

CAPÍTULO 1

SUELO

1.1 DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

La división político - administrativa fue definida por el Concejo Municipal en el Acuerdo No. 015 del 27 de mayo de 1991 “por medio del cual se establece la sectorización por corregimientos de área rural del Municipio de Manizales”. En ella se determinó la ubicación geográfica de los siete corregimientos, 59 veredas y 21 vecindarios.

La caracterización de los siete corregimientos del municipio de Manizales, fue elaborada por el Centro de Estudios Cafeteros y Empresariales CRECE y la Alcaldía Municipal en el denominado Plan de Desarrollo Rural del Municipio de Manizales (1996).

1.1.1 Corregimiento Uno

a. Caracterización

Localización: Extremo noroccidental del municipio en proximidades al Puerto de Irra sobre el río Cauca.

Extensión: 4.339 hectáreas, el 9.82% del total rural.

Límites: Al norte Neira y Anserma; al occidente, Palestina; al sur, el corregimiento 3 y al oriente el corregimiento 2.

Vías principales de acceso: Carretera Panamericana vía Medellín y vía de conexión con el corregimiento dos.

División político-administrativa en veredas: Puente Colombia (Km. 41), Rumazón, La Argentina, La América, La Tebaida, El Rubí, El Diamante, Pinares, Lagunilla, Altamira, Tamboral, Villa Victoria, La Arabia.

Población: 1.494 habitantes (1996), el 6% del total rural.

Densidad: 34,4 hab/km².

Asentamientos: Puente Colombia - Kilómetro 41, con 821 habitantes, ubicado en el extremo noroeste del corregimiento.

Temperatura media: 25° c.

Piso térmico: menos de 1.000 m.s.n.m.

Topografía: Plana y ondulada en las cercanías al corregimiento 2.

Precipitación: 2.000 y 6.000 mm. por año.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

Principales usos del suelo: Ganadería (85%), cultivos permanentes como el café (11%) y guaduales (3%) y producción importante de caña panelera.

Tenencia de la tierra: Principalmente de grandes propietarios y algunos propietarios con predios pequeños (menores de 5 ha).

b. Potencialidades y restricciones

Localización geográfica estratégica para convertirse en un Centro Agroindustrial y parque industrial del Municipio. Terrenos con topografía plana aptos para la mecanización, con características agrológicas propicias para producción de frutas de clima cálido como opción agrícola y Agroindustrial.

1.1.2 Corregimiento Dos

a. Caracterización

Localización: Está ubicado al nor-occidente del municipio.

Extensión: 3.657 hectáreas, el 8.3% del total rural.

Límites: Al norte Neira; al occidente, el corregimiento 1; al sur, el corregimiento 3 y al oriente Neira.

Vías principales de acceso: Vía antigua a Anserma por un sitio denominado La Quiebra de Vélez.

División político - administrativa en veredas: Cascarero, San Gabriel, Lisboa, La Garrucha, El Guineo, Tarroliso, La Cristalina, Fonditos, Minarrica.

Población del corregimiento: 2.738 habitantes (1996), el 11% del total rural.

Densidad: 74,87 hab/km².

Asentamientos Rurales: Alto de Lisboa (350 habitantes) y La Garrucha (250 habitantes).

Temperatura media: 19° c.

Piso térmico: 1.000 - 2.000 m.s.n.m.

Topografía: Pendiente escarpada.

Precipitación: 2.000 y 2.200 mm. por año.

Principales usos del suelo: Café y frutales (70%), pastos (18%) y transitorios (4%).

La forma típica de administración es la de propietarios y mayordomos.

Tenencia de la tierra: Típicamente minifundista cafetera, aunque existe una finca de gran extensión, de actividad exclusivamente pecuaria.

b. Potencialidades y Restricciones

Presenta una gran limitante de carácter ambiental, relacionada con sus tierras escarpadas, el sistema de fallas de Romeral y suelos muy erosionables, que dificultan continuar con el uso actual de la tierra. Sus características ambientales impiden la explotación de productos agrícolas a plena exposición y de ciclo corto. Sin embargo estas mismas características son potenciadoras para la investigación y

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

desarrollo de tecnologías limpias y biológicas de producción agropecuaria, como los cafés biológicos, cultivos de guadua y bosques energéticos forrajeros.

1.1.3. Corregimiento Tres

a. Caracterización

Localización: Está ubicado en el margen occidental del municipio.

Extensión: 5.854 hectáreas, el 13.3% del total rural.

Límites: Al norte con los corregimientos 1 y 2; al occidente, Palestina; al sur, el Corregimiento 4 y Palestina y al oriente el Corregimiento 6 y la zona urbana de Manizales.

Vías principales de acceso: Vía antigua a Anserma.

División político - administrativa en veredas: La Cuchilla del Salado, El Bosque, La Linda, La Palma, La Quiebra de Vélez, Cueva Santa, Patio Bonito, Mal Paso, El Chuzo, Santa Clara, Morrogordo, La Cuchilla de los Santa, Manzanares, La Cabaña, La Pava y Morrocaliente.

Población y densidad: 6.958 habitantes (1996), el 28% del total rural.

La Densidad es de 118,8 hab/km².

Asentamientos Rurales: La Cabaña con 752 habitantes y La Cuchilla del Salado con 622 habitantes.

Temperatura media: 23° centígrados.

Piso térmico: 1.000 - 1.800 m.s.n.m.

Topografía: Escarpada y ondulada.

Precipitación: 2.000 mm. por año.

Principales usos del suelo: Sus cultivos predominantes son los permanentes como el café y algunos cítricos (62%), seguido por pastos (24%) y bosques y guaduales (6%). La forma típica de administración es entre agregados y propietarios.

Tenencia de la tierra: Típicamente minifundista cafetera y no posee predios de mas de 200 hectáreas.

b. Potencialidades y Restricciones

Las potencialidades del corregimiento tienen que ver en primera instancia con la existencia de dos asentamientos representativos, La Cabaña y La Cuchilla del Salado, que podrían permitir impulsar en el corregimiento, su potencial productivo, bioturístico y social de zona cafetera con que se cuenta. El cultivo del café, su nivel de producción, deberían constituirse en ejemplos de caficultura en reestructuración, para afrontar los actuales escenarios internacionales del café.

Adicionalmente, el potencial cultivos, la posibilidad de implantación y fortalecimiento de la agroindustria, el paisaje, el turismo y las manifestaciones culturales son potenciales para lograr un mayor desarrollo y la integración del corregimiento.

La cercanía con la cabecera municipal de la Cuchilla del Salado, hace necesario que se desarrolle una política de perímetros suburbanos y rurales, con el propósito

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

de lograr la armonía y equilibrio urbano rural necesarios para un desarrollo hacia la sostenible.

1.1.4. Corregimiento Cuatro

a. Caracterización

Localización: Está ubicado en el margen sur occidental del municipio.

Extensión: 4.141 hectáreas, el 9.4% del total rural.

Límites: Al norte el corregimiento 3; al occidente Palestina; al sur, el Corregimiento 4 y Chinchiná y al oriente el Corregimiento 5 y la zona urbana de Manizales.

Vías principales de acceso: Carretera Panamericana, la vía del Barrio la Francia, la vía del hospital Santa Sofía hacia el Arenillo y vía veredal cuya entrada está en la carretera panamericana a la altura de la Quiebra del Billar y San Peregrino.

División político-administrativa en veredas: La Aurora, La Argelia, El Arenillo, Quiebra del Billar, Minitas, San Peregrino, La Trinidad, El Rosario, Las Pavas y Playa Rica.

Población y densidad: 5226 habitantes (1996), el 21% del total rural.

La Densidad es de 126,2 hab/km².

Asentamientos Rurales: La Aurora con 484 habitantes y San Peregrino con 378 habitantes.

Temperatura media: 20° centígrados.

Piso térmico: 1.000 - 2.000 m.s.n.m.

Topografía: Escarpada y ondulada sobre todo en las inmediaciones de Palestina y Chinchiná

Precipitación: 2.300 m.m. por año.

Principales usos del suelo: Los cultivos predominantes son los permanentes con café tecnificado (71%), pastos (15%), cultivos transitorios (5%) entre los cuales se destacan yuca, frijol, tomate chonto y maíz; y bosques y guaduales (6%). La administración de los predios se da básicamente por propietarios y mayordomos.

Tenencia de la tierra: Típicamente minifundista cafetera.

b. Potencialidades y Restricciones

Su especialización económica es el café; posee una infraestructura social básica (vías, escuelas y centros de salud) que constituye una de sus principales ventajas. Esta infraestructura y la cercanía de algunas veredas a la cabecera municipal, la conexión a la carretera Panamericana y la futura construcción de la doble calzada Manizales-Pereira-Armenia, ofrece un gran potencial de desarrollo. Esta se basa en el intercambio cultural, en el acceso a servicios básicos, el desarrollo de sus actividades productivas y la conexión con otros puntos de intercambio y movilidad de recursos físicos y humanos. El corregimiento es un posible centro de activación rural para todo el municipio.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

La pequeña propiedad, característica de la caficultura del corregimiento y la especialización que ha alcanzado la mano de obra, son un soporte para promover el establecimiento de nuevas formas asociativas de producción.

Deben explorarse otras posibilidades para el desarrollo productivo agrícola, algunas de ellas orientadas a la exportación, tales como la macadamia, la papaya, el plátano y cultivos forrajeros energéticos, así como el desarrollo de otras actividades como la acuicultura y la avicultura. Es necesario promover la ganadería intensiva en las zonas planas, buscando alternativas sostenibles, acordes con las condiciones del suelo. El paisaje ofrece posibilidades turísticas interesantes, siempre y cuando se genere la infraestructura necesaria para consolidar miradores turísticos y, de esta manera, articular el corregimiento con la estrategia de ecoturismo del municipio.

1.1.5 Corregimiento Cinco

a. Caracterización

Localización: Está ubicado al sur del municipio.

Extensión: 2283 hectáreas, el 5.2% del total rural.

Límites: Al norte el corregimiento 4 y la zona urbana de Manizales; al occidente el corregimiento 4; al sur, Chinchiná y Villamaría al oriente Villamaría.

Vías principales de acceso: Antigua vía a Chinchiná.

División político-administrativa en veredas: El Tablazo, Guacas, El Aventino, La Pola, Agua Bonita, Java, La Siria, Alto del Naranjo, Caselata, La Violeta, Hoyo Frío, Alto del Zarzo y San Mateo.

Población y densidad: 5229 habitantes (1996), el 21.01% del total rural.

La Densidad es de 229,04 hab/km².

Asentamientos Rurales Alto y Bajo Tablazo (1288 habitantes) y Alto del Naranjo (373 habitantes).

Temperatura media: 20° centígrados.

Piso térmico: 1.200 - 2.000 m.s.n.m.

Topografía: Escarpada con pendientes entre 25 y 50%.

Precipitación media: 2.500 m.m. por año.

Principales usos del suelo: Sus principales cultivos son el café tecnificado (66%), pastos (11%), cultivos transitorios como el frijol, yuca, maíz y tomate chonto (6%), bosques (6%); tiene además cultivos importantes de naranja y banano.

Tenencia de la tierra: Los predios al igual que en los corregimientos 3 y 4 son de menos de 5 has. y no existen predios con extensiones superiores a 50 ha.

b. Potencialidades y Restricciones

Este corregimiento, el de menor tamaño del municipio, tiene la más alta densidad poblacional, y una estructura de producción basada en la caficultura minifundista, coberturas aceptables en educación y salud, y una red vial importante que facilita el

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

acceso desde la zona rural a la urbana. En cuanto a su estructura productiva, la ubicación de buena parte de pequeñas empresas manufactureras de la zona rural, cuyo mercado principal es la zona urbana del municipio y algunos municipios cercanos, y las ventajas para reestructurar su caficultura, constituyen potenciales de desarrollo.

Sin embargo, sus limitantes ambientales, alta susceptibilidad a la erosión, deslizamientos y remociones masales, hacen de este corregimiento una zona prioritaria en la implementación de la política de medio ambiente y ordenamiento territorial de Biomanizales. Estas limitaciones, son a su vez una potencialidad, ya que por el sistema de tenencia de la tierra, se propicia la investigación en cultivos de ladera y café. Tiene grandes posibilidades de ser un modelo replicable en otros corregimientos.

1.1.6 Corregimiento Seis

a. Caracterización

Localización: Está ubicado al norte del municipio.

Extensión: 3.624 hectáreas, el 8.2% del total rural.

Límites: Al norte limita con el municipio de Neira; al occidente con el corregimiento 3 y la zona urbana del Municipio; al sur con la zona urbana y al oriente con el corregimiento 7.

Vías principales de acceso: Vía a Neira y la vía que cruza por el Barrio Solferino de la Zona Urbana de Manizales.

División político-administrativa en veredas: Alto Bonito, Espartillal, Sierra Morena, Guacaica, Maracas, Pueblo Hondo, Hoyo Frío, Sinaí, El Guamo y El Porvenir.

Población y densidad: 2239 habitantes (1996), el 9.% del total rural.

La Densidad es de 61,78 hab/km².

Asentamientos Rurales: Alto Bonito con 476 habitantes, y Alto del Guamo con 350 habitantes.

b. Potencialidades

La diversidad en la base productiva agrícola del corregimiento y la industrialización de la madera, señalan potenciales económicos ofrecen un escenario agroindustrial de impacto local y regional. Estas características combinadas con las posibilidades de turismo ecológico ofrecidas por su paisaje, se evidencian como una potencialidad para su desarrollo económico y social.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

1.1.7 Corregimiento Siete

a. Caracterización

Localización: Está ubicado al oriente del municipio.

Extensión: 14.156 hectáreas, el 32.1% del total rural.

Límites: Al norte limita con el municipio de Neira; al occidente el corregimiento 6 y la zona urbana del Municipio; al sur, la zona urbana y Villamaría y al oriente el Departamento del Tolima (Fresno) y Manzanares (Caldas).

Vías principales de acceso: Vía a al Magdalena hacia Bogotá en Letras y la carretera a la Bocatoma del acueducto del Río Blanco.

División político-administrativa en veredas: Río Blanco, Belmira, San Juan, Chupaderos, El Paraíso, El Desquite, La Favorita, Las Palomas y La Esperanza.

Población y densidad: 997 habitantes_ (1996), el 4.% del total rural. La Densidad es de 7.04 hab/km².

Asentamientos: No cuenta con un asentamiento rural en sentido estricto, aunque la vereda El Desquite hace las veces de asentamiento en esa zona, por concentrarla dotación de servicios.

Temperatura media: 5° y 12° centígrados.

Piso térmico: 2.200 - 3.800 m.s.n.m.

Topografía: Escarpada con fuertes pendientes, susceptible a la erosión.

Principales usos del suelo: Los usos del suelo están concentrados en pastos (71%), seguido por bosques (23%) y algunas áreas con cultivos como la papa (3%), posee cultivos de frutales como la feijoa, tomate de árbol y manzana. La tenencia de la tierra se caracteriza por la presencia de grandes predios y la existencia de grandes zonas de protección forestal.

Tenencia de la tierra: La tenencia de la tierra es principalmente de grandes predios.

Asentamiento Rural El Desquite: El emplazamiento se encuentra ubicado a 1 hora y 30 minutos aproximadamente de la zona urbana a una altura de 3800 m.s.n.m. La principal vía de entrada es por Letras. Su topografía es plana y ondulada presenta muy bajas temperaturas y el ambiente es seco.

Puede considerarse como un asentamiento, pese a ser un centro disperso, ya que cuenta con escuela, puesto de salud, tienda, centro de acopio de carga ubicado en Letras, cancha de baloncesto y fútbol. Es paso obligado para la población que reside en la zona alta de Manizales.

La arquitectura de las construcciones es de Bahareque, con pisos de madera, calles carreteables sin pavimentar.

Existe la percepción de una comunidad muy unida. Tiene potencial como centro de impulso para todo el corregimiento, dadas sus posibilidades para incorporarse a la actividad comercial y de servicios del Municipio. El Bioturismo, La explotación forestal, la siembra de papa y cebolla, la instalación de un centro experimental para el cultivos de productos propicios para esta zona, son algunos de sus potenciales.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

Las principales limitaciones del asentamiento tienen que ver con la falta de energía eléctrica, la poca población y su accesibilidad.

b. Potencialidades y Restricciones

Este corregimiento tiene la mayor extensión y la más baja densidad de población. Cuenta con un asentamiento con relativa dispersión de la población. Por otra parte, también presenta las más bajas coberturas de salud, educación y servicios públicos de la región rural de Manizales.

Adicionalmente, las condiciones particulares de clima, altura sobre el nivel del mar y potenciales económicos agroforestales, turísticos y ecológicos son factores potenciales para su desarrollo futuro desarrollo. Su condición de gran proveedor de agua para el acueducto del municipio lo convierte en lugar estratégico para Manizales.

Las posibilidades de este corregimiento, son limitadas en la actualidad; su producción se reduce a la actividad pecuaria (ganado leche, doble propósito y lidia), cultivo de papa, otros cultivos transitorios, forestales y agua para el acueducto. Las condiciones de las dos primeras son de muy bajo nivel de tecnificación, lo que ocasiona baja productividad con un deterioro ambiental evidente. En lo que respecta a la forestal es necesario hacer estudios y adecuar el sistema de penetración a la zona para poder hacer uso económico de ellos, esto claro está con manejos apropiados ambientalmente.

1.2 DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD Y RIESGOS NATURALES DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE MANIZALES

Los aspectos tendientes a la determinación de las amenazas en la zona rural del municipio de Manizales, se obtuvieron a partir del estudio de la Cuenca del Río Chinchiná, los cuales fueron complementados mediante la utilización de los Sistemas de Información Geográfica en aspectos como morfometría y determinación de amenazas y riesgos.

1.2.1 Geología

Manizales cuenta con una gran variedad de unidades geológicas de diferentes edades y orígenes. (Plano AR-43-1)

1.2.1.1 Complejo Cajamarca (Pzc). Definido por Nelson (1957). Grupo pelítico compuesto por Esquistos Sericíticos, Gneises feldespáticos y rocas metamórficas

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

de bajo grado (Mapa Geológico de Caldas, Ingeominas, 1990), entre los cuales se encuentran esquistos cuarzo sericíticos y micáceos, filitas y pizarras que localmente

pueden contener intercalaciones de cuarcitas y esquistos verdes. Dicha unidad litológica se encuentra al Este del Municipio en las veredas Río Blanco, Las Palomas y Sinaí.

1.2.1.2 Intrusivo Gnéisico Sintectónico (Pinm). Se encuentra al Este del Municipio, al Norte de la vereda Chupaderos y en zonas de las veredas Las Palomas y El Desquite. corresponde a una serie de cuerpos irregulares de tamaño variable y en parte cubierto por rocas volcánicas de Cerro Bravo, al Este intruye rocas metamórficas del Complejo Cajamarca y es intruído por el Stock de Manizales. Nelson, 1957.

1.2.1.3 Complejo Quebradagrande. Hace parte de lo que Botero (1.963) denominó Formación Quebradagrande, Mosquera (1.978) lo denominó Complejo Metasedimentario Aranzazu-Manizales. INGEOMINAS (1.989) en Estrada y Viana.(1.992) sugieren denominarlo Complejo Quebradagrande dado que hasta el presente no se ha definido el tope y la base de la secuencia.

Comprende un miembro volcánico (**Ksv**) y un miembro metasedimentario (**Ksc**).

En el área de estudio afloran: Lutitas negras, limolitas, areniscas feldespáticas y chert negro, ubicadas en la zona central del municipio (excepto en la parte urbana), al Norte en las veredas Hoyo Frío, Buena Vista, Guacaica Espartillal, Alto del Guamo, Santa Rita, Pueblo Hondo Guacaica, Alto Bonito, Cuchilla del Salado y El Guineo, al Sur aflora en las veredas El Tablazo, Java, La Siria, Agua Bonita, La Pola, El Aventino, La Argelia, Morrogacho y La Quebra del Villa entre otros y hacia el Oeste en un sector de la quebrada El Purgario.

1.2.1.4 Gabros de Chinchiná-Santa Rosa (Kdg). Rocas dioríticas y gabroides constituyen este cuerpo de forma alargada y paralela a la falla de Romeral. La roca predominante es de grano fino a grueso, generalmente con estructura foliada hacia los bordes tomando apariencia de una anfibolita (Florez, 1986). Por su relación espacial con la falla de Romeral y con peridotitas se han correlacionado con los Gabros de Romeral, algunos de los cuales pueden hacer parte de complejos ofiolíticos, mientras que otros podrían formar parte del Complejo Quebradagrande como parte de un arco inmaduro y para los cuales se ha considerado una edad Cretácico temprano (Toussaint y Restrepo, 1991). Dicha unidad litológica se encuentra cruzando el municipio en sentido Norte - Sur al Oeste del casco urbano.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

1.2.1.5 Complejo Arquía (Keslp). Dentro de este sobresale Esquistos de Lisboa - Palestina, nombre asignado por Mosquera (1978) a una faja de rocas metamórficas de media a alta presión localizada al Occidente de la zona de Falla de Romeral, incluye: Esquistos verdes, anfibolitas, esquistos cuarzosericiticos con grafito. Según Estrada, J y Viana R., (1.992) estas rocas se originan a partir del metamorfismo regional de una secuencia volcano – sedimentaria (Nivia, Et.al., 1.995) a la que le asigna una edad Paleozoica. Se localizan en sentido Norte - Sur hacia el Occidente de la cuenca, en zonas de las veredas El Rosario, Trinidad, La Manuela, La China, San Peregrino, El Chuzo, Alto Lisboa, Mina Rica y Tarro Liso.

1.2.1.6 Stock de Manizales (Kscm). De composición predominantemente tonalítica, aflora al Oriente del área municipal en las veredas El Paraíso, Chupaderos, Belmira y La Enea, constituyendo un cuerpo de forma irregular, en gran parte cubierto por depósitos piroclásticos procedentes de la actividad volcánica reciente. Intruye rocas metamórficas del Complejo Cajamarca con una aureola de contacto bien definida. (González, 1990).

La roca predominante es fanerítica de grano fino a medio, equigranular, color gris moteado de blanco, con fases granodiorita con cuarzo, plagioclasa intermedia, feldespato potásico y biotita como minerales principales, y apatito, circón, esfena, allanita y opacos como accesorios.

1.2.1.7 Secuencia Volcano-Sedimentaria Irra – Tres Puertas (Tsic). Como su nombre lo indica se ubica en el sector de Irra - Tres Puertas, parte más Occidental del municipio de Manizales.

