

7.2.3 Geología

El territorio municipal de Inzá se encuentra localizado en una región en donde la intensa actividad volcánica desarrollada en la Cordillera Central, y los fuertes movimientos tectónicos ocurridos en el Departamento del Cauca, han dado como resultado un relieve heterogéneo que explica en parte la diferencia climática, y por ende las variaciones de la vegetación natural.

Por su localización geográfica al oriente del Departamento del Cauca, el Municipio presenta rasgos geológicos y estructurales caracterizados por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con edades que van desde el paleozoico hasta el cuaternario.

Para la identificación de la geología y la realización del mapa geológico del Municipio de Inzá se tomó como información básica, la suministrada por INGEOMINAS y las memorias explicativas del Mapa Geológico de Colombia de la Plancha 343 de Silvia.

7.2.3.1 Geología Estructural. De acuerdo con INGEOMINAS, la zona de estudio pertenece a la región morfoestructural oriental de la Plancha 343 Silvia³¹, la cual comprende los flancos y el eje de la Cordillera Central en su parte sur. Ésta región se caracteriza por el monoclinal formado por las rocas cretácicas con buzamiento hacia el oeste, conformando un pliegue amplio y mostrando el escarpe sobresaliente de la Muralla, en la subcuenca del río Páez. En el sector de San Andrés, el monoclinal está cubierto por los productos volcanoclásticos de la Formación Popayán del Plioceno-Holoceno.

Todo el territorio de Inzá se encuentra atravesado por un grupo de Fallas entre las cuales encontramos las siguientes:

- Falla de Inzá.
- Falla Calambayú.
- Falla del Río Símbola.
- Falla El Molino.
- Falla EL Grillo.
- Falla Togoima.

³¹ Mapa Geológico de Colombia, Geología de la plancha 343 Silvia. Memoria Explicativa.

Todas ellas con dirección general NNE-SSW, y comportamiento de tipo inverso con desplazamientos verticales o con muy poca inclinación hacia el oeste. (Véase Mapa de Geología).

7.2.3.1.1 Falla Inzá. Tiene una longitud de 42 Km. expuestos en el área de estudio, con un rumbo de N3E en su parte sur y N15W al norte, atravesando todo el Municipio y pasando muy cerca de la Cabecera Municipal, de los Centros Poblados de Turminá y San Andrés, y, por las veredas El Mesón, La Meseta, El Hato, El Escaño Alto, San Francisco, La Palma, El Socorro y La Lagunita, además, por los Resguardos Indígenas de San Andrés y Tumbichucue. Sirve como límite entre las rocas paleozoicas del Complejo Cajamarca y cretácicas de la Formación Coquiyú.

Cerca a la población de Inzá, se presenta asociada con su trazo una zona de brecha de aproximadamente 1 Km. de ancho, sin que en ella se detecten evidencias de actividad reciente (IINGEOMINAS - NASA KIWE, 1995).

En anteriores estudios la denominan Falla Moras y la consideran como parte de un sistema de fallas de rumbo, que corta las fallas con dirección NE-SW de la parte alta de la subcuenca del río Páez; es considerada de tipo inverso y con inclinación del plano al oeste. Por estar limitando el complejo Cajamarca se considera como una falla antigua que ha contribuido al levantamiento de la Cordillera Central, en el flanco este.

7.2.3.1.2 Falla Calambayú. Diferenciada por Caro (1995), es una estructura con dirección general N15°E hacia el sur y N53°E en su parte norte. Su comportamiento cinemático es de rumbo dextral con rasgos morfoestructurales asociados entre los que se tienen alineamiento de drenajes, como la quebrada Calambayó.

Esta falla presenta importantes indicios de actividad neotectónica en el sector del Cabuyo, sobre la margen derecha del Río Moras, además, el trazo de la Falla de Tóez sirve como límite de la Falla de cabalgamiento de Togoima. Al parecer la actividad de ésta Falla también está asociada con el emplazamiento de las rocas subvolcánicas de edad neógena del Stock de Mosoco. Caro (1995) la considera como una de las fuentes sísmicas del sismo de Páez.

En el Municipio encontramos La Falla Calambayú atravesando el extremo sur oeste del Resguardo de Yaquivá en su zona más alta.

7.2.3.1.3 Falla de Togoima. Se trata de una estructura de cabalgamiento con una dirección general norte-sur, y una longitud de 50 Km. comprendidos entre la Falla Calambayú al norte y la Falla de Inzá al sur.

Esta falla atraviesa el Municipio en dirección noroeste pasando cerca del Centro Poblado de Turminá y del Resguardo Indígena de Calderas; cruza el Río Ullucos muy cerca de la desembocadura del Río Negro sobre este.

7.2.3.1.4 Fallas transversales NW-S: Falla Paso de Bobo. Definida por Orrego y París (1991). Tiene un rumbo de N45°W al occidente y N80°W al oriente de la Cordillera Central, y, un plano de falla casi vertical. Hacia el núcleo de la Cordillera Central se encuentra cubierta por los productos volcánicos de la Formación Popayán.

Arcila y Monsalve (1996) en la evaluación estructural del sismo de Páez, concluyen que el proceso de replicas en el área se restringió a un sector comprendido entre dos fallas, una al norte del Nevado del Huila con dirección NW-SE, y la otra, correspondiente a la Falla Paso de Bobo con la misma dirección, al sur.

