

SÍNTESIS DEL SISTEMA FISICO BIOTICO

1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE TIBANÁ

El municipio de Tibaná se encuentra en el departamento de Boyacá. Su cabecera está localizada a los 05° 19' 14" de latitud norte y 73° 24' 02" de longitud oeste. Fundado en 1530, limita por el Norte con Jenesano, por el Este con Ramiriquí y Chinavita, por el Sur con Chinavita y Umbita y por el Oeste con Turmequé y Nuevo Colón. Su cabecera municipal se encuentra a una altura sobre el nivel del mar 2.115 m. Temperatura media 16°C. Dista de Tunja 38 Km. Tiene una población de 10.371 habitantes y una extensión aproximada de 121.76 km². Pertenece a la provincia de Márquez. (Ver Mapa No. 2.)

1.1. CLIMATOLOGÍA

El clima es un factor de vital importancia en la localización de asentamiento humanos y de actividades agropecuarias importantes en el desarrollo y ordenamiento del municipio.

1.1.1. Factores Climáticos

Entre los factores climáticos encontramos: La precipitación, para lo cual se obtuvieron datos de la estación pluviométrica del municipio, la temperatura, humedad relativa, brillo solar y evapotranspiración se analizaron con base en los datos obtenidos en las estaciones climatológicas de Nuevo Colon y Jenesano.

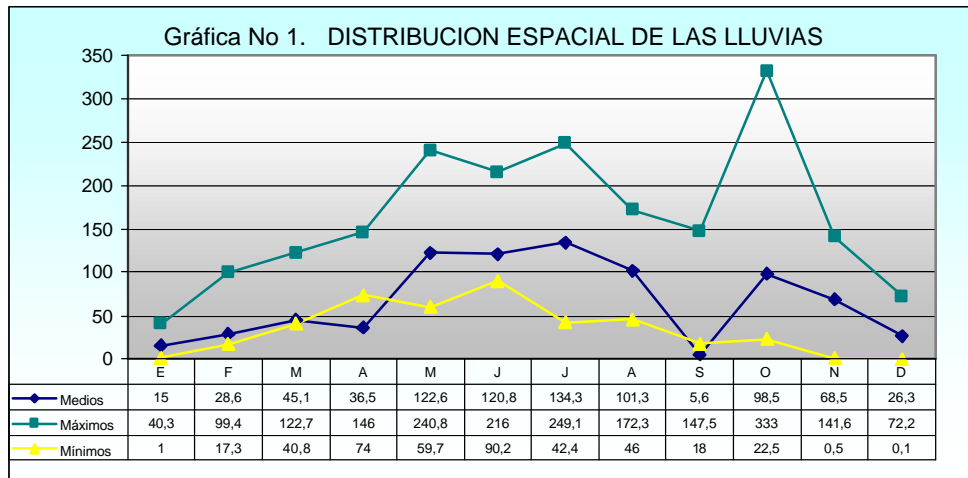
PRECIPITACIÓN:

Para el análisis de este factor se tuvo en cuenta la estación pluviométrica localizada en el municipio de Tibaná.

ESTACION	CÓDIGO	MUNICIPIO	TIPO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	ELEVACIÓN (m.s.n.m.)	ANOS CON REGISTRO
Tibaná	3507004	Tibaná	PM	0519N – 7323W	2115	1979 – 1999

Fuente: IDEAM 2.000

La distribución espacial de las lluvias es de forma bimodal de abundantes precipitaciones entre los meses de mayo y agosto con un máximo centrado en el mes de julio y un periodo seco a finales y a comienzos de año. El valor medio anual de precipitación en el municipio de Tibaná es de 933 mm.



Fuente: IDEAM 2.000

TEMPERATURA:

Según los registros del IDEAM, los valores medios mensuales de temperatura son de 14.6 °C., de las estaciones climatológicas se tomaron los valores de temperatura y de las estaciones pluviométricas los datos para efectuar la correlación del gradiente de temperatura (el cual disminuye 0.6°C cada 100 m de altura que se asciende y aumenta 1°C cada 168,5 m que se desciende) .

HUMEDAD RELATIVA.

El valor medio para la zona de estudio entregado por el IDEAM se mantiene por encima del 75%, registrándose los valores más bajos en los meses de Enero – Febrero y los más altos entre Junio y Julio.

BRILLO SOLAR:

El registro heliográfico de la estación de Nuevo Colón, es representativo para el área de influencia, muestra que el periodo seco es el de máxima insolación, en tanto que la temporada húmeda se caracteriza por presentar los valores más bajos y en especial el mes de junio con 82 horas y el mes de Enero registra el más alto con 202 horas.

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (ETP)

La evapotranspiración potencial se define como la pérdida de un terreno totalmente cubierto por vegetación o cultivo verde de poca altura, por evaporación del suelo y transpiración de las plantas sin que exista limitación de agua.

Con el análisis de la ETP se sintetiza el clima, ya que integra elementos atmosféricos y sirve de base para investigaciones aplicadas, como requerimientos de agua para una zona y para establecer comparaciones y clasificaciones de un clima.

De acuerdo con los datos reportados por el IDEAM, para la zona de influencia de la estación de Nuevo Colon a la cual pertenece Tibaná, se observa un comportamiento monomodal, con picos similares de comportamiento hidroclimático, observándose mayor ETP en los meses de Enero a Abril.

Diagnóstico de los elementos y factores del clima: Aunque el área no dispone de suficientes registros meteorológicos, se puede establecer la variabilidad del clima de la zona. La temperatura promedio es de 17°C, la evapotranspiración real es baja, mientras que la humedad relativa es variable y de carácter estacional, luminosidad variable y vientos intensos.

Diagnóstico de los elementos y factores del clima:

Aunque el Tibaná no dispone de suficientes registros meteorológicos, se puede establecer la variabilidad del clima de la zona. La temperatura promedio es de 16 °C, la evapotranspiración real es baja, mientras que la humedad relativa es variable y de carácter estacional, luminosidad variable y vientos intensos.

1.1.2. Balance Hídrico:

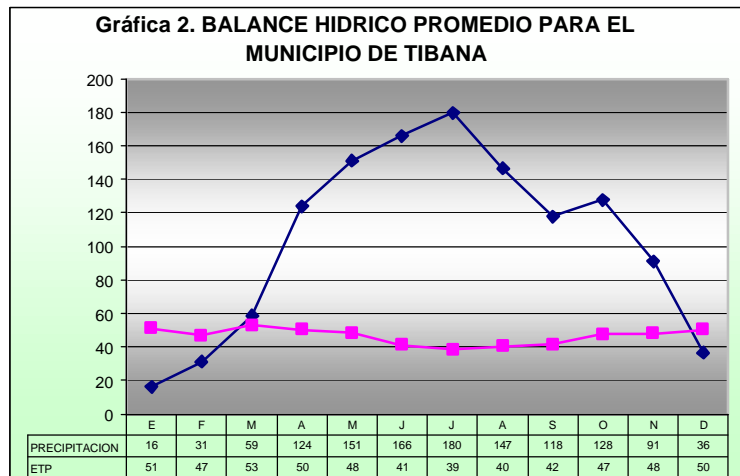
El balance hídrico permite establecer los períodos de deficiencias y excesos de aguas en el transcurso del año para un lugar determinado.

Para dar un balance hídrico promedio para el municipio de Tibaná se tuvieron en cuenta los datos suministrados por las estaciones de Umbita, Nuevo Colón y Los Quinchos ya que estas presentan cierto grado de influencia en el municipio.

La estación Umbita, presenta un dominio de los excesos, los cuales se presentan de mayo a Octubre, con valores que fluctúan entre 30 y 80 mm mensuales, mientras que los déficit se evidencian durante el período Diciembre a Marzo con registros que varían entre 10 y 16 mm mensuales.

La zona representada por la estación Nuevo Colón, posee las mismas condiciones de la estación Umbita, tan sólo que los registros son menores. Los excesos superan los 200 mm mensuales, mientras los déficit sólo llegan a los 45 mm mensuales.