Se diferencia en dos unidades, una más clástica en la parte inferior de la secuencia y otra más volcánica hacia el techo:

1.2.1.7.1 Secuencia sedimentaria clástica (Tsic). Constituida por conglomerados con cantos de composición basáltica intercalados con paquetes de lodolitas y areniscas verdes y azules; hacia la base predominan las arcillolitas verdes y en menor proporción los conglomerados con matriz arcillosa.

1.2.1.7.2 Secuencia Sedimentaria Volcaniclástica (Tsiv): Se caracteriza por presentar un alto porcentaje de sedimentos de origen volcánico de color blanco, violeta y habano (epiclastitas), intercalados con conglomerados oligomícticos de pórfidos basálticos, clasificados como tobas finas a tamaño lapilli y aglomerados según la clasificación de Fisher, R.Schmincker (1984).

La secuencia sedimentaria Irra – Tres Puertas ha sido correlacionada por Estrada, J, y Vinana R., (1993) con la Formación Combia descrita por Grosse (1926)

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

en Antioquia como una secuencia de conglomerados, tobas y areniscas; y con la Formación Mesa (De Porta, 1974) localizada en el Valle Medio del Magdalena.

1.2.1.8 Unidad de Flujos Volcaniclasticos (Tsmc). Se denominan así los depósitos definidos formalmente como Fm Manizales y Fm Casabianca, tomándolos como una sola unidad debido a que se infiere para ellos una génesis similar con una extensión total de 43 Km². En Manizales se caracterizan por ser clastosoportados, con una relación matriz-clastos de 1:4, y presentar ceniza volcánica en la matriz, ésta es de color amarillo y café, se presenta muy alterada; compuesta por un 30% en líticos y 70% en cristales y viceversa en otros sectores. Los clastos son de tamaño guijo muy grueso hasta bloque muy grande, máximos de 120 cm. y promedios de 15 cm. El espesor del depósito es de 20 a 30 m. Se localizan en el centro del municipio, correspondiendo en su gran mayoría al área urbana, desde el Río Chinchiná al Sur, hasta la quebrada Llano Grande.

1.2.1.9 Lavas indiferenciadas (Tqa). Están constituidas por coladas de lavas andesítico -dacíticas, localmente basálticas, que forman una serie de mantos superpuestos que se extienden en forma de flujos descendentes hasta de treinta Kilómetros a partir de los centros de emisión (Thouret, 1984). Las lavas no alteradas son de color gris y toman un color rojizo debido a la alteración de los ferromagnesianos. Aunque no se conoce la edad absoluta, estos flujos fueron asignados al Mioceno-Pleistoceno (Herd, 1974). Se encuentran al Sureste del municipio en la vereda La Esperanza y al Noreste en la vereda El Desquite.

El Cuaternario se halla constituido por depósitos tales como: Depósitos de Caída Piroclástica, Ignimbritas (Río – Claro molinos), Flujos Piroclásticos (Quebrada Romerales, La Cueva, Quebrada los Angeles y El Peñon), Depósitos Fluviovolcánicos, Flujos de Escombros y Depósitos Aluviales Recientes.

1.2.1.10 Ignimbrita del Guacaica (Tsig). Este depósito fue definido informalmente con base en su ubicación, caracterización litofacial y grado de soldamiento. Se localiza en la vía a la Hacienda Korea y en el Sector Buenos Aires-Vereda Letras, al Nororiente del municipio y tiene una extensión aproximada generalmente de 18.92 Km². Es un depósito de ceniza y bloques; clastosoportado, con relación matriz-clastos aproximada de 1:9, mal calibrado, con gradación inversa y muy soldado. La matriz es de color habano y con tamaño de grano arena fina – media, (Wentworth, 1922 y Schmid, 1981, en Fisher y Schminke, 1984), su composición es de líticos (90%) y cristales (10%). Los clastos son de tamaño guijo muy grueso hasta bloque medio, tienen diámetro máximo de 60 cm. y diámetro promedio de seis cm., son angulares a subredondeados y con baja esfericidad y posee líticos de andesitas. Su espesor es de diez m. y 20 m. en general.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

1.2.1.11 Depósitos de Caída Piroclástica (Qto). En el municipio se encuentran hacia la zona Sureste, a la altura del municipio de Villamaría hasta la zona industrial de Maltería y un poco más al Este en la vereda La Esperanza. Para la zona se definieron dos sets:

SET I: Corresponden a este aquellos depósitos de tefras que presentan intercalaciones de capas gruesas de lapilli y pómez (espesor máximo de un m.) y delgadas capas de cenizas (espesor máximo de 20 cm.) con un diámetro máximo de pómez de 15 cm. La composición es más ácida, debido a la presencia de cuarzo en alta proporción. Los tamaños de grano y la composición sugieren altos índices de explosividad (erupciones plinianas). Correlacionable con la actividad explosiva de Cerro Bravo.

SET II: Corresponden a este aquellos depósitos de tefras que presentan intercalaciones de capas delgadas de pómez (espesor máximo de 25 cm) y gruesas capas de cenizas (espesor máximo de 150.cm.) con un diámetro máximo de pómez de seis cm. La composición es intermedia con presencia de plagioclasas, anfíboles y cuarzo en baja proporción. Teniendo en cuenta el tamaño de grano y la composición, se deduce que las erupciones que originaron estos depósitos presentaron un menor índice de explosividad que aquellas que originaron el Set I. Correlacionables con la actividad del Volcán Nevado del Ruiz.

1.2.1.12 Depósitos recientes (Qr). Se generalizan a lo largo de los cauces de los Ríos Chinchiná y Guacaica, de la quebrada Llano Grande, además del abanico aluvial en el sector de Maltería. Estos depósitos incluyen los fluviovolcánicos, flujos piroclásticos, flujos de escombros y depósitos aluviales.

1.2.2 Formaciones Superficiales.

Para la elaboración de este mapa se utilizó como fuente el mapa de suelos del Municipio de Manizales elaborado por el IGAC y en el cual se describen cada uno de los materiales rocosos parentales y los respectivos suelos residuales que se derivan a partir de ellos. Para un mejor entendimiento se realiza la correlación de estas variables en la siguiente tabla 1.1 Formaciones Superficiales:

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

Tabla. 1.1 Formaciones Superficiales

Material Parental	Suelo Residual
Arcillolitas y Areniscas (QR1)	Profundos, Bien Drenados, Textura Arcillosa a Arenosa, Acidos, contenido Medio a Bajo Materia Orgánica.
Depósitos superficiales de Arenas y Cenizas Volcánicas. (QR2)	Superficiales, Bien Drenados, Textura Gruesa, Acidos, contenido Medio de Materia Orgánica.
Cenizas Volcánicas y Arcillas (QR3)	Profundos, Bien Drenados, Textura Franco Arcillosa, Neutro, Bajo en Materia Orgánica.
Depósitos profundos de Arenas y Cenizas Volcánicas (QR4)	Profundos, Bien Drenados, Textura Variable, Ligeramente Acidos, contenido Medio a Alto Materia Orgánica.
Depósitos profundos Ceniza Volcánica (QR5)	Muy Profundos, Bien Drenados, Textura Franco Arenosa, Ligeramente Acidos, Alto contenido en Materia Orgánica.
Depósitos profundos de Ceniza Volcánica y Roca Metamórfica. (QR6)	Profundos. Excesivamente Drenados, Textura Variable, Ligeramente Acidos, Alto contenido en Materia Orgánica.
Rocas Igneas y Capas de Ceniza Volcánica (QR7)	Muy Profundos, Bien Drenados, Textura Variable, Ligeramente Acidos, Alto en Materia Orgánica.
Rocas Igneas Intrusivas (QR8)	Poco Profundos, Bien Drenados, Textura Variable, Ligeramente Acidos.
Rocas Sedimentarias (QR9)	Superficiales, Bien Drenados, Texturas Finas, Ligeramente Acidos, Bajo en Materia Orgánica.
Rocas Sedimentarias e Igneas. Inclusión Roca Metamórfica. (QR10)	Superficiales, Excesivamente Drenados, Texturas Finas, Ligeramente Acidos, Bajo en Materia Orgánica
Depósitos fluviales y fluviovolcanicos (Qfv)	Profundidad Moderada, Moderadamente Drenada, Textura Areno-Arcillosa a Arenosa. Bajo en Materia Orgánica
Aluviales Recientes Gruesos: Arenas y Limos (Qal)	Profundidad Moderada, Moderadamente Drenada, Textura Variable, Ligeramente Acidos, Bajo contenido en Materia Orgánica.
Sedimentos Coluviones, Aluviales (Qcv)	Profundidad Moderada, Moderadamente Drenada, Textura Franco Arcillosa a Arenosa, Ligeramente Acidos, Bajo en Materia Orgánica

Con esta información se procedió a hacer un proceso de reclasificación de los materiales parentales en función de la similitud que existía en las características de los suelos residuales.

Posteriormente, se utilizó el mapa de Unidades de Mapeo del Terreno del estudio de la cuenca del Río Chinchiná para complementar el mapa de suelos anteriormente reclasificado. Para ello se extrajo la unidad geomorfológica de origen fluvio glacial y fluvio volcánico, y se superpuso sobre el mapa de suelos para así obtener finalmente el mapa. (Plano AR-44-1).

La formación superficial más predominante en la zona corresponde a suelos residuales derivados de cenizas volcánicas, especialmente hacia la zona central

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

urbana. Estos suelos residuales son relativamente profundos, bien drenados , de textura franco-arcillosa, ácidos y con alto contenido de materia orgánica.

Hacia el sector Occidental, específicamente en la zona de fallamiento de Romeral, se presentan suelos residuales también derivados de cenizas volcánicas y de rocas metamórficas. Estos suelos residuales son profundos, excesivamente bien drenados, de textura variable, ligeramente ácidos y con alto contenido de materia orgánica.

En el sector del Km. 41 se presentan suelos residuales derivados de areniscas y arcillolitas. Los suelos que allí predominan son profundos, bien drenados, de textura arcillosa a arenosa, ácidos y con bajo contenido de materia orgánica.

Se presentan depósitos de origen fluvial y fluvio-volcánico a lo largo de la red de drenaje de la subcuenca del Río Chinchiná.

Hacia el sector Oriental, el material parental predominante corresponde a depósitos espesos de arenas y cenizas volcánicas, los cuales desarrollan suelos residuales superficiales bien drenados con texturas gruesas, ácidos y con un contenido de materia orgánica moderado.

1.2.3 **Morfometría.** (Plano AR-45-1).

A nivel rural la base cartográfica se encuentra en curvas de nivel cada 50 mt., las cuales se clasificaron en cuatro rangos de pendiente utilizando la metodología GISSIZ con el objeto de homogeneizar zonas y determinar las amenazas.

1.2.3.1 Pendientes entre 0° y 15°. Se encuentran con gran predominio en la parte Occidental ocupando el 41.02 % del área total municipio, en los corregimientos 1 y 5; La mayoría de estas pendientes están compuestas por materiales aluviales y cenizas volcánicas.

1.2.3.2 Pendientes entre 15° Y 30°. Se localiza en la zona Centro y Nor-Oriental del municipio sobre los corregimientos 2,3, 4, 6 y 7 ocupando un 49.02 % del área total. Estas pendientes se encuentran en litologías de la Formación Quebradagrande y en los Gabros de Chinchiná.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

1.2.3.3 Pendientes entre 30° Y 45°. Predominan en la parte Oriental del Municipio, en los corregimientos 2, 3, 5, 6 y 7, ocupando el 6% del área total en materiales de la Formación Quebradagrande, rocas intrusivas y materiales volcanogénicos.

1.2.3.4 Pendientes mayores de 45°. Ocupan el 3,5 % del área total del municipio y se localizan al Norte y Nororiente de Manizales sobre los corregimientos 2 y 7 en rocas de la Formación Quebradagrande.

1.2.4 Geomorfología.

La descripción del elemento geomorfológico se hace a partir de la “Clasificación de las Unidades de Mapeo del Terreno” UMT, sistema de clasificación fisiográfico establecido por el ITC de Holanda en 1991. Es un sistema jerárquico que permite clasificar las geoformas, agrupándolas en diferentes categorías de acuerdo al nivel de detalle utilizado. Las UMT se consideran como unidades básicas de trabajo a las cuales se conecta el resto de la información biofísica y de sistemas de producción.

El municipio de Manizales presenta 8 de las nueve unidades de mapeo cartografiadas para la Subcuenca del Río Chinchiná (Plano Geomorfológico AR-46-1), en la cual se definieron tres categorías fisiográficas: Complejos de Unidades de Mapeo del Terreno (CUMT), Unidades de Mapeo del Terreno (UMT) y Subunidades de Mapeo del Terreno (SUMT), equivalentes a las unidades de Gran Paisaje, Paisaje y Subpaisaje del sistema CIAF colombiano.

- Complejo 100 se dispone a lo largo de los cauces, conformado por formaciones superficiales de origen fluvial y fluvio-volcánico recientes (UfgFv).
- Complejo 200, que corresponde a formaciones suaves y colinadas, se asocia principalmente a unidades litológicas de origen sedimentario, metasedimentario y marginalmente volcánico y volcanoclástico (D). Sectores del Corregimiento 1.
- Complejo 300 (Dev) tiene un trazo muy definido y con un marcado control estructural del sistema de fallas de Romeral, conformado por grandes cuerpos metamórficos.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

- Complejo 400 (Dem) se caracteriza por las formaciones en mesetas, producto de lahares, flujos piroclásticos y caídas piroclásticas. Sectores de Manizales Cabecera.
- Complejo 500 (Dd) con formaciones litológicas de origen metamórfico y metasedimentario de resistencias variables y algunos cuerpos intrusivos. Sectores del Corregimiento 6.
- Complejo 600 (Dr) de topografía abrupta coincide con imponentes cuerpos ígneos, principalmente flujos de lava. Sectores del Corregimiento 7.
- Los complejos 800 (Ug) y 900 (Ugv) están conformados esencialmente por formaciones de origen glaciar sobre lavas del terciario y cuaternario. Alcanzan una pequeña área al oriente del municipio en el corregimiento 7.

La disposición de los Complejos de Unidades del Terreno tiene una clara tendencia N-S, exceptuando el complejo 100 que atraviesa gran parte del municipio de Manizales en sentido E-W.

1.2.5 Procesos Erosivos.

Para la elaboración del mapa de procesos erosivos a nivel rural se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

La demarcación de los sitios críticos de erosión, los cuales fueron identificados en el estudio de ordenamiento ambiental de la cuenca del Río Chinchiná.

El mapa analógico de procesos erosivos elaborado por la firma consultora SODEIC, el cual fue contratado por CORPOCALDAS. Este mapa fue digitalizado para así complementar la información de procesos erosivos.

Los deslizamientos fueron clasificados de acuerdo al tipo principal de movimiento y a su grado de actividad. Se observa como la gran mayoría de los deslizamientos cartografiados presentan una actividad notable.

Los deslizamientos activos se encuentran principalmente en los corregimientos 1, 3, 4, 6 y 7, mientras que los deslizamientos "inactivos" se focalizan en los corregimientos 1, 3 y 6. (Plano AR-47-1).

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

1.2.6 Análisis de la Susceptibilidad

1.2.6.1 Susceptibilidad por Deslizamientos. El análisis cualitativo utilizado para la evaluación de un mapa de amenaza por deslizamiento (a escala rural) se basa principalmente en el conocimiento de campo que tienen los investigadores, los cuales son en últimas quienes deciden cuáles son los parámetros más importantes para la ocurrencia de movimientos de masa, una vez analizados los procesos erosivos en campo.

En el desarrollo de este proceso, se asignan valores de peso cualitativos a cada una de las clases de un mapa de parámetros, y éste a su vez recibe un peso diferente dentro de todo el cálculo de amenaza para determinar la susceptibilidad por deslizamiento (Plano AR-48-1)

Los valores de peso de los mapas de parámetros son derivados cualitativa y cuantitativamente, y estimados a partir del conocimiento de campo de los factores que mas influyen en la ocurrencia de deslizamientos, así como del análisis de frecuencia de movimientos en masa en cada uno de los mapas de parámetros. Como los resultados de este proceso no determinan la probabilidad de ocurrencia de los deslizamientos, se optó por denominarlos mapas de susceptibilidad .

Dependiendo del nivel de detalle del estudio, se pueden usar diferentes mapas, entre los cuales los mas importantes son la geomorfología (UMT: Unidades de Mapeo del terreno), el ángulo de la pendiente, las densidades de drenaje, el relieve interno, la geología y la distancia a vías y/o caminos, principalmente.

Estas variables son las que se tuvieron en cuenta en este tipo de análisis cualitativo. Aunque se pudieron haber complementado con otras variables como uso del suelo y distancia a líneas de falla, sinembargo en la zona de estudio no se observó una relación muy clara de estas variables con la presencia de deslizamientos.

Finalmente, el mapa de deslizamientos es utilizado para validar cada una de las zonas de amenaza calculadas con las densidades de deslizamientos que se presentan en ellas.

Se utilizó el siguiente procedimiento SIG:

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

- Clasificación de cada uno de los mapas de parámetros dentro de un número de clases representativas.
- Asignación de valores de peso, pero en este caso, a cada uno de los mapas de parámetros.
- Para los mapas de parámetros se calcularon los pesos para cada pixel y se clasificaron en pocas clases de amenaza.
- Se asignaron valores de peso a cada una de las clases de los mapas de parámetros. La obtención de los pesos de clasificación de los mapas de parámetros se obtuvieron a partir de distribuciones de frecuencia para cada una de las variables. (Por ejemplo, en una escala de 0 a 3, de menor a mayor grado de susceptibilidad). Para el Municipio de Manizales, se tienen los siguientes valores de peso:

Tabla 1.2 Valores de Peso de las Pendientes

PLANO MORFOMETRICO (Unicamente pendientes Fuertes: mayores del 60%)		
Porcentaje	Rango	Valor de Peso
< 1%	Zonas sin pendientes fuertes	0
1% - 10%	Pendientes fuertes en bajo porcentaje	1
10% - 20%	Pendientes fuertes en moderado porcentaje	2
20% - 33%	Pendientes fuertes en alto porcentaje	3

Tabla 1.3 Valores de Peso de la Geología

PLANO GEOLÓGICO		
Codigo	Nombre	Valor de Peso
Qr	Depositos Aluviales Recientes	0
Tsic	Secuencia Sedimentaria Irra-Tres Puertas	0
Tsig	Ignimbrita del Rio Guacaica	0
Pinm	Intrusivo Gnéisico Sintectónico	1
Tqa	Lavas Indiferenciadas	1
Kdg	Gabros de Chinchina – Santarosa	2
Keslp	Complejo Arquia	2

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

Ksc	Formacion Quebradagrande (Sedimentario)	3
Kscm	Stock de Manizales	3
Kvc	Formacion Quebradagrande (Volcanico)	3
Pzc	Complejo Cajamarca	3
Qto	Depositos Caída Piroclástica	3
Tsmc	Flujos volcánicos	3

Tabla 1.4 Valores de Peso de las Vías

PLANO DE VIAS (Corredores viales en zonas de alta pendiente)		
Distancia	Influencia	Valor de Peso
-	Sin influencia	0
100 metros	Influencia Baja	1
200 metros	Influencia Media	2
300 metros	Influencia Alta	3

Tabla 1.5 Valores de Peso de la Red Hídrica

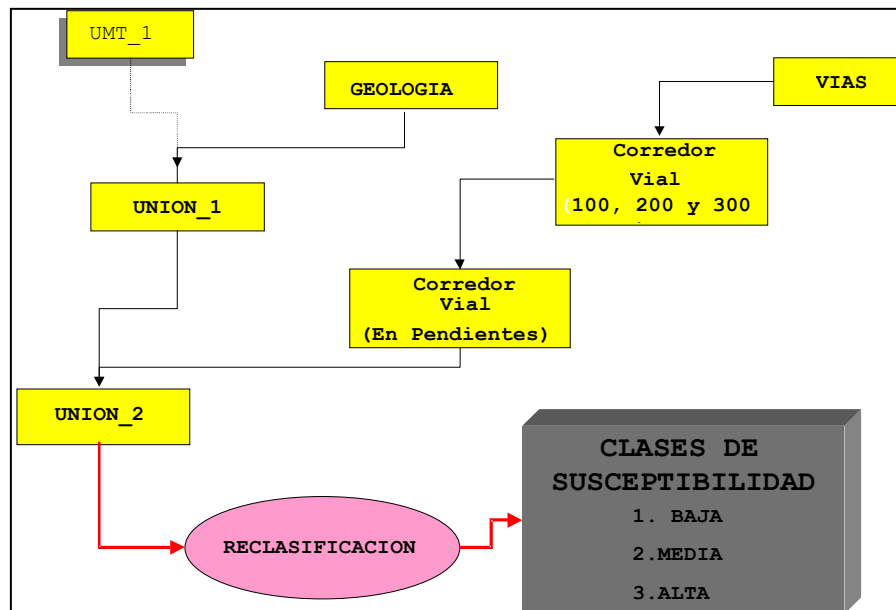
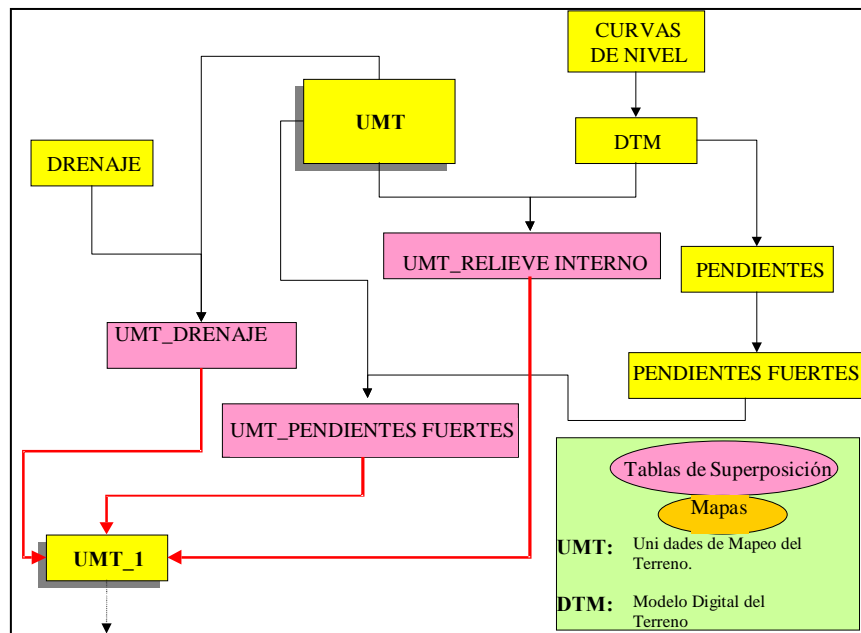
PLANO DE RED HIDRICA (Se analiza la densidad de drenaje)		
Densidad (Km/Km2)	Densidad	Valor de Peso
0.55 – 1.65	Muy Baja	0
1.65 – 2.46	Baja	1
2.46 – 3.62	Media	2
3.62 – 27.09	Alta	3

Tabla 1.6 Valores de Peso del Relieve Interno

PLANO DE RELIEVE INTERNO (Diferencia de altura por unidad de área)		
Relieve Interno (m/Km2)	Relieve Interno	Valor de Peso
0 – 105	Muy Bajo	0
105.08 – 243.4	Bajo	1
243.4 – 692.63	Medio	2
692.63 – 1534.7	Alto	3

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

Una representación esquemática del modelo utilizado se muestra en las figuras siguientes:



Gráficos 1.1. y 1.2. Representación esquemática del uso del SIG para análisis cualitativo de la Susceptibilidad rural por deslizamiento.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

1.2.6.2 Susceptibilidad por Flujos Piroclásticos, Lahares e Inundación. Para la elaboración del Plano AR-49-1 se tuvo en cuenta el mapa de zonas susceptibles a lahares (el más destacado de este tipo de depósitos, corresponde al dejado por la erupción del 13 de noviembre de 1985 proveniente del Volcán Nevado del Ruiz, en el Río Molinos, sector de Laguna Baja) y el mapa de zonas susceptibles a flujos piroclásticos del estudio de ordenamiento ambiental de la cuenca del río Chinchina. Adicionalmente, se tuvo en cuenta los niveles inundables de terrazas bajas, específicamente en el Río Chinchiná y en el sector del kilometro 41.

