrido por toda el área del municipio, especialmente la parte alta (2.000 - 2.750 m.s.n.m.) que aproximadamente se ubica en la parte central del mismo. También se ascendió hasta la cuchilla del Sauche, sector occidental del municipio.

Durante el recorrido se anotaron las características encontradas y su importancia como medio de vida para algunas especies tanto vegetales como animales. Se visitaron además aquellos lugares importantes como son los

orígenes de las aguas de consumo humano o acueductos y nacimientos, lo mismo que el origen del minidistrito de riego de la Vereda El Dátil, dada su importancia socioeconómica para las comunidades que allí se encuentran asentadas.

Para esta selección y determinación se tuvo en cuenta entre otros factores, los siguientes:

- Valor ecológico y natural
- Oferta de bienes de servicio ambientales
- Factibilidad de manejo

Se pueden enumerar los siguientes ecosistemas:

- Cuchilla Central del Municipio de Macanal
- Estribaciones de la Cuchilla El Sauche.

- Cuchilla El Volador.
- Zona de Bosques de Agua Blanca Chiquita.
- Relictos de Bosques Sector Alto La Punta.
- Alto Chocotá Loma Redonda.

inestabilidad de los terrenos y erosión principalmente.

El ecosistema de importancia ambiental se encuentra bien conservado a pesar de que en algunas partes como la cuchilla El Volador se encuentra intervenido.

### **ESTADO DE CONSERVACION DE LOS ECOSISTEMAS**

En general la mayoría de los ecosistemas han sido intervenidos por el hombre ya sea por tala del bosque o por incendios. Algunas zonas que antes eran bosques altoandinos fueron intervenidos y luego se convirtieron en pajonales paramisados. Aunque existe un 20% del área en bosques, muchos de ellos no se encuentran conectados entre sí como corredores de fauna, dificultando su paso.

El ecosistema de importancia social se encuentra ocupado principalmente y en mayor proporción por ganadería y pequeñas parcelas de cultivo; sin embargo, estas pueden ampliarse debido a condiciones propicias para su desarrollo.

Los ecosistemas requieren hoy de una intervención integral para recuperar sus zonas de recarga, nacimientos, bosques de ribera y en muchos casos de actividades para estabilizar terrenos afectados por deslizamientos.

El ecosistema ambientalmente crítico se presenta en terrenos altamente inestables por remoción en masa y erosión localizados en las veredas de Tibacota, Perdiguiz Grande, Media Estancia, Quebrada Negra, Centro rural y en algunas zonas de la ribera del Embalse de la Esmeralda.

### **OFERTA BIOFISICA**

En el municipio de Macanal se encontraron ecosistemas dedicados a la producción ambiental y la sustentación de las actividades económicas y sociales. Sin embargo, también se encuentran ecosistemas ambientalmente críticos debido a