En el área de influencia de la estación de los Quinchos, presenta excesos de agua más representativos, evidenciando la ausencia de déficit en la parte del año. Los valores de exceso oscilan entre 80 mm y 170 mm durante el período húmedo. Los déficit varían poco con registros mensuales entre 7 mm y 40 mm.



FUENTE: IDEAM Y CONSULTORIA EOT 2.000

1.1.3. TIPOS CLIMÁTICOS:

De acuerdo con el resultado de los análisis anteriores y con base principalmente en los balances hídricos, encontramos que Tibaná posee los siguientes tipos de clima. . (Ver **Mapa 5**. Climatológico).

- Frío Húmedo: Tipo de clima presente en altitudes entre 2000 y 3000 m.s.n.m, con temperatura promedio entre 12 y 18 grados centígrados y un índice de humedad entre 60 y 100%. Localizado especialmente en las veredas de Quichatoque, San José, El Carmen y parte de Chiguata.

- Frío Seco: Tipo de clima presente en altitudes entre 2000 y 3000 m.s.n.m, con temperatura promedio entre 12 y 18 grados centígrados y un índice de humedad entre 20 y 60%. Localizado en la mayor parte del territorio tibanense y especialmente en las veredas de Supaneca Arriba, Supaneca Abajo, Juana Ruiz, Laja, Zanja, Batán, Bayeta, Mombita, Arrayán, Sitantá, Gambita, Mangles, Pie de Peña, Maranta, Las Juntas, Sastoque, Sirama, Siuman, Siratá, Suta Arriba, Suta Abajo, Ruche Carare y parte de Chiguata.

2. HIDROGRAFÍA.

La hidrografía del municipio de Tibaná la podemos observar en la Tabla 1 y el Mapa 6.

Indice de Drenaje y Disponibilidad de agua.

Según los cálculos de disponibilidad de agua, las cuencas presentan muy baja disponibilidad de agua, lo que requiere de acciones que permitan mantener caudales que satisfagan la demanda de los usuarios del líquido en las diferentes cuencas principalmente en época seca, cuando el caudal de los cursos de agua disminuyen.

Se aprecia que las subcuencas de los ríos Tibaná y Garagoa aunque poseen muy buenos afluentes presentan una muy baja disponibilidad de agua, lo que se relaciona con procesos de deforestación y procesos de erosión y remoción en masa debidos a la deficiente cobertura vegetal protectora.

La subcuenca del río Turmequé, evidencia una muy baja disponibilidad de agua, requiriendo prácticas integrales de manejo desde su nacimiento, ya que en el área del municipio de Tibaná , ya el proceso de sedimentación se hace evidente en algunos sectores.

Otras Fuentes Hídricas

En otras fuentes contemplamos los nacimientos y reservorios de agua presentes en el municipio y que nos abastecen en un momento dado del recurso hídrico.

Los nacimientos y lagunas no poseen área (ronda) de protección que garantice la preservación, conservación e inocuidad del recurso hídrico, de acuerdo con la

legislación colombiana se deben dejar 30 metros alrededor de estos espejos de agua, teniendo en cuenta que deben poseer una cerca perimetral en alambre de púa que evite el ingreso de animales y establecimiento de cultivos en dicha zona, que se constituyen en fuentes contaminantes; si carece de vegetación se debe propender por la revegetación del área para evitar los sedimentos y disminuir las pérdidas por evaporación con especies nativas preferiblemente con aquellas catalogadas como de preservadoras y conservadoras del recurso entre ellas están, el chilco, chusque, aliso, sauce, uva camarona, etc.

A continuación se referencia a la localización, cantidad de nacimientos y el inventario de los mismos que abastecen a los habitantes de las diversas veredas del municipio, es importante aclarar que algunos de ellos son aprovechados por los acueductos veredales.

Tabla No.1. Localización de los Nacimientos de Agua en Tibaná

VEREDA	NUMERO DE NACIMIENTOS	VEREDA	NUMERO DE NACIMIENTOS
BATAN	6	PIE DE PEÑA	10
BAYETA	8	PIEDRAS DE CANDELA	8
CARARE	10	QUICHATOQUE	8
CHIGUATA	16	RUCHE	22
EL CARMEN	10	SAN JOSE	4
GAMBITA	10	SASTOQUE	4
JUANA RUIZ	3	SIRAMA	4
LAJA	5	SIRATA	3
LAVADEROS	10	SIUMAN	5
MANGLES	10	SUPANECA	11
MARANTA	10	SUTA ARRIBA	28
MOMBITA	7	ZANJA	14
PIE DE PEÑA	10	TOTAL	226

Fuente: Plan de Desarrollo Ambiental de Tibaná, 1.996.

2.2. RELACIÓN OFERTA –DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO PARA EL MUNICIPIO DE TIBANÁ

Esta relación tiene como finalidad establecer como y cuanto debe ser el volumen de agua para satisfacer las necesidades de la población del municipio y de las labores agropecuarias del mismo ya que el agua es un factor influyente y determinante del desarrollo económico de cualquier zona y constituye un elemento indispensable e importante en las condiciones de vida de las personas.

Según el Estudio Nacional de Aguas realizado por el IDEAM y entregado en mayo de 1998 Tibaná presenta el siguiente reporte:

2.2.1. Índice de escasez y vulnerabilidad para el casco urbano de Tibaná por disponibilidad de agua.

Fuente abastecedora
Demanda Anual MMC

Quebrada Chiguata
0,0890

Oferta Media Anual (OM)	15,00
Indice año seco	0,94
Oferta año seco	14,1
Capacidad de regulación	MUY BAJA
Presión sobre la calidad	1,52

Tibaná, que se abastece de agua de la Quebrada Chiguata tiene problemas de regulación en la prestación del servicio ya que la fuente presenta una muy baja capacidad de regulación del recurso debido principalmente a la deforestación, la falta de protección de la microcuenca y además presenta una contaminación ocasionada por el escurrimiento de aguas de la zona de producción agrícola y ganadera, las aguas lluvias por arrastre de componentes presentes en la atmósfera, estas causas de contaminación del recurso hídrico se expresan parcialmente por el contenido de oxígeno en agua; este indicador da una visión sintética de la carga de contaminación y de los esfuerzos necesarios para recuperar la calidad de la misma.

2.2.2. Índice de escasez y vulnerabilidad municipal por disponibilidad de agua para Tibaná. (Todo el Territorio)

Demanda anual MMC (D)	0.5380
Oferta Neta Área Municipal (OM)	92.36
Oferta año Seco MMC (O) %	86.82%
Capacidad de regulación	MUY BAJA
Presión sobre la Calidad DBO Miles/Ton /año En un Año Medio	1.52
Oferta Reducida MMC	55.45%
Relación Demanda	0.9709 (D/OM)
Vulnerabilidad por disponibilidad de agua	MEDIA
En un año Seco	
Oferta Reducida MMC	52.09%
Demanda /Oferta	1.0328(D/OS)
Vulnerabilidad por disponibilidad de agua	ALTA

Esto significa que el municipio de Tibaná tiene una muy baja capacidad de regulación del recurso hídrico, por cuanto se han intervenido inadecuadamente las cuencas y los nacimientos de sus principales fuentes de agua, que de no empezarse a trabajar en la recuperación de estas zonas, en el municipio no se puede garantizar la sostenibilidad del recurso para el consumo humano ni para la dinamización del desarrollo económico.

La oferta de agua es reducida en el año medio y seco especialmente en la cabecera municipal lo que se manifiesta en la reducción de la cantidad de horas que se suministra el agua (Racionamiento) de igual forma la mayor parte de los acueductos veredales tienen que aplicar esta medida en tiempo de verano o sea la mayor parte del año si tenemos en cuenta que el comportamiento de las lluvias es bimodal . La calidad de agua se ve afectada por la ampliación de la frontera agrícola, por la utilización de estas áreas para la producción de papa y el uso inadecuado de agroquímicos que son altamente contaminantes del suelo y por ende del agua si tenemos en cuenta su ciclo. Además la pérdida de la cobertura vegetal también se relaciona directa e indirectamente con la erosión y la remoción en masa producto del uso inadecuado del suelo y de la vulnerabilidad de las zonas de protección.