Los flujos piroclásticos son corrientes densas de material particulado, gaseoso y caliente, que se comportan a manera de fluidos; su movilidad se debe al gas caliente en expansión; su temperatura varía entre decenas y cientos de grados centígrados (700° – 900°C) y su velocidad alcanza en algunos casos los centenares de Km. por hora. Los flujos piroclásticos son potencialmente los más destructivos de todos los fenómenos volcánicos, son eventos devastadores debido a sus altas temperaturas, la abrasión y los gases que se generan, por estos motivos se constituyen en uno de los sucesos volcánicos de mayor peligrosidad. Su movilidad y extensión varían según la energía, la magnitud y el tipo de la erupción.

Los lahares son flujos constituidos por una mezcla de material volcánico (roca, ceniza, pómez) y agua en proporciones variables, los cuales una vez combinados viajan rápidamente pendiente abajo siguiendo los cauces fluviales. Son fenómenos volcánicos comunes cuando abunda el agua (hielo y/o nieve, lago en el cráter, lluvias fuertes o flujo piroclástico entra en contacto con un río).

1.2.6.3 Susceptibilidad por Caída Piroclástica. La información sobre las zonas susceptibles a caída piroclástica del estudio de ordenamiento ambiental de la cuenca del Río Chinchina se tuvieron en cuenta para definir la susceptibilidad volcánica del municipio de Manizales. (Plano AR-50-1)

Los depósitos de Caída Piroclástica se forman a partir de materiales que han sido expulsados desde un conducto volcánico donde se presenta una columna de erupción, la geometría y tamaño de un depósito reflejan la altura de la columna de erupción y la velocidad y dirección de los vientos atmosféricos, a medida que la nube se extiende los piroclastos caen bajo la influencia de la gravedad.

1.2.6.4 Susceptibilidad Sísmica. En la clasificación sísmica nacional la ciudad de Manizales se clasifica como una zona de alta amenaza sísmica. Para la determinación de esta amenaza en el área rural es necesario un estudio sismotectónico detallado que para el caso del municipio no se posee, por lo anterior

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

el alcance de ésta temática sólo llega hasta la localización de algunas fuentes sismogénicas, tomadas y adaptadas para el presente trabajo del estudio "Contribución a la evaluación hidrogeológica, susceptibilidad a fenómenos Volcánicos, Caracterización de áreas fuente de sedimentos y morfoetectónica de las fallas probablemente activas en la Cuenca del Río Chinchiná (Caldas)", en el cual no se encontraron datos microestructurales suficientes para asignar un grado específico de actividad a cada falla, pero se asignaron magnitudes máximas a cada trazo de falla (Tabla 1.7 Longitudes de Segmentos y Magnitudes Máximas Esperadas), utilizando las fórmulas de Wells y Coppersmith (1994), y se delimitaron segmentos móviles (porciones de falla que se espera se comporten de manera similar ante la ocurrencia de un evento sísmico en el municipio de Manizales) para las fallas Romeral, Manizales – Aranzazu, El Perro, San Jerónimo, Samaná Sur y Villamaría – Termales (Plano Geológico-Estructural AR-43-1). Las magnitudes máximas esperadas para las fallas que cruzan el territorio municipal oscilan entre 6,4 y 6,7 en la escala de Richter, esto presupone que el municipio debe contar con una revisión del código de construcciones sismoresistentes y evaluar la respuesta sísmica de los suelos mediante microzonificación, al menos en el suelo urbano e identificar zonas críticas (como rellenos mecánicos) de alta vulnerabilidad sísmica.

Tabla 1.7 Longitudes de segmentos y magnitudes máximas.

FALLA	TIPO (Bibliográfico)	LONGITUD SEGMENTO (km)	MW *	MW **
ROMERAL	Inversa	24.8	6.7	6.7
MANIZALES ARANZAZU	Normal	20.0	6.6	6.6
EL PERRO	Normal	25.9	6.7	6.7
SAN JERÓNIMO	?	23.4		6.7
SAMANA SUR	Normal	15	6.4	6.4
VILLAMARÍA –TERMALES	Rumbo	15	6.5	6.4

Mw*: Magnitud Máxima para cada tipo de falla según reporte bibliográfico.

Mw**: Magnitud Máxima para los diferentes segmentos asumiendo tipo de falla desconocido.

1.2.6 Análisis de la Vulnerabilidad

Para el análisis de la vulnerabilidad es necesario tener en cuenta los principales elementos expuestos (ELEMENTOS EN RIESGO), es decir aquellos elementos más

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

vulnerables y de mayor significancia que se puedan ver afectados a raíz de la ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino, tal como un sismo, un deslizamiento, una inundación o una erupción volcánica.

1.2.6.1 Vulnerabilidad por deslizamiento. Para la vulnerabilidad por deslizamientos (Plano AR-51-1), se tuvieron en cuenta los siguientes elementos en riesgo:

- Las vías principales
- Los centros poblados
- Las diferentes actividades productivas: Agrícola-agroforestal, forestal y pastos
- Areas Construidas (Urbanos y Centros poblados)
- Las actividades mineras: Canteras
- Los cuerpos de agua y las tierras eriales (roca expuesta) constituyen elementos no vulnerables, específicamente en el análisis de vulnerabilidad para deslizamientos.

Estos elementos en riesgo fueron cruzados con el mapa de susceptibilidad por deslizamientos para así obtener los diferentes niveles de vulnerabilidad.

1.2.6.2 Vulnerabilidad por Flujos Piroclásticos, Lahares e Inundación. (Plano AR-52-1). Para la determinación de esta vulnerabilidad se tuvieron en cuenta los siguientes elementos en riesgo:

- Las vías principales
- Los puentes
- Los centros poblados (Específicamente el Kilometro 41)
- Las diferentes actividades productivas: Agrícola-agroforestal, forestal, pastos, áreas Construidas y los cuerpos de agua (Son también elementos muy vulnerables ante los eventos torrenciales)
- Las actividades extractivas (explotaciones de materiales de arrastre tanto Manuales como mecanizadas)

En este análisis de vulnerabilidad por lahares, flujos piroclásticos e inundación se utilizó una matriz de índices de vulnerabilidad teniendo en cuenta que una baja vulnerabilidad corresponde a un valor de 0, en tanto que la alta vulnerabilidad tiene un valor de 1. La matriz utilizada es la siguiente:

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

Tabla 1.8 Matriz de Indices de Vulnerabilidad

EVENTO	ELEMENTOS EN RIESGO							
	vías	Puentes	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS					Actividades. Extractivas
			Agricola- Agroforestal	Construido	Forestal	Pastos	Cuerpos de Agua	
Lahares	0.1	1.0	1.0	0.2	0.5	1.0	1.0	0.5
Flujo Piroclástico	0.1	1.0	1.0	0.2	0.5	1.0	1.0	1.0
Lahar Y Flujo Piroclástico	0.1	1.0	1.0	0.2	0.5	1.0	1.0	1.0
Inundación	0.1	1.0	1.0	0.2	0.5	1.0	1.0	0.5

Una vez definidos los índices de vulnerabilidad, se procede a reclasificarlos para obtener los diferentes niveles de vulnerabilidad. Los rangos de clasificación que se usaron son:

Vulnerabilidad Baja: Entre 0 y 0.33

Vulnerabilidad Media: Entre 0.33 y 0.66

Vulnerabilidad Alta: Entre 0.66 y 1

1.2.6.3 Vulnerabilidad por Caída Piroclástica. Para la vulnerabilidad volcánica, específicamente por caída piroclástica (Plano AR-53-1) se tuvieron en cuenta los siguientes elementos en riesgo:

- Las vías principales
- Los centros poblados
- Las diferentes actividades productivas: Agrícola-agroforestal, forestal y pastos.
- Áreas Construidas (Urbanos y Centros poblados)
- Los cuerpos de agua (Son elementos muy vulnerables ante los eventos de caída piroclástica)

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

Las tierras eriales (roca expuesta) constituyen elementos no vulnerables, específicamente en el análisis de vulnerabilidad para deslizamientos.

Estos elementos en riesgo fueron cruzados con el mapa de susceptibilidad volcánica para así obtener los diferentes niveles de vulnerabilidad.

1.2.7 Análisis Cualitativo Preliminar de Riesgo

Para la zona rural del municipio de Manizales, se efectuó un análisis muy preliminar a nivel cualitativo (bajo, medio y alto) en el que se busca determinar las pérdidas de los elementos en riesgo pero en forma muy relativa.

Este análisis es un paso preliminar en la valoración del riesgo, por lo tanto en ningún momento se debe utilizar como instrumento de apoyo para la definición de las zonas aptas para desarrollo urbanístico.

La metodología utilizada se basa principalmente en la utilización de matrices de índices de riesgo en función de la vulnerabilidad relativa y de cada uno de los elementos en riesgo. Para el municipio de Manizales, se utilizaron las siguientes matrices de riesgo:

1.2.7.1 Riesgo Preliminar por Deslizamiento.

Tabla 1.9 Matriz de Indices de Riesgo por Deslizamiento (Plano AR- 54-1)

ELEMENTOS EN RIESGO					
VULNERABILIDAD RELATIVA	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS				
	Agrícola- Agroforestal	Construido	Forestal	Pastos	Cuerpos de Agua- Tierras Eriales
ALTA	0.9	1.0	1.0	0.8	0
MEDIA	0.6	0.7	0.7	0.5	0
BAJA	0.3	0.4	0.4	0.2	0

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

1.2.7.2 Riesgo Preliminar por Flujo Piroclástico, Lahar e Inundación. (Plano AR-55-1). Para la determinación de este riesgo se utilizo la siguiente matriz de correlación:

Tabla 1.10 Matriz de Correlación

SUSCEPTIBILIDAD	VULNERABILIDAD RELATIVA		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Lahar	Alta	Media	Baja
Flujo Piroclástico	Alta	Media	Baja
Lahar Y Flujo Piroclástico	Alta	Media	Baja
Inudación	Alta	Media	Baja

1.2.7.3 Riesgo Preliminar por Caída Piroclástica

Tabla 1.11 Matriz de Indices de Riesgo por Caída Piroclastica (Plano AR-55-1)

VULNERABILIDAD RELATIVA	ELEMENTOS EN RIESGO					
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS					
	Agricola-Agroforestal	Construido	Forestal	Pastos	Cuerpo de Agua	Tieras Eriales
ALTA	0.9	0.9	0.5	0.9	1.0	0
MEDIA	0.5	0.5	0.3	0.5	0.7	0
BAJA	0.3	0.3	0.1	0.3	0.5	0

Nota: Es de tener presente que todas las matrices utilizadas en la valoración del riesgo fueron concertadas con el grupo de apoyo técnico de Corpocaldas para el Plan de Ordenamiento Territorial.

Una vez definidos los índices de riesgo, se procede a reclasificarlos para obtener los diferentes niveles de valoración cualitativa de riesgo. Los rangos de clasificación que se usaron son:

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

Riesgo Bajo: Entre 0 y 0.33

Riesgo Medio: Entre 0.33 y 0.66

Riesgo Alto: Entre 0.66 y 1

1.3 CLASES AGROLÓGICAS (Plano AR-58-1)

En el municipio de Manizales, predominan los suelos de clase VII, caracterizados por presentar un relieve quebrado a escarpado, una susceptibilidad a la erosión de moderada a alta y baja productividad. Los suelos Clase VI se encuentran en sectores del occidente, en las veredas La cabaña, La Manuela, La China y en los alrededores de la zona urbana en La Francia, Sierra Morena, el Arenillo y Morrogacho.

Los suelos Clase IV, se localizan en el Kilómetro 41, vereda Tarroliso y occidente de la zona urbana. Son aptos para pastos y cultivos de raíces poco profundas, superficiales, afectados por la erosión o susceptibles a ella, bien drenados y con buena retención de humedad

Los suelos Clase III, aparecen en la vereda El Rosario en límites con el municipio de Palestina y en los alrededores del Kilómetro 41 como franjas alledañas al río Cauca y quebrada Llanogrande. Son suelos ligeramente planos, aptos para pastos o para cultivos de raíces poco profundas. De fertilidad moderada o baja, requieren de la aplicación de fertilizantes y prácticas de conservación. En clima medio, con relieve ondulado y pendientes entre el 7 y 12%, de fertilidad baja, son aptos para café, plátano y frutales, pero con adecuada fertilización.

1.4 CLIMATOLOGÍA

Régimen de lluvias bimodal, con dos periodos lluviosos y dos de relativa sequía o lluvias bajas. La variación de las lluvias mensuales es mucho mayor que la variabilidad de la lluvia anual, lo que conlleva a una alta incertidumbre climática que afecta la realización de las prácticas agronómicas. En el mes de agosto, la condición de sequía se acentúa, pero alcanza un pequeño déficit. La temperatura es variable a lo ancho del municipio, al este en sectores del corregimiento 7 se registran las temperaturas más bajas, que en ocasiones llegan a -3° centígrados, en proximidades al páramo de Letras; mientras que al occidente en el corregimiento 1, se tienen temperaturas cercanas a los 23° centígrados. Se evidencia la influencia de masas de aire secas, provenientes de los valles del Magdalena y del Cauca, apreciándose su efecto en altitudes superiores a los 2100 m, influencias que

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

acentúan la continuidad de las áreas que afectan y les dan a las mismas un comportamiento tipo sur con su período de sequía más pronunciado y prolongado a mediados de año. Los meses relativamente cálidos son febrero, marzo, abril y mayo, y los relativamente fríos son septiembre, octubre, noviembre y diciembre. La evapotranspiración potencial fluctúa en rangos entre los 1000 y 12000 mm/año al oriente, mientras que en sus zonas media y baja lo hace entre 800 y 1200, y 1400 y 1600 mm/año, respectivamente. El corregimiento 1 presenta entre 2000 y 2300 horas de brillo solar. En los corregimientos 2, 3 y 4 los rangos fluctúan entre los 1600 y 2000 horas/año, y el corregimiento 7 entre 800 y 1400. (Fernando González, Caracterización Climática de Caldas 1997).

1.5 HIDROLOGÍA (Plano AR-60-1)

El municipio de Manizales hace parte de la Cuenca del Río Chinchiná, específicamente de la Subcuenca Olivares (al Norte), la Subcuenca Chinchiná Alto (al Sur), la Subcuenca Chinchiná Medio (al Oeste) y la Subcuenca Guacaica Bajo (al Noroeste).

Desde el punto de vista geomorfológico, la mayoría de los drenajes de la Cuenca del Chinchiná corren en dirección Norte-Sur, principalmente controlados por fallas geológicas que se encuentran en la misma dirección (Sub paralelos); el Río Chinchiná como afluente principal corre en dirección Este-Oeste, pero ésta tendencia de dirección cambia en sentido Norte hacia la parte Occidental de la ciudad de Manizales a consecuencia del sistema de fallas de Romeral que igualmente van en sentido Norte- Sur. Se destaca el aporte de caudal de algunos afluentes como las quebradas Manizales, el purgatorio y el Rosario, además de las quebradas Camaguadua y Los Cuervos del municipio de Chinchiná y La quebrada Carminales del municipio de Palestina.

De igual forma la Cuenca del Guacaica está conformada por afluentes como el Río Blanco, La quebrada Olivares, la quebradas Popal y Solferino (Corpocaldas 1998).

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

El municipio de Manizales también hace parte de la microcuenca de la quebrada Llano Grande que tiene un área de 7054 Has y una longitud de drenaje de 1500m con un desnivel de 600m. Nace en el municipio de Neira y desemboca en el Río Cauca. A la altura de la desembocadura de la quebrada Mina Rica hasta la desembocadura en el Río Cauca, sirve de límite entre los municipios de Neira y Manizales. Son sus tributarios las quebradas Mina Rica, El Rubí, Tamboral, el Retiro y las Galias en el municipio de Neira. El 15% del territorio de esta microcuenca, en el sector de Fonditos, La Garrucha y Alto de Lisboa tiene pendientes predominantes

del 60%. En el sector central de la microcuenca, con los tributarios Mina Rica y la Cristalina las pendientes están entre 30 y 60° y el sector aledaño al Río Cauca hasta la quebrada El Rubí las pendientes máximas son del 10%. El recurso hídrico es de buena calidad lo que hace que exista gran riqueza en ictiofauna y por lo tanto es uno de los cauces del municipio donde se puede encontrar diversidad de peces nativos. También posee rasgos paisajísticos y escénicos singulares constituyéndose en productora de bienes y servicios ambientales como zona productora de agua y como reservorio genético in situ debiéndose elaborar e implantar su Plan de Manejo orientado hacia la conservación y recuperación del ecosistema en donde se involucren proyectos de investigación, recuperación, transferencia tecnológica y tecnologías para el manejo sostenible de los sistemas de producción (ganadería). En el Anexo número 7 “Determinación y Mapificación de Amenaza y Riesgo Preliminar en los Centros Poblados del Municipio de Manizales” se encuentran los planos de la microcuenca de la quebrada Llanogrande.

1.6 ZONAS DE VIDA

En el municipio de Manizales se tienen cuatro zonas de vida, desde la selva húmeda tropical (sh-T), a orillas del río Cauca, hasta la zona paramuna de la selva muy húmeda montana (smh-M), con una gran influencia de la selva nublada (sp-M) a 3800 msnm, y de las formaciones nivales del Parque Nacional Natural de Los Nevados, que sin pertenecer al municipio, integran una región ecogeográfica al occidente de la Cordillera Central e inciden muy especialmente en la determinación de su fisiografía, características del suelo, regímenes pluviométricos, sistema hídrico y amenazas propias del sector volcánico.¹

Las diferencias ecoaltitudinales entre 800 – 3800 msnm, el potencial hídrico determinado por su ubicación en la cuenca del río Chinchiná, generado desde la estrella fluvial más importante del centro del país, El Parque Nacional Natural Los Nevados, sumada a la influencia de la zona biogeográfica del Chocó, le confieren a las 44163 ha del municipio de Manizales, una inmensa riqueza en fauna y flora altamente endémica (según Cuatrecasas, 54% para la Cordillera Central), propia de

¹ RESTREPO DE FRAUME, Mérida. Identificación y caracterización de los ecosistemas estratégicos de las cuatro zonas de vida del municipio de Manizales. Manizales, diciembre de 1998.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

las selvas andinas neotropicales y de la megadiversidad colombiana. Esta biodiversidad enmarca también un mosaico paisajístico, contenido en cuatro unidades ecogeográficas naturales definidas en sendas zonas de vida, todas englobadas como selva húmeda andina tropical. A continuación, se hace una descripción general de cada una de ellas; información detallada y características físicoclimáticas pueden encontrarse en el estudio “Identificación y Caracterización de los Ecosistemas Estratégicos de las Cuatro zonas de Vida del Municipio de Manizales: Hacia una Planificación con Dimensión ambiental” (Restrepo de Fraume, Mérida):

1.6.1 Selva Húmeda Tropical (sh-T)

Entre los 800 y 1200 msnm en el noroccidente del municipio, es compartida con los municipios de Neira y Palestina, caracterizándose por una topografía semiplana – ondulada donde confluyen los drenajes naturales de la cuenca del río Chinchiná en el Cauca. En ella la vegetación original ha sido eliminada casi por completo y han desaparecido las especies maderables más valiosas; solo se encuentran pequeños enclaves relictuales muy intervenidos con manchas de sucesiones secundarias en los sectores más escarpados de la vertiente y algunas masas forestales de galería. La ganadería extensiva en latifundios de más de 200 ha y los frutales comparten el área con la recreación pasiva.

1.6.2 Selva Muy Húmeda Premontana (smh-PM)

Esta unidad ecológica entre los 1000 y 2000 msnm, presentaba una de las mayores biodiversidades del país, pero debido a su sustitución por agroecosistemas productivos, se han degradado casi por completo las formaciones vegetales originales y a su vez la riqueza faunística asociada. En la actualidad la zona de vida está cubierta por 8592.93 ha en café tecnificado (20.82%) del área municipal y 2528.30 ha de café – plátano- banano, (6.13%) para un total de 11121.23 ha cafeteras, quedando aproximadamente 7500 ha para ganadería, frutales, obras de infraestructura, y una pequeña área para el sector urbano. En los escarpes y cañadas inapropiados para los cultivos, se ha logrado mantener una aceptable diversidad.

1.6.3 Selva Muy Húmeda Montana Baja (smh-MB)

Enmarcada por los páramos hacia las cimas orientales de municipio y en su nivel inferior por el piso premontano o zonas cafeteras. A las masas forestales situadas en la parte más alta de esta zona de vida se les denomina también bosques de niebla, selvas nubladas o selvas pluvial andinas. Esta unidad ecogeográfica reúne el

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

54% de las cuencas de los ríos Guacaica, Río Blanco, Chinchiná y Río Claro, cuyas aguas, exceptuando la última subcuenca, irrigan la totalidad del territorio municipal.

1.6.4 Selva Muy Húmeda Montana (smh-M)

Esta zona de vida cobija el ecosistema de mayor importancia en la regulación del sistema hídrico. Se localiza en el municipio entre los 3000 – 3800msnm, el ambiente en estos bosques es de una humedad elevada y permanecen nublados buena parte del año recibiendo lluvias y lloviznas frecuentemente. A ella corresponden las partes altas de las cuencas Río Blanco, Guacaica y Chinchiná.

1.7 ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL

Las Áreas de Interés Ambiental del área rural del municipio de Manizales se encuentran identificadas, localizadas, descritas y delimitadas en las Fichas de Caracterización Preliminar números R1 a R5 así:

FICHA R1. Ecosistema Triestratificado Guadual

FICHA R2: Bosque Plan alto Cenicafe

FICHA R3: Reserva de Río Blanco

FICHA R4: Zona Amortiguadora Parque Nacional Natural Los Nevados

FICHA R5: Bosque de Belmira.

Además de estas, son áreas de interés ambiental en el área rural del municipio de Manizales las áreas aferentes de las microcuencas abastecedoras de acueductos y las franjas de 30m a lado y lado de los cauces y sus respectivos nacimientos en un radio de 100m:

Nota: Se incluye la Ficha de Caracterización Preliminar R6 Corredor Biológico, no para clasificarse como Área de Interés ambiental sino para brindar los criterios técnicos que definan a futuro su uso y manejo

1.7.1 Fichas de Caracterización Preliminar de Áreas de Interés Ambiental

A continuación se presentan las fichas de caracterización de las áreas de interés ambiental del área rural del municipio de Manizales:

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO
AREA RURAL

FICHA DE CARACTERIZACION PRELIMINAR
DE AREAS DE INTERÉS AMBIENTAL
NºR1

IDENTIFICACIÓN: ECOSISTEMA TRIESTRATIFICADO DENOMINADO
GUADUAL

ASPECTOS FISICOS

1. LOCALIZACIÓN

Rural: x Corregimiento (s) 1, 2, 3, 4
Urbana Comuna

- En el corregimiento 1, a lo largo de las quebradas Llano Grande, El Rubí, El Tamboral y sus respectivos afluentes. En forma dispersa se localizan entre las microcuencas de las quebradas Llano Grande y El Rubí, y Llano Grande y río Guacaica.
- En el corregimiento 2 a lo largo de la quebrada El Retiro y sus afluentes y en la quebrada Llano Grande.
- Al oeste del corregimiento 3, en proximidades al río Chinchiná en la vereda La Cabaña.
- Corregimiento 4, veredas Trinidad, Minitas y El Rosario, a lo largo de la quebrada El Rosario y desembocadura de la quebrada La Siria.
- . En la quebrada limítrofe entre los corregimientos 3 y 4.
- . Sectores aislados en la vereda san Gabriel.

Identificación Predial: Se encuentran ubicados en los predios identificados con ficha catastral :

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

00-2-009-010	00-2-030-016
00-2-009-020	00-2-030-018
00-2-009-021	00-2-030-015
00-2-018-125	
00-2-018-072	
00-2-018-077	
00-2-018-076	
00-2-018-074	
00-2-018-029	
00-2-018-033	
00-2-018-083	
00-2-028-087	
00-2-028-166	
00-2-028-167	
00-2-028-168	
00-2-028-088	
00-2-028-090	
00-2-028-174	
00-2-028-175	
00-2-028-089	
00-2-028-102	
00-2-028-103	
00-2-028-104	
00-2-028-105	
00-2-028-106	
00-2-028-194	
00-2-028-193	
00-2-028-191	
00-2-028-093	
00-2-028-092	
00-2-028-171	
00-2-028-172	
00-2-028-095	
00-2-028-094	
00-2-028-201	
00-2-028-181	
00-2-028-200	
00-2-030-018	
00-2-030-017	
00-2-030-016	
00-2-030-083	
00-2-030-082	
00-2-030-099	
00-2-030-021	
00-2-030-020	
00-2-030-046	

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

- Area: 194.35ha
- Altitud sobre el nivel del mar: Entre 800 y 2000 m.
- Topografía general
Plana x Ondulada x Quebrada Escarpada
0-12% 12-25% 25-50% >50% pendiente

2. CLIMA

Cálido húmedo a transicional cálido seco

- Temperatura promedio Anual: De 24 a 16°C.
- Precipitación anual: Entre 2011 y 2600mm.
Meses más lluviosos Abril a mayo, Octubre a noviembre
- Nubosidad
Despejado x Semidespejado Nublado
- Brillo Solar: 2090 a 1980 h/año
- Evapotranspiración Potencial: 1490 a 1340 mm/año

3. Suelos: Asociación Lutaina-La Felisa (Typic Haplustol). Consociación Chinchiná (Typic Dystrandept).

- Geología: Sedimentos terciarios y rocas cretácicas
- Erosión
No hay Ligera Moderada x Severa Muy Severa
- Fisiografía: Modelado de disección Planicie del Rubí. Modelado torrencial bajo.

4. HIDROLOGIA

- Cuenca hidrográfica: Río Chinchina, Río Cauca
- Microcuencas: Guacaica Llano Grande

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

5. FLORA

Inventario Florístico del Ecosistema Guadual: Estrato Herbáceo (Primer Estrato)

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	IMPORTANCIA
Polipodáceae	Nephrolepis pendula Nephrolepis hexagonal	Helecho volador Helecho chiroso	Ornamentales y protectores de agua
Araceae	Monstera pertusa Philodendró aulearum Xantohosoma Violeaceaum	Abalazos Filodendró Rascadera	Ornamentales y protectores de agua
Araliaceae	Aralia capitata	Aralia	Ornamental
Musaceae	Heliconía bihai Heliconia psitiacorun Strelitzia Sp.	Platanillas Platanillas Platanillas	Inflorescencias de valor comercial
Discoreaceae	Dioscorea vulgaris	Tabena	Bultos comestibles y Medicinal
Aristolochiaceae	Aristolochia cordiflora	Congolo	Desinfectante diurético
Papilionaceae	Abrus precatorios	Chocho trepador	Artesanal
Melastomataceae	Miconia S.p	Tuno ó Niguito	Colonizador de áreas degradadas.
Commelinaceae	Zebrina pendula	Panameña	Medicinal, ornamental y cobertura noble
Sellaginaceae	Selaginela lepidophylla	Colchón de pobre	Cobertura noble, ornamental.
Piperaceae	Piper augustifolium	Cordoncillos	Medicinal, colonizadora de áreas degradadas
Urticaceae	Urea baccifera	Pringamoza	Medicinal, descomponedora de materia orgánica
Amarilidaceae	Eucharis grandiflora	Estrella de caqueta	Poca presencia, indicadora de suelos húmedos.
Euphorbiaceae	Phyllanthus nuií	Viernes Santo	Medicinal
Labiatae	Salvia palaefolia	Mastranto	Arvense
Zingiberaceae	Hedichium gardnerámun	Mantandrea	Protectora de cauces, ornamental
Balsaminaceae	Impatiens balsamina	Besitos	Protectora de cauces, ornamental.
Euphorbiaceae	Phyllanthus s.p	Gallito ó barbasco	Medicinal

Fuente: Biodiversidad en los Guadales, CRQ, 1997.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Inventario Florístico del Ecosistema Guadual: Estrato Arbustivo (segundo Estrato)

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	IMPORTANCIA
Rubiaceae	Genipa americana	Jagua	Maderable
Meliaceae	Guarea trichiloides	Mestizo	Maderable
Cunnoniaceae	Weinmania sp	Encenillo	Maderable, xilocombustible, Colorantes, Pionero en recuperación de suelos
Lauraceae	Nectandra spp	Aguacatillo Laurel	Maderable Alimento Avifauna
Moraceae	Artocarpus Communis	Arbol de pan	Alimento, Ornamental.
Araliaceae	Aralia spp	Chefleras	Ornamentales
Mirtaceae	Eugenia malaccensis	pomo	Comestible, Ornamental
Compositae	Montanoa lehmannii	Arboloco	Maderable, Xilocombustible, Artesanal, Pionero en recuperación de suelos
Palmae	Chamaedorea linearia	Palma	Ornamental

Fuente: Biodiversidad en los Guadales, CRQ, 1997.

**Inventario Florístico del Ecosistema Guadual: Estrato Arbustico
(Tercer Estrato)**

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	IMPORTANCIA
Moraceae	Ficus spp Cecropia peltata	Cauchos Yarumo	Ornamentales, Pioneros en la formación de suelo.
Papilionaceae	Erytrina glauca Erytrina poepigiana Enterolobium Ciclocarpum	Cámbulo Pízamo Piñon de Oreja	Maderas Blandas Ornamentales, Nitrogenadoras, Sombrio.
Mimosaceae	Pseudosamanea guachapele	Samán	Maderas Blandas Ornamentales, Nitrogenadoras, Sombrio.
Boraginaceae	Cordia alliodora	Nogal cafetero	Sombrio
Compositae	Montanoa quadrangularis	Arbol loco	Maderable, Xilocombustible, Artesanal, pionero en recuperación de suelos
Anacardiaceae	Anacardiun escelsum	caracolí	Madera Blanda.

Fuente: Biodiversidad en los Guadales, CRQ, 1997

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Entomofauna del Ecosistema Guadual

ORDEN	SUBORDEN	SUPERFAMILIA	FAMILIA
Coleóptera	Andephaga	Caraboidea	Carabidae - Cicindelidae
	Poliphaga	Hidrophiloidea	Hidrophilidae
		Scarabaeoidea	Scarabaeidae - passalidae
		Driopoidea	Ptilodactylidae
		Cantharoidea	Cantharidae
		Cucujoidea	Alleculidae Endomychidae Coccinellidae Nitidulidae Meloidae Erotylidae Tenebrionidae
			Chrisomelidae
			Curculionidae
		Curculionoidea	Curculionidae
Hemíptera	Gymnocerata	N.N	Reduviidae - Coreidae
		Scutelleroidea	Pyrrhocoridae Cydnidae - pentatomidae
	Cryptocerata		Gelastocoridae Belosomatidae
Hymenóptera	Aprocrita	Formicoidea Apoidea	Formicidae Colletidae Ichneumonidae
Lepidóptera	Heteroneura	Papilionoidea	Nymphalidae-Danaidea
		Ashingoidea	Ashingoidea
		Geometroidea	Geometroidea
		Noctuoidea	Noctuoidea

Fuente: Biodiversidad en los Guadales, CRG, 1997

6 FAUNA

Inventario de Fauna del Ecosistema Guadual

MAMÍFEROS			
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Marsupialia	Didelphidae	Didelphis albiventris	Chucha
Xanarthra	Myrmecophagidae	Tamandua mexicana	Oso hormiguero
	Choloepidae	Choloepus hoffmani	Perezoso
	Dasyptidae	Dasyptus novencinetus	Gurre a Armadillo
Chiróptera	Carollinae	Carollia breicauda Carollia perspicillata	Murciélago Murciélago
	Desmodontinae	Desmodus rotundus	Murciélago
Primates Carnívora	Cebidae	Aotus lemurinus Alouata seniculus	Mono Nocturno Mono aullador
	Canidae	Cerdocyon thomasi Atelocynus microtis	Zorro Zorro
	Procyonidae	Potos flavus	Perro de Monte
	Mustelidae	Lutra longicaudis Mustela frenata	Nutria Comadreja
	Felidae	Felis tigrina Felis yagouaroundi	Tigrillo Gato moro
Rodentia	Dasyptidae	Dasyprocta punctata	Gutén
	Agoutidae	Agouti paca	Guagua
	Sciuridae	Sciurus granatensis	Ardilla
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus sp	Conejo sabanero

Fuente Biodiversidad en los Guadales, CRQ, 1997

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

AVES			
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Passeriformes	Formicariidae	Thamnophilus multistriatus	Carcajada
	Troglodytidae	Troglodytes aedon	Cucarachero
	Icteridae	Molothrus bonariensis Icterus chrysater	Chamón Toche
	Mimidae	Mimus gilbus	Sinsonte
	Thraupidae	Thraupis palmarum Thraupis episcopus	Azulejo montero Azulejo
	Tyrannidae	Elaenia flavogaster Serphopaga cinerea Sayornis nigricans Pyrocephalus rubinis Myiarchus tuberculifer Pitangus sulphuratus Myiozetetes cayanensis	Atrapamoscas Tiranuelo Guardapuentes Pechirojo Siriri Bichofue Sirirí.
	Hirundinidae	Notiochelidon cyanoleuca	Golondrina Azul
	Fumariidae	Synallaxis brachyura	Trepa troncos
	Turdidae	Turdus ignobilis	Mirla
	Fringillidae	Saltator albicollis Volatinia jacarina Sporophila intermedia Sporophila minuta Sporophila nigricollis	Tío judío La Saltarina Silga Silga Monjita
Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	Carabana pellar
Carociiformes	Momotidae	Momotus momota	Barranquillo
Piciformes	Picidae	Campephilus pollens Melanerpes formicivorus	Carpintero real Carpintero payaso
Ciconiiformes	Ardeidae	Bulbicus inis Botorides Striatus	Garza bueyera Chonga
Falconiformes	Cathartidae	Coragyps atratus Cathartes aura	Gallinazo Guala
	Falconidae	Milvago chimachina Falco sparverius	Gavilán garrapatero Cernícalo
	Accipitridae	Buteo magnirostris	Gavilán pollero
Galliformes	Phasianidae	Collinus cristatus	Perdiz
	Rallidae	Aramides cajanea	Chilaco
Columbiformes	Columbidae	Zenaidura macroura	Naguiblanca
Cuculiformes	Cuculidae	Platalea cayana	Soledad
		Crotophaga sulcirostris	Garrapatero
		Tapera naevia	Tres pies
Psittaciformes	Psittacidae	Fregata aquiloides Pionus menstruus	Lotiro Lorito cabeciazul
Strigiformes	Strigidae	Otus choliba	Búho
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromis albigularis	Gallina ciega
	Nyctibiidae	Glaucotheba aeneocephala Amazilia tzacatl	Colibrí Colibrí

Fuente Biodiversidad en los Guaduales, CRQ, 1997

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

REPTILES			
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Squamata	Viperidae	Bothrops schellelii	Granadilla
	Colubridae	Spillotus pullatus	Cazadora
	Elapidae	Micrurus filiformes	Coral mataga
	Iguanidae	Micrurus mipartirus Iguana iguana	Timpano Iguana

ANFIBIOS			
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Procoela	Bufonidae	Bufo marinus	Sapo
	Hylidae	Hula Sp	Rana

Fuente: Biodiversidad en los Guaduales, CRQ, 1997

7 PROBLEMÁTICA Y POTENCIALIDADES

Los guaduales son emblemáticos desde el punto de vista cultural debido a que hacen parte esencial no solo del ecosistema, sino del proceso urbano iniciado por los fundadores de Manizales y están ligados a las tecnologías constructivas que se reflejan en la tipología arquitectónica de la región, ejemplo de ello lo constituye el Centro Histórico de Manizales, en donde la guadua hace parte del sistema constructivo.. Manizales fue denominada hace 100 años como “un guadual urbanizado”, pues las características de resistencia y flexibilidad de esta gramínea gigante han servido para la construcción no solo de viviendas y puentes, sino de la infraestructura de acueductos rurales, utensilios domésticos, delimitación de predios y material combustible, hasta llegar a convertirse en un elemento industrial altamente apreciado y como insumo para tutores de frutales de pasifloras y pitahaya, vislumbrándose como material promisorio para la producción de papel y alcohol. Lo anterior sustenta la necesidad de ampliar el área de siembra y declararlas áreas de interés ambiental dentro del suelo de protección rural en el municipio de Manizales.

Algunos guaduales subsisten como manchas a la presión ganadera, poniendo en peligro su permanencia por la gran fragmentación que presentan. Al mismo tiempo son sometidos a aprovechamientos desordenados, sin proceso de regeneración

* Los Datos de flora, fauna y biodiversidad serán complementados por los resultados del contrato que actualmente desarrolla el programa de Biología de la Conservación de Cenicafe para la Secretaría de Planeación del Municipio de Manizales y cuyos resultados serán entregados en Julio de 2001.

** Fuente: Biodiversidad en los Gauduales, CRQ 1997

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

FICHA DE CARACTERIZACION PRELIMINAR
DE AREAS DE INTERÉS AMBIENTAL
Nº. R2

IDENTIFICACIÓN : BOSQUE DE PLAN ALTO CENICAFÉ

ASPECTOS FISICOS

1. LOCALIZACIÓN

Rural: x Corregimiento (s) 4

Urbana Comuna

Se encuentra localizado al suroccidente del municipio, en la vereda Las Pavas , en zona de influencia de la cabecera municipal de Chinchina.

Identificación Predial: Se encuentra ubicado en los predios identificados con las fichas catastrales 00-2-016-035 y 00-2-016-036.

- Area: 70ha
- Altitud sobre el nivel del mar: 1400 a 1550
- Topografía general

Plana	Ondulada	Quebrada :	x	Escarpada:	x
0-12%	12-25%	25-50%		>50% pendiente	

2. CLIMA

- Temperatura promedio Anual: 22 a 16°C
- Precipitación anual: 2230 - 2600mm/año
- Brillo Solar: 1985 - 1780 h/año
- Evapotranspiración Potencial: 1340 - 890 mm/año

3. Suelos: Consociación Chinchiná (Typic Dystrandept).

- Geología: Rocas cretácicas
- Erosión

No hay	x	Ligera	Moderada	Severa
Muy Severa				

- Fisiografía: Modelado torrencial bajo con zonas homogéneas de escarpes y revés hacia la margen del Río Chinchina.

4. HIDROLOGIA

Cuenca hidrográfica: Cuenca del Río Chinchiná

5. FLORA

Se registraron 170 especies distribuidas en 60 familias, con mayor representatividad de las Araceas y Moráceas. En la estratificación se manifestaron los siguientes estratos:

- **Arbóreo Superior:** Con alturas mayores de 20m conformado por ocho especies que representan el 14% de todo el arbolado, y son Brosimun

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

rubescens y Dendropanax caucanum las de mayor altura en todo el bosque (30m) con muy bajas poblaciones de individuos adultos y regeneración natural. Mayor frecuencia regenerativa presentan Irianthera, Senegalia glomerosa, Oreopanax albacense y Cedrela sp.

- **Arbóreo Medio:** Este estrato está representado por 24 especies que corresponden al 42.1% destacándose por su alta regeneración Clarisia biflora, Cupania americana Nectandra globosa y N. Macrophylla y el silvo-silvo o granizo (Hedyosmus bomplandianum) que en Río Blanco presenta una gran población y altísima regeneración y en este bosque aparece solamente representado por tres individuos desarrollados y sin regeneración. Las diversas especies de ficus, miconia, verbesina, saroea y bohemeria están bien representadas por gran número de adultos y plántulas regenerando en lo claros más amplios del bosque.
- **Estrato Arbustivo y Herbáceo:** Compuesto por 15 especies representado especialmente por individuos de Boconia y Mimosa albida, y el herbáceo con el 38% de epífitas de la familia Piperaceae, Polypodiaceae y Bromeliaceae, entrelazadas con hierbas gigantes de rascadera (caladium arboreum), heliconias congo, (tromanthe lutea) y con 20 especies trepadoras con mayor frecuencia de zarzaparrilla (Smilax sp), peinetón (Phylodendron elegans) destacándose el género Pasiflora con 4 especies. Es de anotar que el 42% de las especies presentan menos de 20 individuos en regeneración y 9 de ellas sin registro para representante adulto.

Volumen de madera: Con relación a este recurso es Brosimum rubescens (Cedro chalúa) la especie con mayor desarrollo con un valor de 45m³ seguida del Quebracho (Calliandria pittieri) con 17m³ y Ficus andicola que con Erythrina comparten un valor de 8m³.

6 FAUNA

Entre las especies de fauna que aún subsisten, se tienen conejos, ardillas, cusumbo, armadillos y aves, entre ellas:

Se han encontrado dos especies endémicas residentes: CRACIDAE – Ortalis colombiana; TROGLODYTIDAE – Thryothorus colombianus;

NOMBRE COMUN	NOMBRE GENERICO
Airi	Tyranus melancholicus
Golondrina	Notiaheludon cyanoenea
Copeton, cucarachero	Troglodites aeden
Mirlas	Turds ustulatus
Targara	Tangara vassori
Mielero	Dyglosa albilalera hembra
Pinche o afrecho	Zonotrichia capensis
Reinita	Myoburus miniatus
Cotinga	Pipreola riefferi
Soledad o Quedzal	Pharomacrus auriceps

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

* Los Datos de flora, fauna y biodiversidad serán complementados por los resultados del contrato que actualmente desarrolla el programa de Biología de la Conservación de Cenicafe para la Secretaría de Planeación del Municipio de Manizales y cuyos resultados serán entregados en Julio de 2001.

** Fuente: Estudio fitosociológico del Bosque de Plan Alto. Centro Nacional de Investigaciones del Café CENICAFÉ. 1991.

7 PROBLEMÁTICA Y POTENCIALIDADES

Debido a la alta presión ejercida por la cultura cafetera con la implantación de la variedad Colombia que originó la desaparición de los bosques de sombrío, deforestación que originó procesos erosivos tales como deslizamientos, escurrimientos concentrados, escurrimientos difusolaminares, reptaciones y socavaciones, estando en la actualidad diagnosticada la zona cafetera como una zona de alto deterioro del suelo, flora y fauna y con alto grado de contaminación por el uso de agroquímicos que requiere el cultivo de café. Subsiste el bosque Plan Alto de Cenicafe como último relicto de un bosque poco intervenido, con buen grado de biodiversidad y estado de recursos naturales, que por su aislamiento se hace vulnerable y se requiere conectarlo con otros ecosistemas a fin de garantizar el intercambio genético y su continuidad en el espacio y en el tiempo.

Aunque el bosque no presenta una marcada intervención, se encuentra localizado en una zona del municipio que muestra procesos de deterioro del suelo, flora y fauna marcados.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

FICHA DE CARACTERIZACION PRELIMINAR
DE AREAS DE INTERÉS AMBIENTAL
N°.R3

IDENTIFICACIÓN: RESERVA DE RÍO BLANCO

SOPORTE JURÍDICO: Resolución 66 de 1992, Acuerdo Número 0027 de Julio 25 de 1990, INDERENA,

ASPECTOS FISICOS

1. LOCALIZACIÓN

Rural: ☒ Corregimiento (s) 6 y 7
Urbana ☐ Comuna

Está localizada en el Municipio hacia el Noroeste de la ciudad. Su límite superior está formado por la cordillera central en el nudo que forma el Páramo de Letras, al oriente tiene como límite el camino que de Manizales conduce al Alto La Elvira; por el Occidente limita con La Cuenca del Río Guacaica y por el Sur con La Cuenca de la Quebrada Manizales.