Tanto para el año seco como para el año medio la capacidad de regulación es muy baja especialmente en los meses de enero a abril y noviembre a diciembre.

3. GEOLOGÍA

Para la descripción geológica de la zona se tuvieron en cuenta los estudios realizados y publicados por Humberto Rosas G. en el Boletín Geológico en 1.978, trabajo de capo e información secundaria obtenida en el Instituto Químico y de investigaciones Geomineras (INGEOMINAS). (Ver Mapa No.7, Geología.)

3.1. ESTRATIGRAFÍA

En el municipio de Tibaná afloran rocas sedimentarias pertenecientes a la formación Chipaque y a las cuencas Sabana de Bogotá y Sogamoso cuya edad va desde el Cretaceo Superior (Cenomaniano Coniaciano) al Terciario inferior (Paleoceno) y depósitos cuaternarios. Siendo las rocas cretácicas las de mayor ocurrencia y espesor. Corresponden a depósitos marinos con influencias deltáicas y ambientes transicionales (Formaciones Chipaque, Plaeners, Labor y Tierna y Guaduas). Esta sedimentación marina es seguida por una sedimentación típica litoral en las que se depositan rocas del Terciario (Formación Picacho) posteriormente los materiales provenientes de la erosión de la cordillera se acumulan dando origen a los depósitos cuaternarios. (Ver Tabla No. 2)

3.2. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Las rocas de la zona de estudio fueron afectadas tectónicamente durante la orogenia andina de la Cordillera Oriental y se encuentran haciendo parte, en la región, del sinclinorio de la sabana de Bogotá.

Las estructuras encontradas en el municipio son en su mayoría simétricas, excepto el anticlinal de las Pavas que presenta un flanco invertido, presentan

direcciones entre los 30 y los 45° NE – SW y coinciden con la directriz tectónica normal de la Cordillera Oriental, algunos de los rasgos más relevantes de las estructuras geológicas del municipio se describirán brevemente a en la tabla.N.3.

3.3. GEOLOGÍA HISTÓRICA

Las rocas encontradas en el municipio de Tibaná, fueron depositadas en ambientes sedimentarios marinos, cuando existía una cuenca oceánica antigua, en la que por variciones del nivel del mar se sedimentaron, acumularon y litificaron diferentes tipos de rocas, originando de esta forma las formaciones presentes a lo largo de la Cordillera Oriental y por supuesto en el área de estudio.

Así, las rocas que encontramos en el municipio, tienen edades que van desde el Cretaceo (Formación Chipaque, Plaeners y Arenisca Tierna y Labor), las cuales fueron depositadas en un ambiente marino, luego encontramos depósitos terciarios de transición (Formación Guaduas, depositada en un ambiente de carácter marino poco profundo a continental), terciarios continentales (Formaciones Arenisca de Socha, Arcillas de Socha, Picacho y Concentración), hasta llegar a los depósitos más recientes denominados Cuaternarios.

En los inicios del Cretácico comienza la depositación de lo que hoy es la Cordillera Oriental. El mar Cretácico invadió desde el Pacífico y gradualmente llegó al área de la actual Cordillera Oriental; durante el Cretácico Temprano (Hauteriviano) se unió con las aguas del Mar Caribe.

El retroceso del mar llega en el Maestrichtiano Superior, edad en la cual predominó un ambiente de tipo continental a transicional; a partir de éste periodo el mar empezó a retirarse, disminuyendo su profundidad y los depósitos rocosos fueron de tipo transicional, dando como resultado rocas que por estar muy cercanas a la superficie, sufireron procesos de oxidación, por lo que es característico que sean de color rojizo. Algunos mantos de carbón como los encontrados en la Formación Guaduas (Ktg), fueron depositados en esta época.

Según algunos autores tal como Burl, H (1.961), afirman que la emersión de la Cordillera Oriental se inició en el Eoceno Superior (aproximadamente hace 42 millones de años m.a.), cuando se acentúa el contraste entre las regiones undidas y las levantadas; el plegamiento principal ocurre en el Mioceno (hace menos de 26 m.a.), originado por acción de la tectónica de placas; finalmente en el Pleistoceno (aprox. 4 m.a.), se presentan los grandes plegamientos y fallamientos.

Durante el Plioceno Medio y Superior, ocurre la segunda fase de la Orogenia Andina (plegamiento Andino) en la parte central de la cordillera, ocasionando varios

periodos de glaciación; se erosionaron grandes cantidades de material, especialmente provenientes de formaciones poco consolidadas del Terciario pertenecientes, transportados y depositados por nuevos sistemas hidrológicos.

En el Cuaternario se originaron los depósitos no consolidados de tipo Coluvial, Aluvial, Glacial y Fluvio – Glacial.

3.4. GEOMORFOLOGÍA

"Geomorfología es la ciencia que estudia el paisaje terrestre, el cual es la expresión dinámica del relieve edificado por fuerzas endógenas de la tierra que han actuado a través del tiempo geológico y modelado por agentes externos, especialmente el tipo climático y últimamente la acción del hombre, manifiesta en la denudación del relieve y la modelación de nuevas geoformas denudativas y de agradación".

Tibaná se ubica en la vertiente este de la Cordillera Oriental, ramal de formación joven de la Cadena Andina; su definitivo levantamiento se inicio hace unos 4 millones de años generando un relieve imponente afectado en el periodo cuaternario por cambios climáticos acentuados, que han dado lugar a procesos erosivos y fenómenos de remociones en masa, tanto por acción de los glaciales que actúan hasta el Pleistoceno Inferior, como por los cambios climáticos que son agentes desencadenantes que han modelado la superficie terrestre estableciendo nuevas geoformas denudativas y agradacionales de depositación lenta o súbita por depositación libre o conjunta de los agentes de transporte y gravedad.(Ver Mapa8 y tabla 4)

Tibaná está influida actualmente por la zona de convergencia intertropical y presenta una topografía contrastante con la altura la cual varía entre los 1.900 y los 2.900 m.s.n.m.; Temperatura anual media 14.6°C e influencia de vientos locales que generan gran diversidad climática y define pisos térmicos de templado a páramo.

La importancia del conocimiento de las formas del relieve, radica en que la conjugación geoforma – material parental - topografía, incide fuertemente en la formación y proceso de evolución de los suelos y en el grado y tipo principal de amenaza natural, determinando de esta forma el tipo de cobertura vegetal, condicionando o restringiendo la posibilidad de explotación agropecuaria así como la forma y localización de los asentamientos humanos y su infraestructura.

3.5. HIDROGEOLOGÍA

La permeabilidad promedio de cada formación geológica que aflora en el municipio, está en función de su litología y discontinuidades (fracturamiento). El flujo de agua subterránea en los niveles permeables como las formaciones Picacho y Concentración están direccionadas y controladas por las estructuras geológicas mayores (pliegues, fallas, diaclasas, contacto, zonas de esfuerzos) y que se acumula desde el punto de vista geológico estructural, principalmente en las partes bajas de los flancos de los anticlinales limitados por fallas.

El modelo geológico de la zona presenta formaciones de ambiente transicional depositados durante el cretáceo (inferior y superior) y el terciario; conformadas por rocas sedimentarias con porosidad primaria y secundaria por fracturamiento o disolución, con una permeabilidad de moderada a baja y una calidad química del agua de buena a regular.

Para ello se zonificó las principales formaciones geológicas con características hidrogeológicas homogéneas, relacionando además la presencia o no de áreas de recarga, mantantiales y nacimientos de cuerpos de agua (Ver mapa hidrogeológico), además de tener en cuenta la composición litológica y la posición de las unidades estratigráficas que afloran en el municipio. Según el modelo estructural que presenta la zona, se pueden clasificar los diferentes tipos de rocas dependiendo de la facilidad o dificultad que ofrecen al flujo del agua y a su capacidad de almacenamiento.