Identificación Predial

- Area: 4.343 Ha
- Altitud sobre el nivel del mar: Entre 3000 y 3600 m.
- Topografía general
 - Plana Ondulada Quebrada Escarpada x
 - 0-12% 12-25% 25-50% >50% pendiente

2. CLIMA: Frío húmedo y muy húmedo.

- Temperatura promedio Anual: 6 a 10°C.
- Precipitación anual: De 1600 -2000mm/año
- Brillo Solar: 1686-1915 h/año
- Evapotranspiración Potencial: 792 – 710 mm/año

3. SUELOS: Conjunto Letras (Umbric Vytrandept)

- Geología: Depósitos volcánicos cuaternarios, rocas cretácicas.
- Erosión:
 - No hay Ligera Moderada x Severa x
 - Muy Severa

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Como factores relevantes que inciden directamente en la generación de procesos erosivos se presenta la alta pluviosidad de la zona, las pendientes fuertes, el uso del suelo inadecuado y la presencia de depósitos de caída piroclástica. Como principales procesos erosivos se identificaron:

- Pata de ganado: Hacia la parte alta y media de la cuenca se detecta en la zona de potreros, erosión por pisada de ganado la cual forma pequeños desprendimientos masales que en épocas de intenso invierno terminan por generar carcavamiento y finalmente grandes movimientos en masa.
- Escurrimiento difuso y concentrado: Hacia la parte alta y media, principalmente donde se encuentran cultivos limpios de papa, se presenta alta erosión superficial provocada por el agua de escorrentía.
- Carcavamiento y movimientos de masa: Asociado a los drenajes, es común observar carcavamiento y movimientos de masa provocados principalmente por lluvias torrenciales en drenajes ubicados en zonas de muy altas pendientes. En el sector de Las Delicias se tiene un deslizamiento que requiere de la implantación y puesta en marcha de métodos alternos para lograr su rápida estabilización. Las microcuencas La Arenosa y Olivares, requieren ejecución de obras a corto plazo; La Guerra y Pinares requieren la elaboración de un diagnóstico participativo con la comunidad a mediano y largo plazo.
- Fisiografía: Presenta morrenas y piroclastos que determinan un modelado periglacial y su geomorfología la dan las lavas y los piroclastos. Las geoformas denudativas cambian presentando valles fluviales con restos de depósitos fluvio-glaciales y valles en forma de V en períodos de profundización.

4. HIDROLOGIA

Cuenca hidrográfica: Cuenca del Río Chinchiná

Microcuencas: Río blanco, las quebradas Pinares, La Guerra, Olivares, La Ye, La Arenosa, Hoyo Grande y Martinica con sus afluentes respectivos.

- Los caudales disponibles en un 80% del tiempo en la cuenca de Río Blanco son:

Río Blanco	350 Lts/Seg.
Pinares	120 Lts/Seg.
Ye	90 Lts/Seg.
Olivares	65 Lts/Seg.
Guerra	<u>20 Lts/Seg.</u>
	645 Lts/Seg.

- En tiempos de verano acentuado, se tienen los siguientes caudales aproximados:

Río Blanco	110 Lts/Seg.
Pinares	70 Lts/Seg.
Ye	40 Lts/Seg.
Olivares	<u>20 Lts/Seg.</u>
	240 Lts/Seg.

5. FLORA

- **Bosque Natural:** Comprende un total aproximado de 1795 Ha localizado en la parte intermedia que pertenece a la Vereda Las Palomas. La parte alta cuenta con menor proporción (vereda el Paraíso al Norte, y el Desquite en el sector Sur). En la parte baja, disminuye la proporción del bosque natural, debido a que ha sido una zona con alta intervención del hombre.
- **Bosque plantado:** Con una extensión aproximada de 795 Ha que corresponden a lo reforestado por Las Empresas Públicas de Manizales, actualmente Aguas de Manizales, con la especie Aliso (*Alnus jourullensis*) Se localiza entre las veredas Río Blanco y las Palomas, sobre las márgenes de Río Blanco en la parte media de la subcuenca y plantaciones menores de pino de tipo comercial ubicadas en la Vereda Hoyo Frío.
- **Vegetación arbustiva:** Ocupa una fracción muy pequeña, el 1% del área total de la cuenca aproximadamente, ubicada en las márgenes de Río Blanco, parte media de la subcuenca y alterna con pastos y bosques naturales.
- **Rastrojos:** En la parte alta de la subcuenca, los rastrojos alternan con bosques naturales y pastos y sectores de topografía accidentada sobre la vertiente occidental de la quebrada el Azogue en La Vereda el Desquite. En la parte baja alternan con pastos y bosques.
- **Pastos:** En un área aproximada a 1752 ha, que representan el 36.4%, estos alternan con los bosques en la parte baja y con rastrojos y bosques naturales en el sector superior. En la parte intermedia solo existen pequeñas fracciones de terreno en pastos y no se ha incorporado más superficie en este uso por las restricciones dadas por la reserva natural.
- **Cultivos:** En general corresponden a sectores dedicados al cultivo de la papa, localizada en zonas onduladas que tienen rotación con pastos.

Según estudio de manejo de los Recursos Naturales hecho por JICA, se encuentran aproximadamente 68 especies de flora en la cuenca de Río Blanco. La especie más frecuente es la *Tibouchina* sp, de la familia Melastomataceae que ocupa el 17.44% del total. En cuanto a las condiciones de la regeneración de los bosques naturales, la *Tibouchina* sp aparece de manera más frecuente igual a los estratos superiores, y ocupa el 13.03% del total.

Las especies de árboles que componen el estrato más superior con alturas iguales o superiores a 16 mts son la *Tibouchina* sp, la *Miconia*, la *Montanoa Avalifolia* (camargo) de la familia Compositae, la *Freziera* sp (aliso colorado) de la familia de las camelias y la *Turpinia* sp. de la familia de Anonaceae.

Las especies importantes desde el punto de vista ecológico presentes en el área son:

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

CATEGORIA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE LOCAL
Plantas leñosas raras	Cunoniaceae	Weimannia pinnata *	Encenillo
	Cyntheaceae	Cyathe arborea*	Helecho arbóreo
	Euphorbiaceae	Hyeronima sp.	Drago, Candelo
	Lauraceae	Aniba perilis	Laurel Comino.
Planta herbácea rara	Passifloraceae	Passiflora spp.	*****
Plantas leñosas importantes	Escalloniaceae	Escallonia mirtiflora*	Chilco colorado
	Fagaceae	Quercus sp*	Roble
	Hippocastanaceae	Billa colombiana*	Manzano de monte
	Junglandaceae	Junglans neotropica*	Cedro Negro, Nogal,
	Lauraceae	Nectandra spp*	Laurel
	Mimosaseae	Inga sp	Cedro Macho
	Moraceae	Morus insegue*	Lechero
	Myrthaseae	Myrcia popayanesis	Arrayama
	Palmae	Ceroxilum quinduensis*	Palma de cera

* EN PELIGRO DE EXTINCION

6. FAUNA

A continuación se presentan algunas de las especies encontradas en la Reserva de Río Blanco.

CLASIFICACIÓN	NOMBRE COMÚN
Mamíferos	Armadillo
	Venado soche
	Guagua
	Perro de monte
	Chucha
	Ardilla
	Conejo
	Marteja
Aves	Pava
	Paloma torcaza
	Barranquillo
	Tórtola
	Mirla
	Gavilán
	Perdiz
	Afrechero
	Garza
	Turpial
	Toche
	Tijereta
	Chupaflor
Reptiles	Jueteadora
Peces	Trucha
Insectos	Zancudo
	Tábano
	Mariposas

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

* Los Datos de flora, fauna y biodiversidad serán complementados por los resultados del contrato que actualmente desarrolla el programa de Biología de la Conservación de Cenicafe para la Secretaría de Planeación del Municipio de Manizales y cuyos resultados serán entregados en Julio de 2001.

** Fuente: La caracterización de la composición florística la realizó JICA en 1992
Autodora Ambiental Ltda., 1994. Gráfico Zona de Vida smh-M

7. PROBLEMÁTICA Y POTENCIALIDADES

La parte alta de Río Blanco donde se han instalado cultivos limpios de papa presenta alta erosión superficial provocada por el agua de escorrentía.

La Reserva constituye junto con otras microcuencas ubicadas en los municipios cercanos, la fuente de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Manizales. Dentro de la reserva se encuentran las microcuencas de las quebradas Olivares y La Arenosa. En la quebrada Olivares el factor de contaminación dominante está supeditado a la alta tasa de sedimentación, debido a la cantidad de procesos erosivos presentes en la margen izquierda aguas abajo. La ganadería que se desarrolla en algunos predios, se convierte en otro contaminante para los drenajes que fluyen de este sector.

La empresa Aguas de Manizales, reporta 1795ha cubiertas con bosques naturales y 795 con bosques plantados, de conectarse con el bosque de Belmira y la microcuenca Gallinazos se generaría un corredor biológico que facilitaría a su vez la continuidad con otros sistemas localizados al norte del municipio y al oriente del departamento de Caldas.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

superficial, deslizamientos, derrumbes y derrumbes alineados, flujos y flujos laterales presentándose la erosión concentrada en la parte más alta.

- Fisiografía: Modelado torrencial alto y periglacial.

4. HIDROLOGIA

- Cuenca hidrográfica: Río Chinchina
- Microcuencas: Río Guacaica, Mina Rica, Río Blanco

5. FLORA

Existen en la zona ecosistemas de interés científico, ecológico y económico como son el Bosque Alto Andino o bosque de Niebla. El sistema “Forestal Protector” es el sistema de producción forestal propio de la zona amortiguadora, e incluye áreas que ya funcionan como tal como son la reserva de Río blanco, algunos predios de la Central Hidroeléctrica de Caldas (4000 ha aproximadamente), el bosque de Belmira que se encuentra en proximidades de la reserva y la vegetación que aún permanece en las riberas de los ríos y quebradas.

Los cultivos de papa proporcionan un gran impacto ambiental sobre en la zona, ya que es una forma extrema de demanda del suelo, cuya pronta respuesta es el acelerado desgaste del mismo y el incremento en los procesos erosivos debido a que la mayoría de los cultivos están mal ubicados (a favor de la pendiente y en zonas de humedales) y no cuentan con las prácticas conservacionistas que se requieren,; sumado al uso de agroquímicos que contaminan suelo y acuíferos. . Estas zonas productoras se localizan principalmente en las vertientes de los principales drenajes y en su gran mayoría ocupando el área del bosque protector. El 68% de los agricultores emplean las variedades de papa fina como lo son la Argentina y Salentuna principalmente. La preparación del terreno se hace con yunta de bueyes, el azadón y en algunos casos el tractor, donde las pendientes lo permiten. LOs

6 FAUNA

En la zona Amortiguadora del Parque Natural Nacional Los Nevados, se obtuvo un registro de 29 familias y 74 especies de aves, donde la familia Trochilidae presentó mayor número de especies. Las especies de aves en la zona son residentes. Por su parte la población de mamíferos se ha reducido en gran escala, debido a la reducción paulatina de sus hábitats y por la caza indiscriminada buscando la carne y la piel. En la zona se registraron 8 órdenes, 17 familias y 25 especies de mamíferos, donde el orden Rodentia presenta el mayor número de familias, seis en total. El 100% de los mamíferos son residentes en la Zona Amortiguadora, su hábitat predominante es el bosque. De las 25 especies reportadas, ninguna aparece en los listados de Humbolt, y 9 aparecen en los listados de CITES.

“La información actual indica que se extinguieron a nivel de la Zona Amortiguadora el Oso de Anteojos, Danta y Puma. Las poblaciones de muchas otras especies están

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

tendiendo a disminuir y pueden llegar hasta extinguirse sino se disminuye la presión antrópica sobre éstas, caso del venado, guagua, perezoso, aullador y zorro.

Se destaca que para la mayoría de las especies presentes en la zona, las condiciones ambientales están en deterioro causando disminución y desaparición de la biodiversidad (flora y fauna) por efectos de la destrucción del bosque y la insularización de hábitats, por lo cual se necesita controlar la presión antrópica específicamente en la caza y la destrucción del bosque, ya que una vez terminen las hostilidades contra las especies estas recuperan niveles poblacionales normales.”²

7. PROBLEMÁTICA Y POTENCIALIDADES

Los cultivos de papa ocasionan un gran impacto ambiental en la zona, , cuya pronta respuesta es el acelerado desgaste del suelo y el incremento en los procesos erosivos debido a que la mayoría de los cultivos están mal ubicados y no cuentan con las prácticas conservacionistas que se requieren. Estas zonas productoras se localizan principalmente en las vertientes de los principales drenajes y en su gran mayoría ocupando el área del bosque protector.

La Zona Amortiguadora es un área fundamental para la conservación de una de las grandes reservas de agua de Colombia y surtidora de las cuencas hidrográficas del municipio y de la zona cafetera, la cual posee gran cantidad de especies endémicas de flora y fauna, muchas de ellas en vía de extinción, además de ecosistemas de interés científico como son el Bosque Alto Andino o bosque de Niebla. Con la reserva de Río Blanco y el Bosque de Belmira, podría constituir un corredor biológico eficiente para asegurar la supervivencia de flora y fauna, así como aminorar los impactos generados al Parque Natural Nacional de Los Nevados.

IDENTIFICACIÓN DE HUMEDALES EN LA ZONA AMORTIGUADORA PARQUE NATURAL NACIONAL LOS NEVADOS

Identificación Predial

Delimitados por el Plan de Ordenamiento Ambiental de la Cuenca del Río Chinchina, identificados con los siguientes códigos:

HUMEDAL	NOMBRE DEL PREDEIO	VEREDA	ÁREA HA	PERÍMETRO
219	Río Blanco	El Paraíso	1.56	1004
217	Barcelonita	El Paraíso	0.64	341
218	Bellavista	El Desquite	1.85	663

^{** 2} CORPOCALDAS. Aplicación y Estudios para la formulación del Plan de Ordenamiento Ambiental y Manejo de la zona Amortiguadora del Parque Natural Nacional Los Nevados. Manizales, agosto de 2000.

CORPOCALDAS – AGUAS DE MANIZALES. Plan Ambiental del territorio de la cuenca del río Chinchina. 1998.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

220	Bellavista	El Desquite	1.52	551
216	Vallerredondo	La Esperanza	0.98	580
253	La Favorita	La Esperanza	5.43	2097
215	El 9	La Esperanza	0.97	502
212	La Esperanza	La Esperanza	1.33	832
211	La Esperanza	La Esperanza	0.24	215
213	La Esperanza	La Esperanza	1.69	586
214	La Esperanza	La Esperanza	0.58	320
210	La Esperanza	La Esperanza	12.31	3508
223	La Esperanza	La Esperanza	11.45	2552

- Area: 40.55Ha

**FICHA DE CARACTERIZACION PRELIMINAR
DE AREAS DE INTERÉS AMBIENTAL
N°R5**

IDENTIFICACIÓN: BOSQUE DE BELMIRA

SOPORTE JURÍDICO:

ASPECTOS FISICOS

1. LOCALIZACIÓN

Rural: x	Corregimiento (s): 7
Urbana	Comuna

Identificación Predial

Se encuentra ubicado en los predios identificados con las fichas catastrales 00-1-003-001; 00-1-003-002; 1-004-009; 00-1-003-005 y 1-004-008.

- Area: 389 has
- Altitud sobre el nivel del mar: Entre 3300 - 3800.
- Topografía general

Plana	Ondulada	Quebrada	Escarpada x
0-12%	12-25%	25-50%	>50% pendiente

2. CLIMA

- Temperatura promedio Anual: 8 – 10°C.
- Precipitación anual: 1970 – 1600 mm/año
- Brillo Solar: 1686 – 1915 h/año
- Evapotranspiración Potencial: 792 – 710 mm/año

3. Suelos: Conjunto Letras (Umbric Vytrandept). Textura francoarenosa (FA), Estructura Prismática, superficiales (de 20 a 50cm), moderadamente pedregoso.

- Geología: Depósitos volcánicos cuaternarios, rocas cretácicas
- Erosión

No hay	Ligera	Moderada	Severa x
Muy Severa			

En el sector centro-norte se presentan procesos de erosión laminar, erosión en surcos, cárcavas y remoción en masa con la presencia de deslizamientos. En el sector norte donde aún no se ha intervenido el bosque y en donde no existen potreros ni cultivos de papa, se presenta erosión laminar.

- Fisiografía: Modelado torrencial alto y periglacial

4. HIDROLOGIA

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Cuenca hidrográfica: Río Chinchina
Subcuenca: Guacaica Alto

Microcuenca: Mina Rica

5. FLORA

El 70% de la superficie se encuentra en pastos con ganadería extensiva y cultivo de papa; el 30% restante se encuentra en plantaciones no tecnificadas de alisos y bosques secundarios con fuerte intervención antrópica en manchones muy fragmentados. Especies dominantes aliso y chusque.

6 FAUNA

En visita de campo se observaron huellas de gurre (*Dasypus novemcinctus*). NO existen inventarios.

7. PROBLEMÁTICA Y POTENCIALIDADES

En análisis multitemporales desarrollados sobre fotografías aéreas, se ha detectado pérdida y fragmentación del bosque original,. poniéndose en peligro la supervivencia de este importante reserva que unida a Ríoblanco facilitaría el establecimiento de corredores biológicos y la disponibilidad del agua para Manizales.

La problemática de la zona es la misma que para la mayoría del área de Manizales Alto, que se ha sometido a usos y prácticas culturales inadecuadas, dentro de las que sobresalen los cultivos de papa y la ganadería extensiva.

**FICHA DE CARACTERIZACION PRELIMINAR
DE AREAS DE INTERÉS AMBIENTAL**

IDENTIFICACIÓN: CORREDOR BIOLÓGICO ZONA ALTA

Este involucra un área de 722 Ha, su ancho es de 1.000 metros conectando los principales bosques relictos del municipio de Manizales.

ASPECTOS FISICOS

3. LOCALIZACIÓN

Rural: X, el trazo discurre por 10 veredas de la zona alta del municipio.

Identificación Predial:

Se involucran 21 predios, en su mayoría dedicados a la ganadería y el cultivo de papa.

- Area:

722 Ha de las que una parte son propiedad de Aguas de Manizales, otra de las empresas ubicadas en la Zona Industrial (Maltería), y un predio, Torre Cuatro, es de CORPOCALDAS

- Altitud sobre el nivel del mar:

El rango altitudinal del corredor va desde los 2.100 hasta los 3.100 msnm.

- Topografía general

El corredor se encuentra en el flanco occidental de la Cordillera central. En ella, debido a su génesis compresiva y volcánica, la topografía se caracteriza por pendientes fuertes.

4. CLIMA

- Temperatura promedio Anual:

Esta es de 12,3°C en promedio, los meses más cálidos son marzo, mayo y julio con temperaturas promedio de 12,92°C y el mes más frío es septiembre con 11,4°C.

-

- Precipitación anual: .

En la zona llueve todo el año, presentando incremento de lluvias en los períodos Marzo a Mayo y Septiembre a Noviembre.

El régimen es ecuatorial tetraestacional con dos periodos bien definidos de lluvias y dos periodos secos al año. En los años secos, el mes más bajo es el de julio, las

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

precipitaciones oscilan entre los 70 mm/mes y 425 mm/mes, la disposición de lluvias se da más en una orientación SW –NE, dejando los menores regímenes hacia los extremos SE –NW.

- **Nubosidad**

La nubosidad y el brillo solar presentan un comportamiento antagónico; los meses de mayor brillo solar y menor nubosidad son los de junio, julio y agosto, y al final de diciembre, enero y principios de febrero.

Existe predominancia de los vientos matutinos por lo que generalmente el inicio de las mañanas es despejado con poca nubosidad, esta empieza a aumentar entre las 8 y 9 de la mañana y disminuye al finalizar la tarde.

- **Evapotranspiración Potencial:**

La evapotranspiración potencial es inferior a la precipitación, ofreciendo una alta humedad y capacidad de campo prácticamente permanente, los excesos de agua escurren superficialmente por los múltiples drenajes naturales, en los meses de julio y agosto aumenta la evapotranspiración y disminuye la precipitación pero las precipitaciones siguen superando ampliamente la Evapotranspiración.

Durante Todo el año la evapotranspiración se presenta homogénea y aumenta ligeramente hacia las partes más bajas altitudinalmente.

5. **SUELOS**

- **Geología:**

La zona se localiza geológicamente en el territorio Cauca –Romeral, sector Norte; caracterizado por su alta complejidad geológica, producto del vulcanismo y la actividad tectónica predominante en la región, las cuales han modelado el paisaje cordillerano.

Se encuentran las siguientes unidades:

COMPLEJO CAJAMARCA (Pmh).

Esta unidad constituye el basamento de la cordillera central, con una edad que lo ubica en el Paleozoico (± 560 M. A.). Dicha secuencia varía tanto en composición como en extensión desde esquistos sericíticos a filitas y pizarras con intercalaciones de curcitas.

INTRUSIVO GNEISICO SINTECTONICO (Pinm).

Comprende una serie de rocas ígneas intrusivas de composición Cuarzo dioríticas y textura Gneisica; su edad es Paleozoica. se encuentran afloramientos en el municipio de Manizales.

STOCK DE MANIZALES (Kscm).

Esta unidad está constituida por rocas ígneas intrusivas de composición Tonalítica y Granodioritas Cuarzosas; se le ha asignado una edad Mesozoica, período Cretáceo (± 140 M.A); cubiertas en su mayoría por depósitos volcánicos.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

COMPLEJO QUEBRADAGRANDE (Ksc).

Constituido por rocas metasedimentarias de edad Cretácea, se presentan dos miembros, uno sedimentario compuesto por Lilitas y Limolitas con algunos bancos de caliza; y el miembro volcánico con una gran variedad de rocas Toleíticas.

LAVAS INDIFERENCIADAS O FLUJOS ANDESITICOS RECIENTES (Tqa).

Constituida por rocas ígneas efusivas como son: coladas de lava andesítica –dacítica, formando una serie de mantos superpuestos que se extienden varios Kilómetros desde los centros de emisión. Estas rocas se asocian a la actividad Holocénica de los volcanes Ruiz y Cerro Bravo.

IGNIMBRITA DEL GUACAICA (Tsiq).

Conformada por depósitos de cenizas y bloques soldados, como producto de la actividad volcánica del complejo Ruiz – Tolima.

DEPOSITOS RECIENTES (Qr).

Comprende materiales depositados durante el Cuaternario reciente, esta unidad está conformada por cenizas y materiales piroclásticos, provenientes de la actividad volcánica del complejo Ruiz – Tolima; alcanzando espesores de hasta 15 mt en el sector, igualmente se encuentran depósitos aluviales y coluviales, asociados los primeros a las principales corrientes y los coluviales a zonas de alta pendiente.

Estructuralmente el área es disectada por diversos sistemas de fallas, agrupados en varios sistemas.

Sistema Romeral, atraviesa el Noroccidente Colombiano, en este conjunto encontramos las fallas de Manizales – Aranzazu, la falla del Perro, las fallas de San Jerónimo, Palestina, Santa Rosa, La Oliva y Villamaría – Termes.

- Erosión
No hay____ Ligera____ Moderada X Severa____ Muy
Severa____
Procesos Erosivos.

No obstante el corredor seguir un trazo por sectores de fuertes pendientes, no se presentan movimientos en masa de gran magnitud, predominan los procesos erosivos en pata de vaca originados por el sobrepastoreo del ganado.

- Fisiografía:

Desde el punto de vista fisiográfico se hace evidente el control de tipo estructural por las múltiples fracturas y fallas existentes, los drenajes siguen un patrón de alta torrencialidad.

Los procesos morfodinámicos de origen volcánico explosivos generan una morfología heterogénea dominada influida por la torrencialidad dada por el clima y la elevación (CORPOCALDAS 2.000).

Esta provincia climática inicia a los 2000 msnm y alcanza los 3000 msn. Las temperaturas promedio oscilan entre 12 y 17 °C, las precipitaciones promedio alcanzan los 2000 mm,; incluye tres grandes paisajes: Relieve Montañoso fluvio erosional, Valles

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Fluvio Volcánicos y Altiplanicies Hidrovolcanicas. Con control estructural (CORPOCALDAS 2.000).

4. HIDROLOGIA

- Cuenca hidrográfica:

El sector corresponde a las cuencas de los ríos Chinchina y Guacaica, las microcuencas involucradas son La Rochela, El Palmar y el Colmillo, predomina el bosque denso, la vegetación arbustiva y herbácea y en pequeña proporción los pastos como parte de esta ÚLTIMA.

CUENCAS Y SUBCUENCAS DISECTADAS POR EL CORREDOR.

SUBCUENCAS	ÁREA EN ha	CAUDAL (m3/s * Km2)	MICROCUECA
	7577.94	9,300	R. Chinchina
	1120.47	1,056	Q. El Bosque
	534.63	1,115	Q. Mina rica
	1778.75	1,200	R. Blanco
	2240.95	3,786	R. Guacaica

De la cobertura boscosa del corredor se beneficia la población de Manizales por su oferta hídrica, especialmente para el consumo humano, la calidad del agua es considerada como optima por lo que los costos de potabilización son bajos para la empresa distribuidora del liquido traduciéndose en tarifas moderadas para el consumidor final.

5. FLORA

En terminos generales la composición floristica corresponde con la de el Bosque Nublado y la vegetación de sub Páramo altamente diversificado.

En el bosque maduro predominan el Chilco (Baccharis Latifolia), Tuno (Miconia sp), Encenillo (Weinmannia Pubescens), Velillo (Arcytophyllum Caracasnum), Dulumoco (Sauravia Ursina), Sacaojo (Lippia sp), Camargo (Verbesina arborea), Drago (Croton Magdalenensis), Siete cueros (Tibouchina Lepidota), Huesito (Ocotea sp), Canelo (Drymis sp).y Espadero (Myrsine sp).

Por los procesos de entresaca selectiva se presenta una fuerte tendencia a la homogeneización de la cobertura vegetal, con el riesgo de disminuir la diversidad genetica de la región. Se debe resaltar que en el predio TorreCuatro se detectaron unicamente dos individuos de una especie nueva para la ciencia (CORPOCALDAS 2.000) del mismo, esta condición de endemismo extremo podria presentarse en todo el cinturón boscoso de la región.

6 FAUNA

Se cuenta con información referente a la avifauna y mastofauna, respecto a los anfibios y reptiles se han desarrollado pocos estudios.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Los inventarios de aves se centran especialmente en la cuenca de Río Blanco y se complementan con observaciones puntuales en sectores aledaños, arrojando un inventario de cerca de 200 especies y 38 familias, predomina la familia Trochilidae.

Recientemente en el área se introdujo el Cóndor Andino (Vultur gryphus) presentando actualmente una buena adaptación y disponibilidad de alimento natural gracias a la oferta alimenticia del bosque que aun persiste.

La mastofauna, (Mamíferos) se encuentra representada en su gran mayoría por pequeños roedores, los grandes mamíferos han desaparecido por la fragmentación de los ecosistemas y disminución de la capacidad de carga, factor que se superaría parcialmente cuando se consolide el corredor. Se han detectado 20 familias y 32 especies, la guagua de páramo (Agouti taksanowski) y el tigrillo (Felis tigrina) se encuentran en peligro de extinción.

7. PROBLEMÁTICA

La problemática de la región se desprende básicamente de la ganadería y el cultivo de papa, la topografía y condiciones físico-químicas de los suelos los determinan como de aptitud forestal protectora o protectora-productora, no obstante la mayoría de las tierras se encuentran ocupadas por ecosistemas fuertemente alterados, predominando la ganadería extensiva y el cultivo de papa, como cultivos limpios.

Los relictos boscosos se encuentran replegados a zonas de altas pendientes o de difícil acceso, están fragmentados con tendencia a la homogenización, rodeados por sistemas de producción agropecuaria que se amplían constantemente reduciendo la cobertura boscosa natural.

Los cambios de uso del suelo para establecer explotaciones agropecuarias, y reforestaciones comerciales, causan desequilibrios en el ecosistema, pérdida de la biodiversidad, disminución de la capacidad de retención y de regulación de los flujos de agua, torrencialidad de cauces, inundaciones, inestabilidad de laderas y erosión del suelo.

En las zonas de protección de nacimientos y cauces, se presentan rocerías, tala de árboles, penetración del ganado a la corriente hídrica, y establecimiento de pastos y potreros, situación que incide negativamente en las condiciones físico-químicas y la regulación hídrica, reflejándose en la afectación de la calidad de vida de la comunidad, especialmente en los períodos secos cuando disminuye el caudal siendo necesario recurrir a procesos de tratamiento más complejos y eventualmente a racionamientos.

El establecimiento de cultivos en suelos con fuertes pendientes ocasionan derrumbes, cárcavas y pérdida del suelo superficial; estos sólidos llegan a las fuentes de agua contaminándolas, generando inestabilidad de obras civiles, viviendas, infraestructura productiva y conflictos por disponibilidad de agua para las poblaciones, se hace crítico el problema generado por las avalanchas de pequeños cauces (El Diamante, Sabinas y otros) en los periodos invernales, manifestándose en taponamientos de la vía Manizales Honda, elevando los costos de desplazamiento de viveres y pasajeros y pérdidas por el

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

deterioro de mercancías, adicionalmente requiere disponer de maquinaria, obreros y materiales para superar la emergencia cuando se presenta.

La ganadería en este tipo de suelos es particularmente nociva, causa gran degradación, debido a la fragilidad del ecosistema. Los suelos en su condición física son extremadamente frágiles y la vegetación nativa crece lentamente, la fauna asociada a este hábitat es muy sensible a cualquier alteración ambiental. Los ciclos productivos son más largos y los suelos presentan capacidad de carga mínimas, requiriéndose por cabeza de bovino 4 hectáreas, o más, con ganancias de peso diario que no superan los 250 gramos animal/día.

8. POTENCIALIDADES

La conformación del corredor beneficiará la ciudad de Manizales al mejorar y proteger la oferta hídrica para la comunidad, y fortalecerá la productividad agropecuaria local al incrementar los beneficios ambientales provenientes del bosque (Clades, 1996) traduciéndose en economía de insumos al productor y bajos precios al consumidor.

En buena medida la calidad de vida que ofrece la ciudad de Manizales a sus habitantes proviene de los bosques aledaños y su relación de dependencia con el agua y la biodiversidad. Se aprovecha el agua que surte el acueducto, el paisaje, incluso podría atribuirse en alguna medida la calidad del aire que respiramos, ya que en ellos (los bosques) se encuentran depositados enormes cantidades de CO₂, de las acciones de manejo y conservación de estos ecosistemas depende el futuro crecimiento de la ciudad de Manizales, este se puede ver limitado por la oferta ambiental de la región.

Las tendencias actuales del turismo a nivel mundial se orientan hacia los espacios naturales, esto unido a la seguridad en la región es una de las ventajas comparativas de mayor peso con que cuenta la región frente a otros destinos de este tipo en el país.

Al interior del corredor es permitida la explotación no maderable del bosque, el establecimiento de cultivos verticales de plantas nativas como las orquídeas, las cosechas sostenidas de fauna y flora nativa, o sus partes, la pesca deportiva, el ecoturismo, el establecimiento de plataformas de observación y liberación de fauna silvestre, el establecimiento de caminos peatonales, el establecimiento de parcelas temporales o permanentes de investigación científica.

1.7.2 Microcuencas Abastecedoras de Acueductos

La problemática que presenta la mayoría de las cuencas surtidoras de acueductos, consiste en la desprotección forestal que amenaza con la estabilidad de los regímenes hidrológicos, que si bien en la actualidad ponen de manifiesto una oferta superior a la demanda, es una amenaza latente a futuro para el normal abastecimiento de las poblaciones. Sin embargo, es importante recalcar que en recorridos y levantamiento de información adelantados en el Plan de Ordenamiento Ambiental de la Cuenca del Río Chinchina elaborado por CORPOCALDAS y AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P., algunas de ellas exhibían adecuada cobertura y protección como es el caso de las microcuencas abastecedoras de los acueductos de El Zancudo, Alto del Guamo y Pueblo Hondo, sin obviar el manejo y puesta en marcha de programas de protección en la reserva de Río Blanco por parte de la empresa Aguas de Manizales.

Otra dificultad que en 1999 se hizo notoria en la caracterización de las microcuencas surtidoras de acueductos, tenía que ver con la falta de su delimitación, lo que no permitía obtener claridad sobre el área que debía ser tomada en cuenta para la protección y conservación. Sin embargo gran parte de esta dificultad fue subsanada dentro del estudio de la cuenca del Río Chinchiná, con la ubicación y espacialización de las mismas.

En ese mismo año se planteaba la necesidad de ejecución de obras a corto plazo para la recuperación de algunas microcuencas, entre las cuales se encuentran La Arenosa, Olivares y Guacas; El Guamo para diseño de obras a corto plazo; El Rosario con problemas críticos, requería de diagnóstico y diseño de obras a corto plazo y las restantes para elaboración del diagnóstico participativo con la comunidad a mediano y largo plazo.

1.7.2.1 Microcuencas Abastecedoras de Acueductos Veredales

Las áreas aferentes de éstas microcuencas se encuentran delimitadas y referenciadas en el Documento Técnico de Soporte y en el Plano BR-72-1 Suelo de Protección Rural Áreas de Interés Ambiental. A continuación se presentan las principales microcuencas que surten la comunidad rural, con su estado y cobertura:

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

TABLA 1.12 MICROCUENCAS ABASTECEDORAS DE ACUEDUCTOS VEREDALES

C	Cód	MICROCUENCA	ESTADO DE LA MICROCUENCA	COBERTURA N° DE VIVIENDAS
2	24	El Retiro	Presenta cuatro bocatomas para abastecer a 8 veredas. Altamente contaminada y deforestada.	59
3	18	La Cuchilla del Salado	Surte las veredas La Cuchilla del Salado, La Linda y La Palma. Se encuentra en buen estado.	126
3	19	La Chorrera	Surte el acueducto de La Cabaña. Se encuentra en mal estado, contaminada por las aguas residuales de la vereda La Palma.	224
3	23	Malpaso	Debe reforestarse	35
3	22	Cueva Santa	Debe implementarse línea amarilla	
4	26	La Trinidad	Actualmente se adelantan acciones de reforestación y aislamiento	50
4	25	La China	Surte a La Aurora, La Quiebra del Billar y La Argelia. Debe reforestarse	134
5	27	Guacas	Debe reforestarse	102
6	17	Bajo Corinto	Debe reforestarse y realizar obras de estabilidad	183
6	4	Espartillal	La quebrada Las Ánimas se encuentra altamente deforestada . Surte el acueducto de Maracas.	
6	6	Alto del Guamo	Las quebradas San Isidro y los Cárpato se encuentran protegidas y en buen estado.	95
7		Belmira	El agua se recolecta directamente de la fuente para las veredas El Paraíso, Las Palomas y El Desquite. Se encuentran masas forestales de galería en mal estado y el agua está contaminada con los agroquímicos usados para los cultivos de papa	80

C: Corregimiento

Cod: Código de la microcuenca, utilizado en Documento Técnico de Soporte

Fuente: Secretaría de Planeación

1.7.2.2 Microcuencas Abastecedoras del Área Urbana de Manizales

La Corporación Autónoma Regional de Caldas CORPOCALDAS, ha desarrollado el estudio de cuatro microcuencas que surten al área urbana del municipio de Manizales, de las cuales se dan a conocer a continuación algunas características y generalidades:

- **Microcuenca Olivares – La Arenosa**

Se localiza sobre la vertiente Nororiental de la cuenca del río Chinchiná, al noreste de la ciudad de Manizales en las veredas Las Palomas y Buenavista. Las quebradas Olivares y La Arenosa son fuentes de abastecimiento de parte del acueducto de Manizales. En la Arenosa se tiene una rejilla de captación que recoge el agua proveniente de los cauces de Río Blanco y las quebradas La Guerra y Pinares, que sumado al caudal de Olivares alcanzan 420 lits/seg.

La microcuenca ocupa un área de 910 Ha y geográficamente se encuentra limitada al noroeste por la vía que conduce del barrio Minitas al predio Las Delicias, al noreste por el Alto de La Coca, al suroeste por la Loma de Las Nieves y al sureste por el camino al predio La Elvira. Presenta alturas entre los 2000 y 3200 m.s.n.m., pendientes que varían entre 20° y 85° y temperaturas entre 8°C y 18° centígrados. El promedio de lluvias anuales es de 2300 mm.

Dentro del sector se localiza la bocatoma Olivares, la cual recibe aguas de la quebrada Olivares y el agua obtenida por conducción de Río Blanco y de la quebrada La Arenosa, en la cual se tiene una reja de captación que recoge el agua proveniente de los cauces de Río Blanco y las quebradas La Guerra y Pinares, que sumado al caudal de Olivares alcanzan 420 lits/seg.

Algunos sectores del área corresponden a zonas protectoras pertenecientes a la empresa Aguas de Manizales, otros predios se destinan a potreros debido a la actividad ganadera que allí se desarrolla. Las áreas de cultivos son muy pocas y puntuales, se encuentran hacia el noreste de la microcuenca.

El factor de contaminación dominante está supeditado a la alta rata de sedimentación, debido a la cantidad de procesos erosivos presentes en la margen izquierda de la quebrada Olivares, aguas abajo. La ganadería que se desarrolla en el predio El Cortijo, se convierte en otro contaminante para los drenajes que fluyen de este sector.

Los suelos de la microcuenca están ocupados por grandes predios de propiedad de la empresa Aguas de Manizales (64.8% del área) y de personas particulares. Su sistema hídrico hace parte de un 30% de la reserva Río Blanco, la cual está situada en la cuenca de Río Blanco; esta reserva se abastece por las vertientes del río del mismo nombre y las quebradas Olivares, La Guerra, Pinares, La Ye y La Arenosa.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

La vegetación presente en la parte alta está conformada por bosque primario y bosque de segundo crecimiento o sucesionales (ver tabla de distribución de usos), la composición florística en la zona es variada, algunos de los bosques secundarios son originados a partir de plantaciones, realizadas especialmente con *Alnus acuminata* (Aliso).

En un 15.1% el área presenta un uso inadecuado del suelo, aproximadamente 137.6 Ha ocupadas por potreros con rastrojo bajo y áreas con procesos erosivos localizados hacia la parte media – baja.

**Tabla 1.13 Distribución de usos del suelo
presente en la microcuenca Olivares-La Arenosa**

USOS	HECTÁREAS	%
Bosque Natural	578.7	63.6
Bosque Plantado	193.8	21.3
Potreros-zonas erosionadas	137.6	15.1
Total	910.1	100

Fuente: Diseño de Obras de Estabilización en zonas inestables aferentes a sistemas de acueductos municipales y veredales. Microcuenca Olivares-La Arenosa. Corpocaldas 1999.

En la microcuenca existen algunos problemas de dinámica torrencial, en particular sobre la parte alta de los predios El Cortijo y La Arenosa. En el predio Santa Clara existen dos movimientos en masa de magnitud considerable, cerca al nacimiento de la quebrada La Peña, afluente de la quebrada La Arenosa. Estos deslizamientos han afectado en forma reiterada la reja de captación del agua proveniente de Río Blanco.

Como zonificación propuesta se tiene que las partes media y baja, aproximadamente un área de 137.6 Ha deben destinarse a la recuperación y la parte alta que tiene un uso adecuado del suelo, como zona de conservación.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

- **Microcuenca Guacas³**

Se localiza sobre el sector central de la subcuenca Chinchiná Medio, al suroeste de los municipios de Manizales y Villamaría, en las veredas El Tablazo, Java, Agua Bonita, El Aventino, La Pola y El Rosario. Los principales drenajes del área son la quebrada Guacas y su afluente la quebrada La Siria. Ocupa un área aproximada de 728 Ha y geográficamente se encuentra limitada al norte por el carreteable que conduce a la vereda Guacas, al este por la vía que recorre la vereda El Tablazo, en su sector alto, al oeste por la vía que comunica la vereda El Rosario con la antigua vía Manizales y al sur con el carreteable que conduce a las veredas Java, Agua bonita y La Pola.

La microcuenca posee alturas entre los 1250 y 2000 m.s.n.m , pendientes que varían entre 5° y 70° y temperaturas entre 10°C y 33°centígrados. El promedio anual de lluvias es de 200 mm.

La principal fuente de la quebrada Guacas es la quebrada La Siria, que nace a 1850 m.s.n.m. y desemboca a los 1350 m.s.n.m. Los demás afluentes de la quebrada son en su mayoría intermitentes.

En la vereda El Tablazo, donde se concentra la mayor parte de la población, la demanda de agua para consumo humano es alta, el agua utilizada es directamente suministrada por Aguas de Manizales a través de las líneas de acueducto existentes; sobre las partes media y baja del área; si bien la demanda es menor, existen varias fincas cafeteras en las cuales sus Habitantes toman el agua directamente de las fuentes a través de mangueras, sin ningún tipo de tratamiento convencional primario.

Las aguas de la microcuenca Guacas han sido afectadas por tres grupos de agentes contaminantes:

- a. Físicos: Por sedimentos provenientes de los procesos erosivos de la parte alta, que producen cambios en las condiciones de potabilidad del agua.
- b. Químicos: Por fungicidas, plaguicidas y en general agroquímicos utilizados en los cultivos de café.
- c. Biológicos: Por el vertimiento de desechos domésticos, aguas mieles y componentes orgánicos.

El área presenta un uso principalmente agrícola , donde predomina el cultivo del café, ya sea con sombrero o tecnificado.

³ Diagnóstico de la microcuenca Guacas y definición de obras civiles y bioingenieriles a establecer para su recuperación. Corpocaldas - Aguas de Manizales. 1999.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

El uso del suelo en la región, ha presentado cambios significativos de bosques naturales a cultivos de café en muchos casos tecnificado o con árboles de sombrío y plátano, acompañados éstos por cultivos de subsistencia en menor escala (yuca, hortalizas, maíz). Este cambio en el uso está asociado a la tala y quema; actividades responsables de las alteraciones que sufre la microcuenca en su respuesta hidrológica.

El bosque natural, que en el área se caracteriza por presentar una vegetación arbórea y arbustiva de poca altura, generalmente asociadas a pastos naturales, clasificada como rastrojo alto y rastrojo bajo, ocupa el 2.36% del total del área. En cultivo (café principalmente) representa el 90.9% del área total, mientras que la cobertura en pastos naturales es del 0.3%, el residencial del 1.2%, quedando el 5.0% de tierras eriales.

Por sus características geológicas, geomorfológicas, de relieve, estructura de red hidrográfica, clima, calidad de suelo y vegetación, el área constituye un conjunto ecológico complejo, que presenta una alta inestabilidad y deterioro, los cuales se ven favorecidos por el mal uso y manejo de los suelos. Como consecuencia de la desaparición del bosque natural a lo largo de la microcuenca se aprecia una modificación en la relación vegetación-agua-suelo, situación que se acentúa por los serios problemas de erosión localizados en la parte alta de la zona. En las zonas media y baja es notorio el fenómeno de erosión hídrica como resultado de las prácticas culturales impropias, referentes al cultivo del café. Sobre el lecho de la quebrada Guacas se da la explotación de materiales de arrastre de forma manual. Los materiales obtenidos son básicamente arena y grava, de diferente diámetros y tamaños, materiales de baja calidad como consecuencia de las características de las rocas presentes.

La principal actividad productiva agrícola del sector (cultivo del café), se ha venido desarrollando en forma desordenada, sin prácticas de manejo apropiadas, produciendo daños severos al ecosistema (bosque, suelo, fauna, flora, agua) y a la misma estabilidad económica de la región.

Para la microcuenca de la quebrada Guacas, se determinó que el 66.1% del área se encuentra en uso inadecuado, correspondiendo a un total de 481 Ha ocupadas por áreas con cultivos de café a libre exposición y zonas con procesos erosivos de diferente tipo y magnitud, estas zonas de conflicto de uso deben ser sometidas a manejo especial para lograr su recuperación biológica.

- **Microcuenca Romerales⁴**

La microcuenca Romerales se localiza sobre la vertiente suroriental de la subcuenca Chinchiná Alto, al suroriente de los municipios de Manizales y Villamaría, en las veredas

⁴ CORPOCALDAS – AGUAS DE MANIZALES. Quintero Beatriz Elena; Leal Franco, Beatriz. Diseño de obras de estabilización en zonas inestables en áreas aferentes a sistemas de acueductos municipales y veredales. Microcuenca Romerales – Municipio de Villamaría. Manizales 1999.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Montaño, Gallinazo, Termales y Romeral del municipio de Villamaría. La quebrada Romerales y su principal afluente la quebrada La Silva aportan sus aguas a la bocatoma de Romerales de la cual se abastece parte del acueducto de Manizales.

Los suelos de la microcuenca Romerales están ocupados en su mayoría (1001.8 Ha) por predios de propiedad de las empresas Aguas de Manizales y la Central Hidroeléctrica de caldas CHEC, áreas que están en procesos de reforestación. El resto de la superficie, 780.7 Ha , corresponde a predios particulares.

La microcuenca está protegida en un 67%; tiene bosque natural de segundo crecimiento y rastrojo alto localizados en los nacimientos de los afluentes y a lo largo de los drenajes. Se presenta en un 55.60% del total del área (991.2 Ha). Los pastos naturales ocupan una superficie de 501.2 Ha que corresponden al 28.13% del total, son aquellas zonas ubicadas en la parte alta (páramo) y en la parte media y baja de la microcuenca, destinadas a la ganadería y a la agricultura, especialmente el cultivo de papa, ocupando éste último el 4.75% del total de la superficie. Los bosques plantados (205.3 Ha) corresponden al 11.52% del total de la microcuenca.