Las formaciones geológicas según su litología (porosidad y grado de permeabilidad), se clasifican en las siguientes unidades hidrogeológicas:

Acuífero. Son rocas permeables con intersticios intercomunicados en las cuales el agua se mueve con facilidad. En el área del estudio se estableció la Formación Arenisca de Labor como acuífero, por su alta permeabilidad; los depósitos cuaternarios y coluviales y de talus, debido a su naturaleza de rocas inconsolidadas; se consideran también como acuíferos locales. Otras formaciones zonificadas como acuíferos, y según características hidrogeológicas, son las Formaciones Arenisca de Socha y Picacho (ver mapa Hidrogeológico)

Acuicierres. Son capas confinantes impermeables que pueden contener considerables cantidades de agua, pero no permiten el flujo. En esta categoría están las formaciones Guaduas, Arcillas de Socha y Concentración. (Ver Mapa Hidrogeológico). En los sectores donde afloran estas formaciones, no se presenta infiltración de aguas superficiales dada la naturaleza impermeable de las rocas, lo que puede conducir a que se presenten problemas de inestabilidad e incremento del carcavamiento, por el tránsito de agua subterránea y superficial, que saturan los depósitos de rocas recientes, localizados sobre estas.

Acuitardos. Son materiales impermeables confinantes que aunque pueden contener agua, por porosidad secundaria (fracturas y zonas de disolución) la transmiten muy lentamente. Pertenece a este grupo las Formación Plaeners y Chipaque.

3.6.GEOLOGÍA ECONÓMICA

La variedad geológica presente en el área del municipio de Tibaná, permite establecer la presencia de materiales para construcción y de recursos energéticos de gran valor. Existe en la actualidad explotación de arenas en Lavaderos (predio de Abraham López), recebo en Ruche (Mardoqueo Martínez y Salvador Bohorquez), Las Juntas (José Muñoz), Sastoque (Vicente Leguizamón) y Recebera Vichiquira en predios de Darío Sarmiento. Es necesario realizar estudios que establezcan el potencial de los recursos mineros del municipio y se determine cual debe ser su sistema de explotación y de manejo ambiental.

El municipio, tiene precedentes de explotación de carbón actualmente abandonada y que es un potencial futuro para el municipio, siempre y cuando se realice bajo la asistencia técnica, económica y ambiental requerida. ECOCARBON regional Boyacá ha realizado para la zona, estudios de tipo prospectivo para establecer las potencialidades del recurso en el área municipal, encontrando grandes posibilidades de explotación futura de carbón térmico. El carbón se localiza en la formación Guaduas de edad Maestrichtiano – Paleoceno; esta formación es eminentemente arcillosa con intercalaciones de limolitas y algunos potentes paquetes de areniscas. Estos mantos de areniscas originan una topografía protuberante de escarpes que contrastan con el relieve ondulado que se presenta en los niveles arcillosos.

Según los análisis físico químicos realizados para carbones obtenidos de esta zona, permiten concluir que se trata de carbones bituminosos, altos en volátiles (y algunas veces en cenizas), bajos en azufre, con buenas especificaciones para uso térmico. Cabe aclarar que ante las actuales condiciones del mercado del carbón, se hace poco rentable y atractivo la explotación del mineral para el municipio, lo que sí traería problemas de índole social. Se tiene conocimiento de explotaciones primarias en la vereda Lavaderos y en cercanías del sitio denominado Puente Las Juntas

Es pertinente aclarar que en el municipio no existen licencias para exploración y explotación de los yacimientos mineros

- *Roca Fosfórica*

El INGEOMINAS, por intermedio del grupo de fosfatos ha venido adelantando estudios para la prospección de roca fosfórica. Se han localizado capas de roca fosfórica dentro de la formación Guadalupe en los niveles lúditicos (Plaeners inferior y superior) y las características y localización se presentan a continuación:

LOCALIDAD	% P2O5	ESPESOR (m)
Suroeste de Tibaná	24.56	1.4
Sur de Tibaná - Cerro Marantá	11.43	0.55
Suroeste de Tibaná - Sitantá Abajo	24.72	0.5
Sur de Tibaná - Quebrada Chiguata	11.51	0.7

Con base en este estudio se estableció que solo tiene interés potencial el Suroeste de Tibaná.

ESQUEMA DE ORDNAMIENTO TERRITORIAL
MUNICIPIO DE TIBANA-BOYACA
SÍNTESIS DEL SISTEMA FISICO-BIOTICO

Tabla. 5.RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS FORMACIONES Y APROVECHAMIENTO Y USO DEL MATERIAL EXTRAÍDO

FORMACIÓN	ESPESOR (m)	LITOLOGÍA	MATERIAL APROVECHADO	USO COMERCIAL
CHIPAQUE LABOR TIERNA	200 A 325	Predominan areniscas con más de 90% de cuarzo (cuarzoarenita) grano fino a grueso , friables en la sección superior de la formación	Arena y Areniscas	Arenas para construcción , puntualmente arcillas para la fabricación de ladrillo
PLAENERS	60 a 207	Liditas, arcillolitas y limocitas , silices compactadas. Roca fosfórica.	Recebos Triturados	Recebos para vías, fosforitas.
ARENISCA DURA	120 a 460	Areniscas cuarzosas, bien cementadas, cementación silícea , grano fino y medio	Recebos triturados	Arena para construcción y Recebo para vías
FORMACIÓN GUADUAS	250 a 1200	Arcillolitas multicolores en la sección superior . Bancos potenciales de areniscas, cuarzos intercalados con arcillas laminadas en la sección media e inferior y carbón.	Arcillas y Arenas	Principalmente arcillas para la fabricación de ladrillos
DEPÓSITOS DEL ABANICO ALUVIAL	100	Gravas, arenas, limos y arcillas.	Gravas triturados y arenas	Gravas y arenas para la construcción y arcillas para la fabricación de ladrillos.
DEPÓSITOS DE TERRAZA ALTA	70 a 400	Arcillas plásticas con intercalación de arena suelta, gravas y cenizas volcánicas.	Gravas y arcillas	Gravas para la construcción y arcillas para la fabricación de ladrillos
FORMACIÓN BOGOTA	800 A 2000	Conjunto superior , predominan las arcillas	Arcillas	Arcillas para la fabricación de ladrillos

Fuente: INGEOMINAS 1997

ESQUEMA DE ORDNAMIENTO TERRITORIAL
MUNICIPIO DE TIBANA-BOYACA
SÍNTESIS DEL SISTEMA FISICO-BIOTICO

Tabla 7. CASIFICACION DE LOS SUELOS POR CAPACIDAD DE USO EN EL MUNICIPIO DE TIBANA

CLASE DE SUELO	DESCRIPCIÓN	USO RECOMENDADO	LOCALIZACIÓN
Suelos Clase IV	Tierras ligeramente onduladas a quebradas (pendientes de 3-7-12-25%), con restricciones para la mecanización; aptas para usos agropecuarios semiintensivos. Son terrenos con severas limitaciones que restringen la elección de cultivos, requieren un manejo adecuado para su sostenibilidad y productividad. Poseen factores limitantes muy fuertes; son suelos superficiales de baja a moderada retención de humedad, baja fertilidad, susceptibles a la erosión, con texturas media, moderadamente fina a fina, suelos ácidos. Entre las prácticas de manejo adecuadas se encuentran el uso de curvas de nivel para el siembra de cultivos en zonas de pendiente media a alta, fertilización indicada de acuerdo con los análisis de suelo para el cultivo a establecer, utilización de cal para disminuir los niveles de acidez y mejorar la absorción de nutrientes.	Son suelos que se deben aprovechar bajo sistemas silvopastoriles o agroforestales, se recomienda el uso de especies arbustivas nativas para armonizar el paisaje y evitar problemas por erosión.	Los suelos clase IV se presentan en todas las veredas del municipio de Tibaná ocupan la mayor parte del territorio de las veredas Mangles, Gambita, Sitanta, Pie de peña, Siratá, Siuman, Suta Arriba, Suta Abajo, Quichatoque, Chiguatá y Supaneca Abajo. Tiene una extensión de 4569,23 Hectáreas.
Suelos Clase VI	Son suelos con pendientes de 25-50% que dificultan las labores agrícolas, con un grado de aptitud que se cataloga como bajo o restringido para la agricultura y la ganadería, de baja fertilidad y susceptibles a la erosión. Suelos profundos, moderadamente profundos y superficiales; texturas media, fina y moderadamente fina; bien a excesivamente drenados; retención de humedad regular y fuertemente ácidos.	Es muy conveniente que estas áreas permanezcan con cobertura vegetal permanente para preservarlas de la erosión. En cuanto sea posible se deben conservar y proteger las áreas de bosque.	Estos suelos representan la mayor área del municipio, las veredas con mayor representación de esta clase de suelos son Chiguatá, Ruche, Siuman, Carare, Laja, Supaneca Arriba, Piedras de Candela, Siramá, Lavaderos, Batán, Pie de Peña, San José y El Carmen. Tibaná posee un área de 5.620.88 hectáreas en esta clase de suelos.
Suelos Clase VII	Son suelos de pendientes muy elevadas (50-75%) con baja fertilidad y erosión moderada a severa; son profundos, moderadamente profundos y superficiales; de buena permeabilidad. En razón a estas características y a su alta susceptibilidad a la erosión se catalogan como suelos esencialmente forestales.	El uso más recomendado es la de bosques protectores, protector-productor y cultivos permanentes. Esta clase de suelo la encontramos de forma significativa	Esta clase de suelo la encontramos de forma significativa ocupando casi la totalidad del territorio de las veredas Mombita, Bayeta y las Juntas. En Quichatoque, San José, El Carmen, Maranta, Sastoque y Carare constituye una buena parte de su territorio y tiene 1933,5 Hectáreas en el municipio.