Algunas áreas a pesar de encontrarse en equilibrio, presentan problemas de degradación, ocasionada por el uso de tecnologías inadecuadas en el desarrollo de las actividades productivas.

El 32.88% del área presenta un uso inadecuado; aproximadamente 586 Ha, ocupadas con potreros con rastrojo bajo y procesos erosivos de diferente tipo y magnitud; están incluidas en esta categoría las zonas dedicadas a la ganadería y a la agricultura las cuales también presentan problemas de degradación de los suelos.

Los sectores de alta pendiente que se encuentran ocupados actualmente por potreros, como es el caso de los predios Cahirí y La Primavera, se consideran áreas potencialmente inestables como consecuencia del uso inadecuado (sobrepastoreo) y la ausencia de manejo de las aguas superficiales.

- **Microcuenca La Oliva⁵**

Se localiza sobre la vertiente oriental de la cuenca del río Chinchiná, al sureste de la ciudad de Manizales, en la vereda Gallinazo, municipio de Villamaría. Las aguas de la quebrada La Oliva surten el acueducto de la ciudad de Manizales, planta Luis Prieto Gómez (Gallinazo), en la cual se captan 120960 m³/día del Río Chinchiná y de la

⁵ CORPOCALDAS – AGUAS DE MANIZALES. Quintero Beatriz Elena; Leal Beatriz; Franco, Luis Enrique. Diseño de obras de estabilización en zonas inestables en áreas aferentes a sistemas de acueductos municipales y veredales. Microcuenca La Oliva, Vereda Gallinazo, Municipio de Villamaría. Manizales 1998

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

quebrada La Oliva, con un consumo de 44'150400 m³/año que representan un 22% de la oferta media de ambas corrientes, que es de aproximadamente 200 millones de m³/año. Sin embargo en períodos muy secos, la demanda puede alcanzar el 92% de la oferta .

Geográficamente la microcuenca se encuentra limitada al norte por un sector del río Chinchiná (parte baja), al este por la quebrada La Negra y al sur por la vía que comunica de Manizales al Hotel Termales del Ruíz.

Ocupa un área aproximada de 2164.5 Ha, de las cuales la distribución por uso y cobertura es la siguiente: Un 65.5% del total corresponde a bosque natural, rastrojos altos y relictos de bosque, con un área aproximada de 1419.5 Ha y se tiene la presencia de bosques de galería. El bosque plantado se ha encontrado en una superficie de 337 Ha que corresponden al 17.5% del total de la microcuenca, y su reforestación se ha llevado a cabo por las empresas CHEC y Aguas de Manizales, convirtiéndose en un potencial forestal importante del ecosistema, ya que representan fuente de abastecimiento para la ciudad de Manizales.

Los pastos cubren una superficie de 368 Ha que representan el 17%. Son potreros con pastos naturales y rastrojo bajo. La microcuenca tiene un uso potencial de bosque protector y protector-productor y se estima que el 17% del área posee un uso inadecuado, pues son destinadas a potreros con rastrojo bajo con presencia de procesos erosivos de diferentes tipos y magnitudes.

El principal agente dinamizador de la erosión y desestabilización del suelo en el área es el agua, este proceso se ve favorecido por las condiciones del mismo, las fuertes pendientes, la intensidad y frecuencia de las lluvias y el uso del suelo.

CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL RÍO BLANCO Y QUEBRADA OLIVARES

La Resolución Número 66 de abril 6 de 1992 aprobó el Acuerdo Número 0027 de Julio 25 de 1990, emanado por la Junta Directiva del entonces Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente INDERENA, "Por el cual se declara Área de Reserva Forestal Protectora las cuencas Hidrográficas del Río Blanco y Quebrada Olivares ubicadas en jurisdicción del municipio de Manizales – Caldas".

Características Generales de la Cuenca de Río Blanco⁶

- **Localización:** La zona de la cuenca hidrográfica de Río Blanco, del Acueducto de Manizales, está localizada en el Municipio hacia el Noroeste de la ciudad. Su límite

⁶ AGUAS DE MANIZALES. Diagnóstico de la Cuenca del Río Blanco.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

- superior está formado por la cordillera central en el nudo que forma el Páramo de Letras, al oriente tiene como límite el camino que de Manizales conduce al Alto La Elvira; por el Occidente limita con La Cuenca del Río Guacaica y por el Sur con La Cuenca de la Quebrada Manizales.

Tiene una superficie total de 4.343 Ha conformadas por las vertientes de Río Blanco, las quebradas Pinares, La Guerra, Olivares, La Ye, La Arenosa, Hoyo Grande y Martinica con sus afluentes respectivos. Las veredas que se encuentran localizadas en este sistema hídrico son: Hoyo Frío, Sinaí, Buenavista, Las Palomas, El Paraíso, El Desquite y La Esperanza.

La posición geográfica de la cuenca, tomando como referencia su punto medio “Las Delicias” es la siguiente:

5°	04'	21"	Latitud Norte.
75°	32'	00"	Longitud Oeste de Greenwich.
1°	27'	09"	Longitud Oeste de Bogotá.

La función de reserva del agua que posee el bosque de esta zona es muy importante para la vida de los habitantes de la ciudad. Desde este punto de vista debe establecerse un plan modelo, teniendo en cuenta la conservación y el mantenimiento del bosque existente y la rehabilitación de las tierras agropecuarias que corren alto riesgo de ser degradadas.

- **Fisiografía:** Los terrenos presentan una topografía muy quebrada con pendientes que oscilan entre el 5 y el 120%, con pequeñas ondulaciones.
- **Hidrología:** Los caudales disponibles en un 80% del tiempo en la cuenca de Río Blanco son:

Río Blanco	350 Lts/Seg.
Pinares	120 Lts/Seg.
Ye	90 Lts/Seg.
Olivares	65 Lts/Seg.
Guerra	<u>20 Lts/Seg.</u>
	645 Lts/Seg.

En tiempos de verano acentuado, se tienen los siguientes caudales aproximados:

Río Blanco	110 Lts/Seg.
Pinares	70 Lts/Seg.
Ye	40 Lts/Seg.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Olivares 20 Lts/Seg.
240 Lts/Seg.

Tabla 1.14 Promedio Caudales año 1997

SUBCUENCA DE RIO BLANCO	
RIO	CAUDAL PROMEDIO Lts/Seg
RIO BLANCO	445.5
PINARES	129.2
OLIVARES	95.7
LA YE	113.8
GUERRA	22.0
TOTALES	806.2

Tabla 1.15 Promedio Caudales año 1998

SUBUENCA DE RIO BLANCO	
RIO	CAUDAL PROMEDIO Lts/Seg
BLANCO	523.8
PINARES	153.0
OLIVARES	94.9
LA YE	142.3
GUERRA	25.8
Total	939.8

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Tabla 1.16 Promedio Caudales año 1999

SUBCUENCA DE RIO BLANCO	
RIO	CAUDAL PROMEDIO Lts/Seg
BLANCO	777.7
PINARES	199.7
OLIVARES	155.5
LA YE	202.9
GUERRA	30
TOTAL	1365.8

- **Usos del Agua:** La subcuenca de Río Blanco es la que más homogeneidad presenta, puesto que la mayor parte de la superficie corresponde a un área de reserva destinada a la reforestación con un doble propósito, de un lado la preservación de la calidad y cantidad del agua y por otro la conservación de la flora y la fauna. Las áreas particulares están destinadas a actividades agropecuarias predominando los cultivos de papa y los pastos para la ganadería.

- **Consumo Humano y Doméstico:** Río Blanco es la subcuenca menos poblada, el número de habitantes es de aproximadamente 1.600, distribuidos en 54 predios y el requerimiento hídrico para satisfacer sus necesidades alcanza los 72.000 Lts/ día es decir 26.280 m³ al año. Se debe resaltar el aprovechamiento de las aguas en las bocatomas de Río Blanco y Olivares, para atender la demanda de la ciudad de Manizales en un 30%.

- **Uso Agrícola:** La utilización de agua con fines agrícolas no es significativa en relación con la oferta, puesto que no existe adecuación para sistemas de riego. Las prácticas agrícolas no son tecnificadas. La demanda anual de agua para este propósito es mínimo teniendo en cuenta que el área de siembra es aproximadamente de 117 Has.

- **Uso Pecuario:** La actividad ganadera es dispersa y se encuentra en la parte superior de la cuenca. La superficie cubierta en pastos es del orden de 1.752 Ha y su demanda hídrica anual es pequeña (30 litros animal día y una capacidad de carga de 0.5 cabezas por Ha).

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

- **Calidad del Agua:** Las extraordinarias condiciones físicas, químicas y microbiológicas hacen del Agua de Río Blanco una “Materia Prima” de excelente calidad para el tratamiento en planta, que siguiendo las normas de la organización mundial de la salud, solamente necesitaría adicionársele como tratamiento el desinfectante, para luego ser suministrada al Consumo Humano.

GRAFICO 1,3 PARAMETROS QUIMICOS

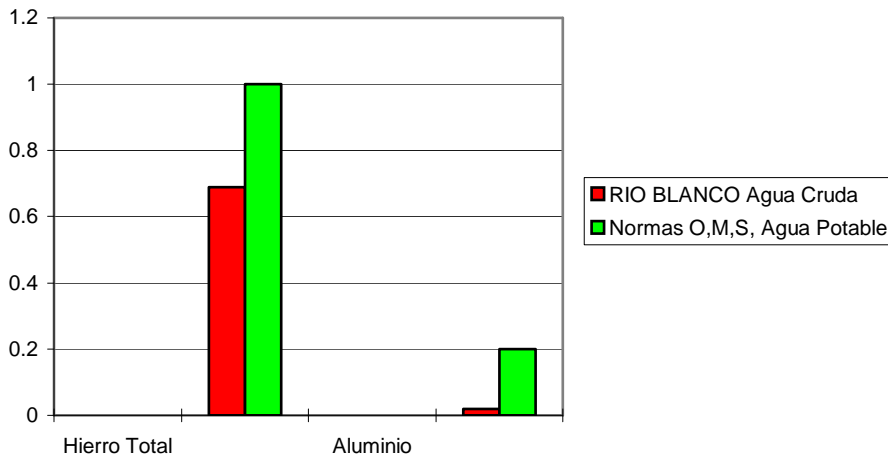
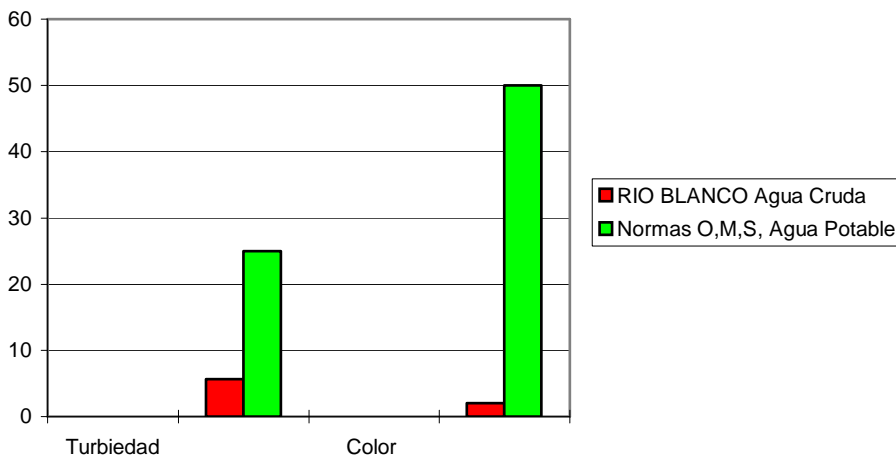


GRÁFICO 1,4 PARAMETROS FISICOS



PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Tabla 1.17 Parámetro Fisicoquímicos Río Blanco

PARAMETRO	RIO BLANCO Agua Cruda	Normas O,M,S, Agua Potable
Turbiedad F.T.U.	5.66	5 a 25
Color U. de Pt. Co.	2	5 a 50
PH	7.7	7,0 a 8,5
Hierro Total mg/L .	0.69	0,1 a 1,0
Cloruros mg/L .	2.0	200 a 600
Sulfatos mg/L .	3.2	200 a 400
Cloro Residual mg/L .	0.0	0,1 a 1,0
Aluminio mg/L .	0.02	0.2
Dureza Total Mg/L . CaCO3	20	100 a 500

- Fuente: Aguas de Manizales. Diagnóstico de la Cuenca de Río Blanco

La caracterización preliminar de la microcuenca de Río Blanco, se encuentra consignada en la ficha R3 de Áreas de Interés Ambiental del Sector Rural.

1.8 COBERTURA Y USO ACTUAL DEL SUELO RURAL (Plano AR-59-1)

Entidades como Corpocaldas y el Centro Regional de Estudios Cafeteros y Empresariales CRECE, ahondaron bastante en el tema de usos llegando al levantamiento de diagnósticos y posterior formulación de proyectos de planificación. Los usos que sustentan los sistemas productivos en el área rural del municipio de Manizales son el agrícola, pecuario, forestal y agroforestal.

1.8.1 Uso agrícola

Se da con mayor intensidad en la parte Occidental del municipio, comprendido en los corregimientos 2, 3, 4 y 5.

1.8.1.1 Cultivo de Café: El cultivo de café y café con sombrero es la cobertura dominante; el café tecnificado hace su aparición en la parte centro norte en límites con el municipio de Neira. Las variedades Caturra y Colombia son las mayormente utilizadas.

La zona cafetera del municipio de Manizales es una de las más importantes del país y del departamento. En 1997 Colombia tenía 869158has cultivadas en café, de las cuales 91421 se encontraban en Caldas y 9848has en el municipio de Manizales. Del área cultivada en Manizales 8680has corresponden a café tecnificado y tan sólo 1168 a típica.

El municipio de Manizales es el primer productor de café del departamento. Los estimativos de áreas cultivadas y producción por veredas a enero de 2001 se indican en la tabla siguiente:

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

**Tabla 1.18 ESTIMATIVOS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ POR VEREDAS
MUNICIPIO DE MANIZALES**

	VEREDA	TOTAL		CAFÉ			@
		FINCAS	Has	FINCAS	HAS.TOTAL	HAS. CAFÉ	TOTALES
1	Aguabonita	37	87.01	32	82.59	60.25	7500
2	Altobonito	77	356.16	66	322.02	205.57	20557
3	Alto Naranjo	123	290.28	104	284.93	204.64	26520
4	Alto Zarzo	14	87.54	11	84.1	78.12	11700
5	Arenillo	157	431.76	135	364.57	304.58	45600
8	Cascarero	39	905.53	37	887.1	634.95	101600
12	Cristalina	98	4850.6	37	1711.75	495.61	89100
13	C. Santas	42	133.89	32	109.43	70.16	5600
14	C. Salado	279	446.49	255	418.3	322.02	46480
15	Cueva Santa	21	54.19	20	53.64	49.11	4911
16	Aventino	62	165.12	58	154.59	129.54	18060
17	El Chuzo	98	421.21	93	385.08	358.13	53700
20	El guineo	23	397.55	21	379.75	284.09	36920
23	El Rosario	78	1603.3	59	1243.02	879.53	149430
24	El Tablazo	160	378.45	130	291.8	210.21	25200
26	Farallones	48	118.52	48	118.52	107.89	12840
27	Fonditos	15	116.11	15	116.11	89.97	10800
28	Garrucha	64	397.43	63	396.44	335.35	46900
29	Guacaica	28	87.72	24	72.89	59.94	5890
30	Guacas	109	299.23	100	291.58	237.64	28440
32	Hoyo Frío	35	259.04	28	141.05	118.12	16520
33	Java	21	155.73	20	153.23	121.88	18150
34	La Argelia	69	193.11	66	192.41	176.55	19360
35	La Aurora	78	229.98	76	229.98	200.56	28160
36	La Cabaña	298	3222.6	217	1709.15	1317.78	184380
37	La China	34	76.13	23	142.17	115.42	18400
41	La Linda	115	771.79	64	493.87	296.02	29602
42	La Manuela	5	114.18	4	110.02	74.78	12000
43	La Pola	54	171.56	53	171.56	156	24840
44	La Siria	59	118.92	55	118.37	87.08	11310
45	La Trinidad	58	363.76	44	296.13	249.64	39840
46	La Violeta	66	273.23	63	272.21	213.75	21375
48	Malpaso	58	191.19	56	191.19	163	13040
49	Manzanares	86	261.91	83	244.44	227.87	25080
50	Minarica	40	401.49	30	66.55	50.85	4000
51	Minita	48	113.22	46	112.9	104.18	12480
52	Morrogacho	59	287.23	27	105.97	74.53	7453
53	Morrogordo	51	123.76	49	123.76	110.96	12210
54	Olivares	21	58.37	20	58.04	26.15	2615
55	Patiobonito	39	96.96	39	96.96	88.37	10560
56	Pueblo Hondo	53	230.96	48	223.96	83.01	8301
57	Q. Billar	27	57.05	20	18.55	16.3	1760
58	Q. Vélez	20	319.62	15	185.55	117.92	9360
61	San Mateo	24	56.37	22	52.57	49.62	5880
62	San Peregrino	137	605.73	127	552.46	384.47	46080
63	Santa Clara	67	136.2	61	134.82	116.59	12760
64	Santa Rita	29	120	27	108.1	67.64	6764
67	Tarroliso	46	469.99	44	459.49	319.29	51040
	TOTAL	3269	2130.2	2777	14533.64	10254.93	1398068

FUENTE: Comité Departamental de Cafeteros de Caldas. Enero de 2001

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Los datos comparativos con el departamento, muestran ventajas en cuanto a la cobertura de servicios públicos y necesidades básicas insatisfechas de los habitantes de la zona cafetera de Manizales, como puede apreciarse en las siguientes tablas:

Tabla 1.19 COBERTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS EN LAS UPAS CAFETERAS DEL MUNICIPIO DE MANIZALES

	MANIZALES %	CALDAS %
Energía	96.9	90.4
Teléfono	15.0	4.9
Alcantarillado	19.7	12.8
Acueducto	59.4	43.6
Sin Servicios	2.4	8.0

Tabla 1.20 INDICADORES DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS EN LA ZONA CAFETERA DEL MUNICIPIO DE MANIZALES

	MANIZALES %	CALDAS %
Mala calidad de la vida	0.1	2.1
Sin Acueducto - Sin Alcantarillado	3.5	11.0
Hacinamiento Crítico	4.2	7.8
Dependencia Económica	20.3	23.2
No Asistencia Escolar	7.5	7.7

Sin embargo en los últimos años,"los indicadores de las condiciones de vida de los hogares rurales de la zona cafetera del país perdieron dinámica, mejoraron más lentamente respecto a otras regiones que presentan una economía relativamente diversificada..."⁷

Para la evaluación de las condiciones de suelo y características físicas de la zona cultivada con café, el Comité de Departamental de Cafeteros de Caldas realizó un estudio completo sobre ecotopos en la zona en la que se desarrolla la actividad. Un Ecotopo es por definición un área delimitada geográficamente donde predominan condiciones de clima, suelo y relieve, donde el cultivo debe responder en forma similar ante elementos tecnológicos de manejos similares. Los ecotopos cafeteros están fundamentados en el estudio de la zona cafetera colombiana, realizado en 1982 por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y el uso y manejo de los suelos de la zona cafetera de Caldas, finalizado en 1998. En el municipio de Manizales se tienen los Ecotopos expresados en la Tabla "Ecotopos Cafeteros de Manizales", distribuidos en varias unidades según sus características.

⁷ CRECE, 1996.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Tabla 1.21 ECOTOPOS CAFETEROS DE MANIZALES

UNIDAD	LOCALIZACIÓN	VEREDAS	ECOTOPO	CARACTERÍSTICAS
Letras	> 1850	Pueblo Hondo Santa Rita Tablazo Guacas Aguabonita	207 A	(Manizales, Neira, Villamaría) Material parental cenizas volcánicas. Horizonte orgánico profundo seguido de otro franco arenoso de color pardo amarillento. Suelos bajos en nutrientes pero de excelentes condiciones físicas. Fertilización especial con compuestos fosfóricos y nitrogenados. Puente Olivares vía a Corinto a a 300mts, perfil característico
Chinchiná	1250 – 1900	Rosario, San Mateo, Hoyo Frío Cabaña, El Chuzo, La Trinidad La Cristalina, San Peregrino	206 A	Suelos profundos, buen contenido de materia orgánica, altamente resistentes a la erosión. Buena retención de humedad, buena circulación de aire, y agua y presencia abundante de crotavinas, suelos de alta productividad. Presencia de piedras redondeadas de tamaño variable localizadas tanto en la superficie como a través del perfil. Fertilidad natural baja pero responde oportunamente a la fertilización por sus condiciones físicas. Alto contenido de materia orgánica que no excluye de fertilización nitrogenada ya que es de baja mineralización. Requiere abonamiento fosfórico en los primeros meses.
		Lisboa, Cascarero, Fonditos, La Cristalina, Minarrica, Tarro Liso, La Garrucha	205 A	
Tareas	1200 – 1300	Guineo	205 A	Ubicado desde la quebrada El Guineo hacia el río Guacaica. Suelos de coloración violácea intensa, susceptibles a la erosión, ausencia de materia orgánica y buen contenido de calcio, magnesio y fósforo, deficientes en nitrógeno y potasio. Requiere sombrío denso.
Cascarero	1100 – 1600	Cascarero, Lisboa Parte Cristalina, Farallones, Parte Malpaso, Parte Patiobonito, Q. Vélez	205 A	Se localiza en la vereda Cascarero, vertiente río Guacaica, suelos poco profundos y cascajosos, poco estables que permiten erosión severa, suelos fértiles. Requiere de sombrío denso.
Sincerín	1100 – 1300	Sincerín	207 A	Relación calcio – magnesio invertida. Suelos susceptibles a la erosión por la poca estabilidad en la estructura, Buena fertilidad, bajos en materia orgánica y fósforo y requiere sombrío denso y transitorios de plátano o banano.
Violeta	1300 – 1500	Alto Minitas, Laderas a quebrada El Rosario Vía Panamericana	206 A	Suelos de buena profundidad efectiva, textura mediana, coloración pardo-amarillenta, de débil estructura que los hace susceptibles a la erosión. Presente pendientes fuertes y largas (25% a 75%) suelos de mediana fertilidad saturados en calcio y magnesio, el fósforo es escaso y el contenido de nitrógeno orgánico total muy bajo, requiere sombrío denso y transitorios de plátano o banano.
Mslabar	1100 - 1200	Vía Manizales – Santágueda	206 A	Primer horizonte de textura mediana sobre un horizonte arcilloso y compacto y entre estos abundante cantidad de concreciones de hierro y manganeso que debilitan la estructura y lo hacen susceptibles a la erosión. Suelos de buena fertilidad natural, contenidos bajos de nitrógeno, fósforo y potasio. Saturados de calcio y magnesio. Sectorizado

FUENTE: Comité Departamental de Cafeteros de Caldas

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

1.8.1.2 Cultivos de Papa: Al Oriente, en la Zona Amortiguadora del Parque Natural Nacional Los Nevados, se tienen áreas cultivadas con papa. “Los cultivos de papa proporcionan un gran impacto ambiental sobre en la zona, ya que es una forma extrema de demanda del suelo, cuya pronta respuesta es el acelerado desgaste del mismo y el incremento en los procesos erosivos debido a que la mayoría de los cultivos están mal ubicados y no cuentan con las prácticas conservacionistas que se requieren. Estas zonas productoras se localizan principalmente en las vertientes de los principales drenajes y en su gran mayoría ocupando el área del bosque protector. El 68% de los agricultores emplean las variedades de papa fina como lo son la Argentina y Salentuna principalmente. La preparación del terreno se hace con yunta de bueyes, el azadón y en algunos casos el tractor, donde las pendientes lo permiten.

Existe una alta dependencia en el uso de agroquímicos para el control de los problemas fitosanitarios más frecuentes. El área cultivada en la zona ha disminuido en los últimos años debido a los altos costos de los insumos, a los cambios climáticos y a la competencia de papa traída de otras partes del país, por lo que se han afectado los precios de venta obligando a su reemplazo por pastos para ganadería. Las áreas cultivadas se localizan principalmente en las veredas La Esperanza, el Desquite y El Paraíso”.⁸

1.8.1.3 Otros Cultivos: Los cultivos de caña presentes en el municipio se localizan en límites con Neira, en las veredas Tarro Liso y Pueblo Hondo, y hacia el occidente en la zona baja del municipio en la vereda Colombia. En 1995 se registraron 340Has dedicadas al cultivo.

El empleo de caña para la producción de panela sigue métodos tradicionales, recurriendo en la mayoría de los casos al empleo de mulas en las molientes para la obtención de la misma. La producción abastece la demanda local.

Los cultivos temporales y misceláneos no alcanzan áreas continuas significativas, sino que se encuentran diseminados por todo el municipio.

1.8.1.4 Unidad Agrícola Familiar UAF: La Unidad Agrícola Familiar UAF es definida después de haber delimitado unas zonas agroecológicas y de tener la información socioeconómica que permite determinar la extensión mínima de tierra con la que una familia puede vivir dignamente. Se concibe como el fondo de explotación agrícola, pecuaria, forestal o acuícola que depende directa y principalmente de la vinculación de la fuerza laboral familiar. Su extensión fue calculada para el municipio de Manizales por la UMATA y el Comité de Cafeteros en 1999, estimándose en 14.05Has; debe ser la

⁸ CORPOCALDAS. Aplicación de Estudios para la Formulación del Plan de Ordenamiento Ambiental y Manejo de La Zona Amortiguadora del Parque Natural Nacional Los Nevados. Manizales, agosto de 2000.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

suficiente para suministrar cada año a la familia, en condiciones de eficiencia productiva promedio, 1080 salarios mínimos legales diarios.⁹

1.8.2 Uso Pecuario

La actividad pecuaria se desarrolla al Occidente del municipio en el corregimiento 1 (Kilómetro 41) en áreas de topografía plana lo que permite un mejor manejo. La cobertura de las áreas bajas es básicamente en pastos en donde la ganadería es semi-intensiva debido al tamaño de los potreros y pendientes favorables a la actividad. Se trabaja con pastos muy adaptados a la zona pero hay indicios de cambio por especies más promisorias.

En la zona Amortiguadora del Parque Natural Nacional Los Nevados, se encuentran dos tipos de explotación: ganadería de leche en forma intensiva y ganadería de doble utilidad la cual se realiza en forma extensiva. Predominan las razas de ganado Red Poll, Normando y Holstein. Se utiliza tanto el sistema de monta natural como el de inseminación. Los programas sanitarios preventivos están enmarcados a la vacunación contra la fiebre aftosa, carbón sintomático y el carbón bacteriano, la brucelosis y la neumo-enteritis.

La leche producida en la zona se destina a pasteurizadoras de Manizales, Pereira y Medellín. Una parte de la producción de leche se comercializa cruda y otra se destina para la producción de quesos frescos. El ganado de carne es vendido a la Central de Sacrificio de Manizales o a pequeños intermediarios que los recogen en las veredas para llevarlo a las cabeceras municipales de Manizales.

1.8.3 Uso Agroforestal.

Corresponde a especies de café, plátano y guamo; café, plátano y nogal; café-guamo, café-nogal.

Se tiene un uso forestal protector en la reserva de Río Blanco y zona amortiguadora del Parque Nacional Natural los Nevados. El uso forestal protector-productor se desarrolla con coníferas y bosques plantados latifoliados al oriente del municipio. En el estudio de la cuenca del río Chinchiná se encontraron áreas del municipio de Manizales cubiertas con guadua como representativas del sistema productor-protector. Éstas se localizan al occidente del municipio en los corregimientos 1 y 2 principalmente.

⁹ Comité Departamental de Cafeteros de Caldas.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Cobertura¹⁰

Tabla 1.22 Cobertura Vegetal Área Rural Municipio de Manizales

COBERTURA	SUPERFICIE/Ha	%
Bosque Natural	7616	17.2
Bosque guadua	33	0.07
Matorral	1645	3.7
Ampliación Forestal	1538	3.6
Café y plátano	2395	5.4
Café tecnificado	9689	21.9
Frutícola	670	1.5
Plátano y banano	195	0.4
Caña	104	0.2
Cultivos transitorios	67	0.1
Cultivos misceláneos	139	1.0
Pastos	17540	39.7
Eriales	20	0.04
Construcciones rurales	97	0.2
Urbano	2086	4.7

• Fuente CRECE. Plan de Desarrollo Rural Municipio de Manizales 1996

Se puede observar que la mayor cobertura es en pastos con cerca del 40% del área del municipio, seguido por Café tecnificado y con asocio que ocupan cerca del 27%. Es significativa el área de bosques, matorrales y guadua con algo más del 20% lo que constituye un importante activo. En contraste las áreas destinadas a fruticultura y uso forestal es solo del 5%.

Según el CRECE en su Plan de Desarrollo Rural del Municipio de Manizales, se tiene un 52.8% del área total (22139 Ha.) del Municipio con usos adecuados. El mapa elaborado por la entidad muestra zonas de sobreuso y sobreuso excesivo (26.1%) de las cuales un porcentaje importante corresponde a cultivos de café sin sombrero de áreas que tienen AMENAZA a deslizamientos. El 21.1% del suelo es subutilizado.

Las principales limitantes para todos los sistemas se consideran de índole económico, climático y social, además se pudo detectar en la mayoría de los casos resistencia al cambio en el uso del suelo.

1.8.4 Uso minero y actividades de Extracción Ver Plano AR-60-1

En lo concerniente a este tema, CORPOCALDAS contrató con la firma HIDROTEC el levantamiento del inventario y diagnóstico de la actividad, el cual puede consultarse en el

¹⁰ Fuente: CRECE. Plan de Desarrollo Rural de Manizales 1996.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

documento “Identificación y Caracterización de puntos de explotación manual, mecanizada y mixta de materiales para la construcción y canteras de la cuenca del Río Chinchiná”. En él se encuentra la totalidad del inventario donde se especifica el tipo de material, aspecto legal, vigencia y georeferenciación.¹¹

1.8.4.1 Explotación Manual de Material de Arrastre

Es el sistema por medio del cual se extrae material de arrastre por medios manuales, empleando herramientas menores como palas y una zaranda pequeña. Los materiales que se extraen son básicamente arena y grava, siendo la arena el de principal producción. Se pueden diferenciar seis grupos de explotación dependiendo los lugares de extracción así:

Grupo de Explotación A: Está localizado sobre el cauce del Río Chinchiná, 5km debajo de la cabecera municipal e incluye como afluentes principales las quebradas Cartagena y Manzanares. Las zonas de explotación se ubican sobre materiales de depósitos recientes (Qr) conformados por cantos y bloques rocosos con gravas, guijarros y arenas. La extracción promedio por persona es de 4M³/día y se tiene un referente de grupos de trabajo de cinco personas en promedio, estimando una extracción diaria del orden de 680m³/día y de 13.600m³/mes.

La alta pluviosidad de la zona, alteración de la roca metamórfica y la actividad antrópica, dan origen a procesos erosivos como deslizamientos, procesos de carcavamiento, solifluxión, reptación de laderas y cuchillas de disección inestables.

La mayor cantidad de sistemas de explotación manual del grupo se presenta sobre la quebrada El Rosario, en la cual se evidencian procesos de socavación marginal del cauce y erosión remontable en las partes altas, así como ocurrencia de avalanchas. Se identifica un sector en donde se presenta un derrumbe superficial que afecta suelo arcilloso residual.

GRUPO DE EXPLOTACIÓN B: Ocupa sectores del cauce del Río Chinchiná en cercanías al municipio de Chinchiná, estimándose una producción mensual de 24.000m³. Los procesos erosivos están relacionados con deslizamientos antiguos y actuales, así como procesos de carcavamiento, solifluxión, reptación de laderas y de cuchillas de disección inestables.

GRUPO DE EXPLOTACIÓN C: Se localiza inmediatamente al norte de la ciudad de Manizales sobre el cauce la quebrada Olivares, entre las quebradas afluentes Solferino y

¹¹ CORPOCALDAS. Identificación y caracterización de puntos de explotación manual, mecanizada y mixta de materiales para la construcción y canteras de la cuenca del río Chinchiná. Hidrotec 1999

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Peñas blancas. En el sector existían en 1999 35 permisos comunes y 14 permisos manuales especiales. Los procesos erosivos en el área son importantes debidos a la inconsistencia del depósito y por la actividad antrópica, Se observan procesos desde deslizamientos antiguos y actuales, hasta carcavamiento, solifluxión y reptación de ladera. En un alto porcentaje la zona presenta una inestabilidad alta por presencia de rocas y depósitos de consistencia baja, por las altas pendientes, por la pluviosidad y por la acción antrópica ligada a la construcción de vías y barrios marginales.

La explotación de material de arrastre en forma manual en las quebradas Minitas, Olivares y solferino, implican la remoción en pequeñas cantidades de los sedimentos del lecho y es posible que origine cambios leves en la velocidad de la corriente.

GRUPO DE EXPLOTACIÓN D: Está Localizado al sur de la ciudad de Manizales y al oriente del municipio de Villamaría, sobre el cauce del río Chinchiná, sector en el que se determinaron 20 permisos comunes manuales y un permiso mecanizado. Los procesos erosivos en el área son importantes por la poca resistencia mecánica de las rocas del Complejo Quebrada Grande, por la inconsistencia de los depósitos piroclásticos y de flujos volcánicos, por las pendientes altas y por la actividad antrópica. Se distinguen desde deslizamientos actuales, carcavamientos, solifluxión, reptación de laderas y cuchillas de disección. La zona presenta inestabilidad alta por la presencia de rocas de baja resistencia mecánica y depósitos de consistencia baja, por las altas pendientes, pluviosidad y acción antrópica asociada a la construcción de vías y barrios marginales.

Para este grupo de explotación se tenían a julio de 1999 un total de 17 permisos sobre el cauce del Río Chinchiná.

GRUPO DE EXPLOTACIÓN E: Está ubicado aproximadamente hacia la parte central del costado occidental de la Cuenca del Río Chinchiná. En el sector se tienen 8 permisos comunes manuales y 3 permisos manuales especiales. El sector se localiza al sur de la ciudad de Manizales y al norte del Aeropuerto La Nubia, sobre la quebrada Manizales entre las quebradas Los Cristales y Guayabal. En el sector se distinguen procesos erosivos como deslizamientos antiguos y actuales, solifluxión, reptación, corredores de coladas de barro y cuchillas de disección. Las explotaciones son muy abundantes por la presencia de material sedimentado y a pesar de que se trata de explotaciones manuales se podría alterar levemente el perfil longitudinal de la quebrada, con la consiguiente generación de erosión remontante.

Toda la vertiente norte de la quebrada Manizales presenta inestabilidad ocasionada por la inconsistencia de las rocas, fuertes pendientes y deforestación.

Una característica importante es la alta contaminación del agua, en la parte baja de la corriente, debido al aporte de aguas residuales de la zona industrial.

1.8.4.2 Explotación Mecanizada de Material de Arrastre

Consiste en la extracción de materiales aluviales para construcción, por medio de equipo mecánico. En ella es común el uso de retroexcavadoras, cargadores, bulldozers, equipos de trituración primaria y secundaria y sus respectivos equipos complementarios como son las zarandas y cribadoras, volquetas.

Los períodos de recuperación de las corrientes se presentan en los períodos lluviosos de abril a mayo y de octubre a noviembre. En cuanto a los períodos de explotación, éstos se realizan en períodos de menor precipitación y/o en períodos secos, correspondientes a los meses de diciembre a febrero y de junio a septiembre.

En el municipio de Manizales se identificaron nueve sitios de explotación mecanizada, tres en la subcuenca del Guacaica, 3 en la subcuenca Chinchiná Medio y 3 en la subcuenca Chinchiná Bajo. La problemática que genera este tipo de actividad está relacionada con los niveles de excavación que resultan ser mayores a los permisibles, lo que establece cambios en la dinámica fluvial, generando procesos de socavación de fondo. Sobre la quebrada El Rosario es donde principalmente se detectan problemas de estabilidad y socavación de fondo.

1.8.4.3 Explotación a Cielo Abierto. El sistema consiste en la extracción de materiales para construcción mediante la aplicación de actividades importantes de movimiento de tierras en sitios denominados canteras. El material de estas explotaciones está conformado principalmente por material ígneo del tipo gabro y diabasas, se emplean básicamente para vías, mediante trituración y tamizado se obtiene material de base y sub-base. En las explotaciones actuales no se utilizan explosivos, dado el estado de fracturamiento que presentan los mismos materiales en los frentes de explotación, para lo cual se emplea el sistema de destape y debilitamiento de los taludes a través de bulldozer, que provoca el desplome controlado de éstos.

La explotación de canteras se desarrolla en las veredas Quiebra de Vélez en la cantera El Faro; Cueva Santa en la cantera La Virgen y La Argelia en la cantera la Atalaya; en la Cantera el Faro las condiciones de estabilidad no son las mejores, pues se observan taludes empinados de gran altura que pueden generar riesgo de inestabilidad por posibles fracturas y diaclasas. También se observan deslizamientos puntuales generados por la explanación en partes altas sobre suelo residual y roca alterada. La vía para llegar a la cantera es la de Manizales – La Cabaña – Alto Lisboa. Los taludes de esta vía tienen buena protección arbustiva y no se detectan grandes problemas de estabilidad; en época de invierno se producen pequeños deslizamientos, especialmente sobre suelo y saprolito.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

La Cantera La Virgen se localiza en la vereda Cueva Santa, sector Quiebra de vélez. El acceso se logra por la vía Manizales - La Cabaña. Las condiciones de estabilidad son buenas, observando taludes poco empinados.

1.8.4.4 Actividad Minera Subterránea.

Actividad minera aurífera en el distrito Minero Manizales – Villamaría: En la actualidad las minas del distrito Manizales-Villamaría no presentan un método estructurado o planificado de explotación ya que estas actividades se desarrollan empíricamente por medio de diferentes niveles (guías, tambores, clavadas y cruzadas). Los residuos líquidos son vertidos a las corrientes de agua sin tratamiento alguno. En cuanto a la eficiencia se refiere, se utilizan métodos obsoletos que no alcanzan a recuperar el 50% del mineral explotado.

Distrito Minero de Maltería: Se localiza a 15 km. de la ciudad; el acceso se realiza por la vía Manizales-Honda hasta la zona industrial de Maltería y hasta la zona minera por carretable destapado. Las minas activas en la actualidad son: La Cascada, La Ríos, La Coqueta, Farallones y Palmitas. La explotación se desarrolla en forma antitécnica.

Impactos sobre el recurso hídrico por la actividad minera aurífera

Sector Maltería

En este sector la Quebrada Manizales constituye el cuerpo de agua principal, recibiendo en el área corrientes menores tales como las Quebradas La Elvira, Farallones, La Coqueta y Volcanes principalmente.

Debido a la existencia tanto del sector industrial como del centro habitacional de Maltería, en el seno de esta subcuenca se realizan varias captaciones de agua, especialmente en las Quebradas Manizales y La Coqueta, las cuales se relacionan en la siguiente tabla

Tabla 1.19 Captaciones de Agua en las Quebradas Manizales y La Coqueta

CAPTACIÓN	QUEBRADA	FINALIDAD
Acueducto La Enea	Manizales principalmente*	Industrias (Progel, Colombit, Descafecol, etc)
Acueducto de Colombit	La Coqueta	Industria
Bocatoma Descafecol	Caño o nacimiento	Industria
Acueducto de Maltería	La Coqueta	Uso doméstico en residencias

* Fuente: Plan de Ordenamiento Ambiental de La Cuenca del Río Chinchina. Proyecto Minimización de impactos sobre el recurso hídrico para el abastecimiento de agua potable al municipio de Manizales – Tecnologías Limpias y Apropriadas para el Beneficio de Minerales Auroargentíferos en las Minas de la Cuenca del Río Chinchina.. Manizales, octubre de 1999.

*El acueducto de la Enea es el de mayor envergadura y además de la Quebrada Manizales, toma las sobrantes de la Quebrada La Coqueta.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

En términos generales se emplean dos sistemas de captación de aguas:

Por medio de obras civiles, tales como tanques y canales abiertos de ferroconcreto contruidos cerca o sobre los cuerpos de agua, de donde se desprenden tuberías superficiales hasta las plantas de almacenamiento y distribución.

Mediante pequeños recipientes a los cuales se conectan mangueras plásticas de hasta 2 pulgadas que llevan el agua directamente hasta el sitio de consumo. Generalmente es una planta de beneficio mineral o una locación de tipo campamento, en la que se tienen pequeños tanques para su almacenamiento temporal.

Aguas arriba de las captaciones industriales y domésticas descritas, las Quebradas Manizales y Volcanes reciben los vertimientos de las actividades extractivas desarrolladas por las minas El Progreso, la Ríos y La Coqueta.

Medición de los impactos

Con el fin de determinar cuantitativamente los impactos sobre el recurso hídrico en las fuentes de agua que reciben las descargas de los procesos de minado, beneficio y aguas servidas (Quebradas Manizales, Volcanes), se realizó un estudio de calidad de aguas en las bocatomas y en los vertimientos. Los respectivos análisis químicos fueron realizados en el laboratorio de Estudios Ambientales en Aguas y Suelo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Este estudio arrojó los siguientes resultados:

La carga de vertimientos es siempre menor que la carga de control para todas las variables objeto de estudio (fisicoquímicas y microbiológicas) y en todas las minas objeto de estudio jurisdicción de Manizales.

La explotación y el beneficio del oro causa impactos contemplados por debajo de la normatividad vigente en cuanto a vertimientos de residuos líquidos se refiere.

El Documento del Plan de Ordenamiento de la Cuenca del Río Chinchiná elaborado por Aguas de Manizales S.A. E.S.P. y CORPOCALDAS llegó a las siguientes conclusiones respecto a los impactos ambientales generados por la explotación aurífera:

Las actividades de extracción aurífera presentan algunas heterogeneidades en cuanto a su desarrollo empresarial y tecnológico. Como características relevantes se mencionan una submarginalidad legal y fiscal, el uso de tecnologías actualmente obsoletas en la minería aurífera mundial incluida la amalgamación con mercurio, la baja recuperación de los valores, el “descremado” de los yacimientos y consiguiente marginilización de reservas y la escasa conciencia y responsabilidad social hasta los efectos ambientales negativos que provocan.

Estas actividades representan un riesgo real de deterioro paulatino del recurso hídrico en las cuencas donde se asientan, lo que conlleva a los siguientes efectos:

1. Los residuos líquidos provenientes del beneficio del oro contribuyen principalmente a incrementar el contenido de sólidos suspendidos en el agua, de sólidos sedimentables que colmatan los lechos de las fuentes, de la turbidez

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

y del color. Todo ello afectando a la biota al verse disminuida la zona fótica y afectarse el sistema respiratorio de los animales.

2. El contenido de metales pesados, principalmente mercurio, arsénico, cianuro y plomo, medido en las aguas vertidas se encuentra muy por debajo de la concentración de control

A junio de 2000 reposaban 21 expedientes en CORPOCALDAS, relacionados con actividades mineras, de los cuales 5 estaban en seguimiento y espera de Plan de Manejo Ambiental, y 2 en espera de Licencia Ambiental.

Por su parte la Oficina de Asuntos Mineros de la Gobernación de Caldas tenía otorgados 19 Títulos Mineros en marzo de 2001, de los cuales dos corresponden a Contratos de concesión, tres a permisos y 14 a Licencias. Quince de los títulos corresponden a la explotación de materiales para construcción y 4 para la explotación de metales preciosos.

De los anteriores, dos fueron concedidos a la Sociedad Mina La Coqueta, uno a la Sociedad Promotora de Proyectos y uno a un particular. Los Títulos corresponden a los números 5742, 9120, 5820 y 2395 respectivamente.

1.8.5 Uso Industrial.

En el sector rural se tiene el núcleo industrial La Manuela.

Corresponde a una zona de desarrollo industrial, la cual disfruta de una infraestructura vial adecuada que le permite el intercambio de productos y servicios con el centro-sur y norte del país.

En ella se encuentra INDUSTRIAS BÁSICAS DE CALDAS, localizada en el km 18 de la vereda del mismo nombre. Su actividad principal la comprende la obtención de productos químicos.

Preconcreto LTDA; se dedica a la obtención de prefabricados de concreto preesforzado y reforzado para lozas de entepiso y prelosas, adoquines, postes para energía y cerco, entre otros.

En el mismo núcleo se encuentra Stepan Colombiana de Químicos S.A., la cual hace uso de algunos productos provenientes de Industrias Básicas de Caldas para la producción de detergentes.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MANIZALES
DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

Igualmente se ubica en el sector la empresa INCOLFEC, dedicada a la producción de fécula de plátano.

En Tres Puertas, en el kilómetro 25 de la vía Manizales – Medellín, Tecnigres y Minerales de Caldas, fabrican pisos y cubrimientos en gres.

La empresa GRODCO ubicada en la misma zona, se dedica a la producción de mezclas asfálticas.