FUENTE : IGAC 1.978

ESQUEMA DE ORDNAMIENTO TERRITORIAL
MUNICIPIO DE TIBANA-BOYACA
SÍNTESIS DEL SISTEMA FISICO-BIOTICO

ESQUEMA DE ORDNAMIENTO TERRITORIAL
MUNICIPIO DE TIBANA-BOYACA
SÍNTESIS DEL SISTEMA FISICO-BIOTICO

4. SUELOS

Para la realización del reconocimiento de suelos en el área de estudios, se utilizó la siguiente metodología:

Se recopiló la información secundaria básica existente: cartografía básica aportada por CORPOCHIVOR, cartas geológicas en INGEOMINAS, estudio de suelos de la zona Ramiriquí, Jenesano, Tibaná, Nuevo Colón, con su mapa de suelos realizado por la Sub-Dirección Agrológica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 1994), el cual se encuentra en proceso de actualización, cuya base es el estudio Semidetallado de los municipios mencionados año 1984.

Una vez analizada la información y con ayuda de la fotointerpretación se dividió la zona en unidades de paisaje de acuerdo con la longitud y grado de pendiente, erosión y uso del suelo, tras lo cual se procedió al reconocimiento en campo.

En primer lugar presentaremos las características del suelo Tabla 6 (Ver Mapa 10), luego la clasificación de la capacidad de uso de suelo Tabla 7 (ver Mapa No. 11).

Tabla. 6. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS DEL MUNICIPIO DE TIBANA.

NOMBRE DE LA ASOCIACIÓN	SIMBOLO	CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA GRUPO DE MANEJO	CARACTERÍSTICAS	LOCALIZACIÓN
PIEDRA CANDELA	PAf,PAef2, PAde	VI-2, VI es1, lvs3 respectivamente	Relieve quebrado con pendiente de 12-25-50%. Compuesto principalmente por arcillas grises oscuras y areniscas. Suelos profundos y bien drenados. Con pH Entre 4.8 y 5.4 que va desde la superficie hasta el ultimo perfil registrado (90-150cm).	Tiene una extensión de 2.718,91 hectareas y se encuentra en las veredas Piedras de Candela, Supaneca Arriba, Supaneca Abajo, Juana Ruiz, Batán, Lavaderos, Maranta,Sastoque, Laja, Siramá, Sirata, Siuman, Suta Ariba y Suta Abajo.
JABONERA	Jaf,JAef	Vis-1, Visel. Respectivamente.	Relieve quebrado a fuertemente quebrado, pendientes 25-50% y mayores de 50%. Suelos profundos y bien drenados. Textura franco arcillosa. Con pH entre 4.5 y 5.1 que van desde la superficie hasta el ultimo perfil registrado (115-150cm).	Tiene un área de 586,77 hectáreas y la encontramos en las veredas El Carmen, Mombita, Piedras de Candela, Supaneca Arriba y en menor proporción en Sitantá.
EL VOLADOR	Evcd,Evde, EVef, EVef1	lvs4, Vies1,	Relieve quebrado con pendiente 12-25-50%. Suelos profundos y bien drenados. Textura franco arcillosa. Con pH entre 4.8 y 5.1 que va desde la superficie hasta el último perfil registrado (130 - 150 cm).	Hay 1.829,48 hectareas y se localiza en las veredas Chiguata, San José y Ruche, representa el 15% del total del territorio.

ESQUEMA DE ORDNAMIENTO TERRITORIAL
MUNICIPIO DE TIBANA-BOYACA
SÍNTESIS DEL SISTEMA FISICO-BIOTICO

NOMBRE DE LA ASOCIACIÓN	SIMBOLO	CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA GRUPO DE MANEJO	CARACTERISTICAS	LOCALIZACIÓN
EL COMUN	Ecef, ECde	VI s1, IV s1, respectivamente.	Relieve quebrado y fuertemente quebrado. Pendientes de 25-50% y mas de 50%. Suelos profundos y bien drenados. Suelos de textura franco arenosa. Con pH entre 4.9 y 5.4, que va desde la superficie hasta el ultimo perfil registrado (70-150cm).	Tiene un área de 830.12 hectareas, se encuentra presente en las veredas de Juana Ruiz, Chiguata, Ruche y Suta Arriba.
LOS TOYES	Ltef,	VIs2,	Relieve quebrado y fuertemente quebrado. Pendientes mayor del 50%. Suelos moderadamente profundos a profundos, bien drenado a excesivamente drenados. Suelos de textura franco arcillosa y arcillosa. Con pH) entre 4.7 y 4.9, que va desde la superficie hasta el ultimo perfil registrado (60-150cm).	Tiene una extensión de 1.829,48 hectáreas, este tipo de suelos lo encontramos en las veredas Chiguata, San José y Ruche. Representa el 15.02% del total del territorio.
CHIGUATA	Chde, CHef, CHcd	IVs3, V s2,	Relieve quebrado. Pendientes de 12-25 - 50%. Suelos profundos bien drenado. Suelos de textura franca, franco arcillosa, arcillosa. Con pH entre 4.5 y 4.8, que va desde la superficie hasta el ultimo perfil registrado (88-130cm) .	Esta asociación es la más representativa en Tibaná, tiene un área de 3.1299,9 hectáreas, la encontramos en las veredas Arrayán, Batán, Chiguata, El Carmen, Gambita, Mangles, Maranta, Pie de Peña,Ruche,Sitanta y San José. Corresponde al 25,7% del territorio de Tibaná.
ROPAGUATA	ROf, Rof3,ROef2, ROf2.	VI s1, VIlles2,	Relieve quebrado y fuertemente quebrado. Pendientes de 25-50% y mas de 50%. Erosión severa. Suelos bien drenado a excesivamente drenados. Suelos de textura franco arcillosa, franco arcillo arenosa. Con pH entre 5.1 y 5.3, que va desde la superficie hasta el ultimo perfil registrado (70-130cm)	Tiene una extensión de 1.952,14 hectareas y se localiza en las veredas Bayeta, Carare, Chiguata, Quichatoque, Ruche, San José, El Carmen, Sastoque, Sirama y Supaneca Abajo. Representa el 16% de los suelos de Tibaná.
VENECIA	Vea	Vlsh1,Respectivamente	Relieve Plano. Pendientes 0-3%.Suelos superficiales imperfectamente drenados. Suelos de textura franco, franco arenosa.Con pH entre 5.7 y 6.4, que va desde la superficie hasta el último perfil registrado (95 - 130cm	Tiene un área de 186,42 hectareas y se encuentra en las veredas Juana Ruiz, Batán, Sastoque, Laja, Siramá, Sirata, Suman, Suta Abajo y Quichatoque.

Fuente : IGAC 1.978.

4.1.COBERTURA Y USO ACTUAL SUELO

➤ ZONAS DE VIDA.

Para el análisis de la cobertura vegetal es importante tener en cuenta el concepto de zonas de vida o clasificación bioclimática de Holdridge- 1.977, que tipifica asociaciones o tipos de vegetación , bajo cada característica de bioclima especial , es decir que se utiliza la unidad bioclimática o ecosistema claramente definido por determinados ambientes o condiciones de biotemperatura , precipitación y humedad. (Ver Mapa No. 5)

En Tibaná Se encuentran presentes los siguientes bioclimas:

- Bosque Húmedo Premontano (bh-PM)

La zona se caracteriza por presentar una temperatura entre los 18° - 24°C, precipitación 1.200 mm y se localiza entre los 2.000 y 3.000 m.s.n.m. Se presenta en terrenos ubicados en laderas con pendientes suaves, medianas o muy fuertes. Los bosques originales en su totalidad han desaparecido quedando pequeños relictos en sitios aislados. Las condiciones climáticas de esta zona determinan una fisionomía especial del bosque carente de epífitas, quiches y palmas que presentan en otros.

Este tipo bioclimático lo podemos encontrar en el casco urbano y las veredas de Sirama, Siratá, Siuman, Sastoque, Carare, Las Juntas, Lavaderos, Maranta, Mangles, Chiguatá, Quichatoque, San José y Piedras de Candela. Tiene un área de influencia de 1.653,92 hectáreas y es poco representativo en el municipio.

- Bosque Húmedo Montano Bajo ((bh - MB)

Se encuentra en zonas cuya altura sobre el nivel del mar oscila entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m. y con un rango de precipitación de 1.000 a 2.000 mm.;temperatura entre los 12° - 18°C, se presenta esta formación donde las laderas de las montañas se ven expuestas a alas masas de aire húmedo. Aún quedan bosques naturales en estas zonas que están en proceso de desaparición para ser transformadas en áreas agropecuarias.

Se presenta en las veredas Supoaneca Arriba, Supaneca Abajo, Piedras de Candela, Mombita, Bayeta, Zanja, Batán, Gambita, Sitantá y Carare. Es la Zona de vida predominante en el municipio y tiene un área de 8.363,65 hectáreas.

- Bosque Seco Montano Bajo (bs-MB)

Esta zona de vida presenta temperaturas ente 12° y 18°C , promedio anual de lluvias varía entre 500 y 1.000 mm y la altitud varía entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m., está caracterizada por un relieve de vertientes escarpadas irregulares y en menor proporción valles coluvio aluviales estrechos. La fuerte intervención del hombre sobre el recurso suelo con el fin de establecer cultivos ha llevado a la pérdida de la vegetación nativa.

Esta formación se encuentra en gran parte de la provincia de Márquez. Entre los relictos de vegetación nativa podemos encontrar las siguientes especies: Guayabo, Arrayán, Aliso, Cedro de Montaña, Nogal, Chizo, Ficus sp y Gaque entre otras.

En el municipio de Tibaná la podemos encontrar en las veredas de Supaneca Arriba, Supaneca Abajo, Juana Ruiz, Lavaderos, Batán, SastoqueMaranta, Arrayan, Mangles, Gambita, Chiguatá, Siratá, Pie de Peña, Quichatoque y San José. Se en cuenta en un área de 2.158, 85 hectáreas.

De acuerdo con el Uso potencial del suelo y la cobertura l y uso actual (tabla 8.) se establecen los conflictos por el uso del suelo.

Nota: Otros elementos importantes en la cobertura y uso actual del suelo son la fauna y los ecosistemas estratégicos, temas que desarrollaremos a continuación.

FAUNA SILVESTRE

Al realizar un recorrido por el municipio de Tibaná y hablar con personas de la región, se encontró que el recurso faunístico se ha disminuido sustancialmente con la ampliación de la frontera agrícola y el uso inadecuado de los agroquímicos en la producción de papa, sin duda alguna parte de la fauna desaparecida estaba conformada por especies migratorias que perdieron su microhábitat de reproducción y habitación temporal.

Mamíferos

Entre los mamíferos silvestres que aún quedan en la zona se destacan poblaciones diezmadadas de conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), el borugo (*Stictomys taczanowskii*) y el runcho (*Rhizosomichtis totae*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), Puma (*Felix concolor*), Zorro, Oso de Anteojos (*Tremactos*

ornatus), Venado (*odocoileus Virginianus*), Ardilla (*Sciurus granatensis*) y las cuales se puede decir que están en vía de extinción.

Estas especies se encuentran especialmente en zonas donde aún se conserva cobertura boscosa es decir en las veredas de Mombita, El Carmen, Quichatoque, Chiguatá, Ruche y Suta Arriba.

En Quichatoque se informa que hubo Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), tigrillos, Tejón, Comadreja, en Suta Arriba tinajo y guache especies que ya están prácticamente extintas.

Aves

Está representada por chulos (*Coragypus atratus*), el copetón (*Zonotrichia capensis costaricensis*), la perdiz (*Colinus cristatus*), algunos ejemplares de las familias Troglodytidae (cucaracheros), Turdidae (mirlas), Tyrannidae (mosqueteros), Mirla Negra (*Turdus fuscater*), Sarnicalo (*Falco sparverius*), Yataro verde (*Aulacorhynchus prasinus albirovitta*), Torcasa (*Cenaida auriculata*) Azulejos (*Thraupis ep.*) Tucanes (*Piciformes Ramphastidae*).

Las aves en general están en vía de extinción porque son sensibles al cambio de habitat y especialmente al cambio de alimentación, de nidación o de reproducción los cuales hacen que las siguientes especies tiendan a desaparecer, el pato filtrador (*Anas flavirostris*), el colibrí (*Eriocnemis sp.*), el águila real (*Geranoaetus melanoleucus*), el mosquetero (*Tirannicus nigrocapillus*), estas especies requieren de vegetación nativa poco intervenida, de corrientes con buena calidad de agua y una escasa intervención del hombre.

Aún quedan pocos ejemplares de búho (*Otus choliva*), lechuza (*Tyto alba*). La mayor parte de las aves han sido dismadas por la caza, el uso indiscriminado de pesticidas y la alta intervención de su hábitat.

Reptiles y Peces

Los reptiles aún se encuentran presentes en el municipio, quizá por su gran resistencia y baja movilidad, se observa el saurio (*Phanacosaurus sp.*) y posiblemente la serpiente del género *Antractus sp.* se encuentran regularmente ocultas en las piedras o en los árboles.

En las fuentes hídricas más importantes ya no se encuentran peces debido a la alta contaminación del recurso hídrico y a la fuerte presión ejercida por el hombre en épocas pasadas.

ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

Los ecosistemas estratégicos del municipio de tibaná los describimos a continuación en la tabla 9 y se espacializan en el Mapa 15.

4.2. CONFLICTOS POR EL USO DEL SUELO

Los principales conflictos en el municipio de Tibaná son debidos al uso inadecuado del suelo, entre ellos tenemos:

4.2.1..*Sobreuso (Sob)*

Se refiere a las áreas donde se producen cultivos transitorios o pastos y son zonas que deben estar con cobertura boscosa, bien sea bosque protector o bosque protector -productor debido a sus características agrológicas y geológicas.

Este conflicto se presenta en un 27.86% del territorio y tiene un área de 3.3393.47 hectáreas.

4.2.2.*Subuso (Sub)*

Son tierras que teniendo mejores características que las anteriores son utilizadas en pastos naturales y cultivos transitorios siendo aptas para los cultivos permanentes y/o sistemas agroforestales o silvopastoriles que de ser utilizadas de esta manera ofrecen a los productores mayor productividad y rentabilidad en su uso.

El área en subuso es de 2.970,22 hectáreas y representa el 24.39% del territorio del municipio de Tibaná.

4.2.3.*Zonas de áreas degradadas. (Ad)*

Son zonas que por tener pendientes altas y suelos inestables son susceptibles a cualquier intervención antrópica. Deben estar en bosque protector para evitar que se amplíe la zona inestable. Representa el 0,5% del territorio de Tibaná y es de aproximadamente 60,97 hectáreas.

4.2.4. *Zona de cultivos o pastos en Áreas aptas para Bosque Protector (Abp)*

Cuando las rondas de los ríos son ocupadas y explotadas en cultivos transitorios o semestrales, pastos y vivienda, para el caso específico áreas susceptibles a inundación y las cuales representan una amenaza para la población allí

establecida o que deriva su sustento del uso de estas áreas. Estas áreas deben estar en bosque protector con especies nativas, de igual manera en zonas que se deben mantener con cobertura boscosa para su preservación como es el caso de la Cuchilla de Fome.

El área en este conflicto se estima en 184,93 hectáreas y representa el 1.52 % del territorio.

4.2.5. Fuentes Hídricas (FH)

En un caso de sobreuso pero se destaca por su gran importancia y el altísimo impacto que tiene, ya que del uso adecuado de estas zonas depende el bienestar de la comunidad y de algunas actividades económicas, por cuanto son fuentes abastecedoras de acueductos y no poseen las mínimas condiciones de protección en la mayor parte de los casos, es decir que no tienen ni siquiera una ronda de protección de 30 m como lo establece la legislación colombiana y están expuestas a contaminación por agroquímicos y por materia fecal en caso de ser explotadas con ganadería.

Estas fuentes se consideran de gran conflicto por cuanto en torno al agua se tienen los mayores conflictos por uso y además deben tener un tratamiento previo antes de suministrarlas para el consumo humano. Todas las fuentes de agua analizadas permiten concluir que el agua no es apta para el consumo humano y que se deben realizar algunos tratamientos para potabilizarla y garantizar a los tibanenses el mejoramiento en la calidad de este servicio.

También se han aumentado los conflictos por el agua en las zonas donde se realizó un proyecto de reservorios los cuales algunas personas utilizan para riego y por ende en horas de la noche dejan las llaves del acueducto abiertas para que estos se llenen y durante el día hacer practicas de riego en los cultivos o solo para contemplarlos llenos, muchos de estos reservorios no poseen impermeabilización necesaria para evitar las pérdidas por filtración.

4.2.6. Zona Receptora de Aguas Residuales (ZAR)

Es el área donde se realizan vertimientos directos de aguas residuales domésticas provenientes del casco urbano del municipio y la cual se constituye en un foco de contaminación por olores y porque contaminan una fuente hídrica de importancia como el río Tibaná.

4.2.7. Sin conflicto (Sc)

Son áreas que se encuentra un uso adecuado del territorio por sus características de pendientes y clasificación agrológica del suelo posee la cobertura vegetal adecuada. Representa un 45.28% del total del área del municipio de Tibaná y tiene un área de 5.514,03 hectáreas.

5. AMENAZAS Y RIESGOS

Para iniciar el tema es muy importante hacer claridad en los términos a emplear entre ellos tenemos:

Amenaza natural: Es la probabilidad de ocurrencia de un evento natural potencialmente desastroso, durante cierto periodo de tiempo en un sitio determinado. Es decir, las amenazas pueden ser de varios tipos entre ellas tenemos: por deslizamientos, inundación, erupción volcánica, sismos, maremotos.

Vulnerabilidad: Es la capacidad de resistencia a la ocurrencia de dicha amenaza. Por ejemplo, la construcción de taludes, gaviones y de puentes para evitar que las inundaciones o los deslizamientos dañen las vías y nos dejen incomunicados; la construcción de viviendas sismorresistentes para evitar que las pérdidas en caso de un terremoto o temblor sean altamente significativas.

Riesgo: Es la combinación y el grado de afectación de la amenaza natural y la vulnerabilidad. Por ejemplo: Si las casas del municipio de Tibaná no están construidas con los parámetros de sismoresistencia alta, corren el riesgo de desaparecer en el caso de un terremoto o sismo cuyo epicentro sea cercano. debido a que el casco urbano está localizado en área de influencia de una falla geológica (falla de Tibaná) y las pérdidas físicas, materiales y humanas serían incuantificables.

Las zonas de amenazas y riesgos son representadas en el Mapa No. 17.

5.1. AMENAZAS POR DESLIZAMIENTO

En la actualidad Tibaná presenta varias zonas donde se han producido deslizamientos por falta de cobertura vegetal en suelos inestables y pendientes fuertes, mal manejo de las agua e intervención antrópica en general.

Se presentan deslizamientos en las veredas Mombita, Bayetá, Chiguatá, Quichatoque, Batán, Arrayán, Siramá, Piedras de Candela, Supaneca arriba , Laja, Juana Ruiz y Las Juntas. Estos deslizamientos son latentes y se presentan en zonas inestables especialmente en épocas de invierno. Se observó como en la vereda de Bayetá en un deslizamiento ocurrido en el año pasado afectó una

vivienda y se le dió subsidio y ayuda a la familia y construyo la casa a escasos metros del deslizamiento. Ver Mapa No. 17. de riesgos y amenazas.

Las Subcuencas de los ríos Tibaná, Turmequé y Garagoa presentan reptación y socavación en algunas zonas lo cual aumenta la probabilidad de presentación de deslizamientos. En la subcuenca del río Turmequé se observó una vivienda (propiedad de Gertrudis Casallas la cual debe ser reubicada de inmediato debido al grave estado en que se encuentra por su ubicación en la ronda del río.

5.2. AMENAZAS POR INUNDACIÓN

El fenómeno de inundación se presentan especialmente en zonas planas y se asocian con los periodos de alta lluviosidad. Se identifican sobre la subcuencas de los ríos Turmequé y Tibaná y eventualmente afectarían a las veredas Mombita, Bayeta, Batán, Sastoque, Sirama, Siuman, Suta abajo, Juana Ruiz y Lajas.

5.3. AMENAZA SÍSMICA

Según el Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia, realizado y publicado por la Asociación de Ingeniería Sísmica de 1.997, el municipio de Tibaná es catalogado como de amenaza sísmica alta.

El riesgo sísmico es de 1 en una escala de 0 a 3 donde 0 es mínimo y 3 es máximo.

La falla de Tibaná está probablemente inactiva, tiene un radio de 33 kilómetros, profundidad de 10 kilómetros y distancia focal del radio de 34.5 kilómetros.

5.4. OTRAS AMENAZAS

Son amenazas de carácter antrópico o provocadas, tales como los incendios forestales, ocasionados especialmente en épocas muy secas y que por la práctica indiscriminada de las quemas para el establecimiento de cultivos, presencia de vidrios o latas, cigarrillos encendidos entre otros. Se presentan en zonas de bosque plantado y natural y áreas de rastrojo.

Contaminación de las fuentes hídricas por el uso indiscriminado de agroquímicos en cultivos con pendientes en dirección a las fuentes ya que estas no cuentan con una ronda de protección, las bolsas de agroquímicos que pueden ser transportadas por el aire, los animales y el hombre hasta estas y ocasionar serios problemas.

5.5. ZONAS DE RIESGO

Entre las zonas de riesgo tenemos las bocatoma de los acueductos de El Retiro en la Vereda de Zanja y de los acueductos de Chiguata (obras recién construidas) y Quichatoque en la vereda Chiguata, ya que esta infraestructura se construyó sobre la ronda de la Quebrada La Colorada y están en una zona inestable y carente de cobertura vegetal protectora.

Los acueductos Agua Bonita 1 y 2 en la vereda de Zanja, tienen una zona de desplazamiento continuo alrededor de la infraestructura de los tanques de almacenamiento y de la bocatoma, el acueducto de Ruche 2 en Ruche también esta en una zona de pendiente fuerte con desplazamiento moderado del terreno y carecen de cobertura vegetal adecuada.

El Acueducto Chorro Blanco de Quichatoque no posee una estructura física o bocatoma y está se debe construir de manera que se disminuya el impacto en un ecosistema tan importante como este, ya que se encuentra en zona de deslizamiento y es un ecosistema muy frágil. También la red de conducción corre el riesgo de ser destruida por los continuos desplazamientos del terreno especialmente en época de invierno por no contar con una cobertura vegetal adecuada y estar en zona inestable y con amenaza alta de erosión y remoción en masa por sus características geológicas y des estructura del suelo.

La bocatoma del acueducto de Vichiquira está en serio riesgo ya que la obra de infraestructura o tambre para hacer la captación se realizó de forma antiécnica e inadecuada, presenta fisuras considerables debido a la obstrucción de la rejilla vertical colocada para la captación del agua y la cual fue obdstruida por los sedimentos, los usuarios del acueducto rompieron el tambre para improvisar la toma del agua y en caso de fuertes lluvias este tambre podría ceder ocasionando estragos aguas abajo. (Hay que recordar que esta infraestructura esta construida en el Río Icabuco del Municipio de Umbita.)

Los acueductos de El Jome de Sirama, 75% de Sastoque, el Sausal de Carare, Palo Florido de Chiguata, Ruche 1 de Siuman presentan riesgo por contaminación de las aguas debido a que en su área de protección se establecen cultivos de papa y se utilizan agroquímicos que son tóxicos para el consumo humano. Aunque no se han realizado análisis fisicoquímicos y organolépticos para cuantificar los niveles de organofosforados y pesticidas se sabe que por lixiviación e infiltración de los mismos, estos contaminan el suelo y el agua, en algunos casos como en el del acueducto de El Jome la siembra se hace atravesada dirigiendo el agua de escorrentía directamente al canal de conducción para la bocatoma del acueducto.

Es de vital importancia tener en cuenta los acueductos que están en riesgo debido al gran impacto que ocasionaría una amenaza natural sobre ellos y por ende sobre la población que se abastece de estos. Es de anotar que en la construcción de la planta de tratamiento (potabilización) del casco urbano no se hizo un manejo adecuado de taludes y no se conservó una distancia prudencial entre la malla de protección y la infraestructura lo que puede constituirse en un riesgo.

Los lagos, lagunas, pozos, nacimientos, en general los reservorios de agua, que fueron construidos recientemente y que se encuentran distribuidos en la mayor parte de las veredas del municipio, no poseen aislamiento por lo tanto son zonas de riesgo para los animales y los humanos especialmente los niños.

De otra parte se encuentran en riesgo todas las obras de infraestructura que están cercanas a los deslizamientos como es en el caso de la Escuela de Bayeta, las vías de comunicación sin obras de arte suficientes y necesarias; el matadero municipal también se constituye en una zona de riesgo ya que por el uso inadecuado de su infraestructura es una fuente de contaminación de alto impacto.

5.5.1 Riesgo por Erodabilidad.

El análisis de la erodabilidad, se relaciona con el análisis de Factor K o de erosionabilidad, entendida ésta como la desestabilización de terrenos de mediana y baja estructuración intrínseca consecuencia de su estructura, pendiente del terreno y la precipitación, en áreas en donde inciden fallas geológicas y en especial el aspecto litológico con rocas permeables y poco estables. Es decir la erodabilidad indica la posibilidad que tiene el suelo de desprenderse y ocasionar deslizamientos o fenómenos de remoción en masa, ocasionado por su estructura físico química, la cantidad de lluvia que sobre él se capte y la pendiente del terreno en donde se encuentra.

De acuerdo a las características del área de estudio se pudo establecer un 4,69% que constituyen 608,36 has de zonas con media a alta erodabilidad, ubicadas en las veredas Arrayán, Batán, Carare, Chiguatá (deslizamiento sobre el río Garagoa), Juana Ruíz, Las Juntas, Mangles, Marantá, Mombita, Piedras de Candela, Quichatoque, Sirama, Supaneca Arriba y Abajo (deslizamiento de Supaneca) y Zanja. Estas zonas requieren de un manejo especial que prevenga fenómenos de remoción en masa y procesos erosivos de tipo laminar (ver mapa No. 18 de riesgos de erodabilidad).

Las veredas restantes están bajo un área de baja erodabilidad, ocupando 12354,39 has es decir el 95,31% del área, hecho que se puede mantener con prácticas de cultivo y con una cobertura vegetal adecuada.

5.5.2. Susceptibilidad por la Geoinestabilidad:

Este tópicoo hace referencia a las amenazas del territorio a una posible movilidad del terreno

Zona de alto riesgo por geoinestabilidad

Espacializada en las diversas veredas del municipio a excepción de Chiguatá, El Carmen, Gambita, Maranta, Pie de Peña, San José y Sitanta.

Zonas de medio riesgo por geoinestabilidad

Presente en las veredas del municipio, excepto en Batán, Bayeta, Juana Ruiz, Lajas, Piedras de Candela, Sirama, Sirata, Supaneca Arriba, Supaneca Abajo y Zanja.

Zonas de bajo riesgo por geoinestabilidad

Se encuentran en las veredas chiguatá, quichatoque, Ruche San José, Suta Arriba, Mangles, Sitanta y Satoque.

5.6. ZONAS DE RIESGOS Y AMENAZAS EN EL AREA URBANA

En primer lugar hay que aclarar que el casco urbano de Tibaná se encuentra localizado sobre la falla de su mismo nombre, que aunque ésta no este activa en la actualidad puede activarse en cualquier momento. (Ver Mapa No. 20).

Se constituye en alto riesgo ya que la mayor parte de las construcciones no cumplen con las normas de sismoresistencia establecidas para esta zona y se encuentran en una zona de geoinestabilidad alta .

Se presenta una zona de amenaza por deslizamiento en la quebrada de los perros, además se encuentran construidas unas viviendas sobre la ronda de la misma las cuales es necesario reubicar para dar un tratamiento ambiental a esta área .

En la zona aledaña al Cementerio se encuentran una serie de carcavamientos para los cuales es necesario hacer un tratamiento de nivelación del terreno y darle protección ambiental.

La planta de tratamiento de potabilización de agua para el casco urbano está construida en zona inestable y no se manejaron los taludes y distancias prudenciales para evitar problemas por deslizamientos del terreno, de igual manera entre las calles primera y tercera y careras cuarta y quinta se han

construido unas viviendas en zona donde el talud no tiene manejo y protección presentándose el riesgo de deslizamiento por inestabilidad del terreno.

Las construcciones del antiguo matadero presentan una amenaza de ruina las cuales pueden afectar a los pobladores del municipio en caso de venirse al suelo de igual manera la casa que está al frente de la plaza de feria y que está en la misma situación presenta este tipo de amenaza. Se recomienda la demolición de estas construcciones para evitar pérdidas humanas.

Siendo el Colegio Gustavo Romero Hernández la concentración escolar más grande y de mayor capacidad del municipio, tiene una sala de reuniones que funciona como cafetería que es inadecuada por carecer de ventilación. Y pone en riesgo la comunidad estudiantil en caso de reunir el alumnado en ella sin tomar las medidas de precaución necesarias.

6. ZONAS FÍSICAS HOMOGÉNEAS

Como podemos observar en el Mapa No.21 las zonas físicas homogéneas se construyeron por el IGAC con el fin de establecer el valor potencial de la tierra para fines exclusivamente catastrales. A través del cruce de los factores físico-bióticos, la infraestructura y funcionamiento espacial y la generación de una dinámica económica y social por medio del sistema político administrativo.

Como elementos importantes en la conformación de las zonas físicas homogéneas tenemos las pendientes, el clima, el agua, las vías y el uso y cobertura vegetal del suelo. Por medio de la combinación de estos elementos, podemos obtener zonas que por sus características presentan similitud relativa, a pesar de que se presentan en diferentes áreas del municipio y que permiten establecer ventajas comparativas y competitivas entre una zona con respecto a otra.

A estas zonas físicas homogéneas se les asigna un puntaje mediante el cual obtenemos mayores ventajas comparativas y competitivas cuando estos son más altos y menores ventajas cuando estos son más bajos, de tal forma que los mejores suelos, con pendientes bajas, con las mejores vías, y el mayor suministro de agua tienen una alta calificación y ahí podemos hacer un uso más intensivo para su aprovechamiento ya que estos poseen pocas o limitaciones, generando así una mayor dinámica económica y social que permita a el municipio destacarse por un tipo de producción o actividad desarrollada.

A través de la información que presenta el levantamiento de las Sub- zonas físicas homogéneas y geoeconómicas podemos evaluar las posibilidades de inversión y fomentar la producción y aprovechamiento del territorio. Este tema se analizará más detalladamente en el Sistema Económico.