Atraviesa a todo el Municipio de Inzá en dirección NW-SE, pasando muy cerca de las veredas Coscuro, Chichucue, y la Cabecera Municipal.

7.2.3.2 Unidades Geológicas. Las unidades litológicas que se encuentran en el área del Municipio de Inzá oscilan en edades que van desde el paleozoico hasta el cuaternario; se caracterizan rocas y depósitos sedimentarios, formación Popayán, Porfido Granodoritico de Mosoco, formación Coquiyó, Lodolitas del Pedregal, conglomerados de San Antonio, batolito de Ibagué, metasedimentitas de Vitoncó, y complejo Cajamarca. (Véase Mapa 05 de Geología).

7.2.3.2.1 Rocas y Depósitos Sedimentarios. Corresponde con los depósitos recientes de origen glacial, lacustre, fluvial y coluvial.

- **Depósitos Aluviales (Qal, Qt).** Se presentan asociados a los cauces actuales y márgenes de las principales corrientes que drenan a los dos flancos de la Cordillera Central, y corresponden a depósitos de gravas, arenas y arcillas. Su forma es alargada y en algunos casos conforman terrazas con alturas variables (Qt).

En el Municipio los encontramos sobre las cuencas de los Ríos Páez y Ullucos principalmente, y, en menor proporción sobre el Río Negro, ocupando un área aproximada de 212,24823 hectáreas que corresponde al 0.24% del área total del municipio.

- **Depósitos Coluviales (Qc).** Son depósitos de ladera formados por fenómenos de remoción en masa ocasionados por la gravedad, y favorecidos por la saturación del suelo y roca durante los periodos lluviosos. Su distribución está asociada principalmente con las cuencas de los ríos Páez, Negro y Ullucos.

Estos depósitos presentan un área aproximada de 3.690,50035 hectáreas que corresponde al 4.21% del área total del Municipio.

- **Depósitos Lacustres (Ql).** Son depósitos formados por la colmatación de lagunas naturales y pantanos de origen glacial. Se presentan hacia la cima de la Cordillera Central, en el Páramo de Gabriel López; su composición es esencialmente de limos en láminas de colores claros y oscuros. Presentan un área aproximada de 1.023,2598 hectáreas que corresponde al 1.17% del área total del Municipio.

- **Depósitos originados por Flujos de Lodo (Qfl).** Se clasificaron como depósitos de flujos de lodo a aquellos que conforman abanicos con superficies ligeramente onduladas; están constituidos por fragmentos de arenisca, piroclástitas, rocas ígneas intrusivas y madera embebidos en una matriz areno-arcillosa. Uno de los más importantes se encuentra en Pedregal.

Estos depósitos presentan un área aproximada de 246,63759 hectáreas que corresponde al 0.28% del área total del Municipio.

7.2.3.2.2 Formación Popayán. En el Municipio de Inzá encontramos tres miembros de la formación Popayán que se describen así:

- **Miembro La Venta (Qplv).** Está constituido por depósitos de flujo de ceniza y ceniza de caída; tiene un espesor promedio de 40 m. y se presenta cubriendo el pie de monte de la Cordillera Central, y rellenando la estructura caldérica de Gabriel López.

Este miembro presenta en el territorio municipal un área aproximada de 1.736,338 hectáreas que corresponde al 1.98%, del área total del Municipio.

Los flujos de ceniza están representados por arcillas de color amarillo ocre derivados de la meteorización de la ceniza. Ocasionalmente se encuentran envueltos en la matriz, fragmentos líticos; el material es de textura fina, con mica blanca de brillo perlado y granos milimétricos de plagioclasa. Localmente presenta concentraciones de agujas diminutas de magnetita. Es común encontrar fragmentos de cuarzo lechoso y bipiramidal.

Los depósitos de cenizas de caída presentan color castaño amarillento y aparecen en capas cubriendo las paleoformas de la región; están constituidas por cristales rotos de cuarzo, cuarzo bipiramidal, plagioclasas y micas, embebidos en arcilla producto de la meteorización de las cenizas. Es común encontrar horizontes de paleo suelos intercalados entre las capas de ceniza de caída.

Debido a su posición estratigráfica reposando sobre unidades de edad neógena, ha sido considerada como perteneciente al Cuaternario.

- **Miembro San Andrés (Ngpsa).** INGEOMINAS ha propuesto este nombre para agrupar y caracterizar las rocas vulcanoclásticas de edad neógena que se encuentran reposando sobre rocas de edad cretácica y paleozoica de la formación Coquiyo y el complejo Cajamarca, respectivamente, localizadas en los alrededores de la población de San Andrés, con un área de 6.389,2630 hectáreas que corresponden al 7.30% del total del Municipio.

Aunque la similitud de las características genéticas, litológicas y estratigráficas, con las del Miembro Sombrerillo permitan cartografiarla como la misma unidad, el hecho de que la cuenca de depósito esté bien limitada, sumado a que el Miembro Sombrerillo se ha cartografiado en la vertiente del Río Cauca y no en la del Magdalena, hace que se deba tratar el Miembro San Andrés como una unidad independiente. Adicionalmente desde el punto de vista antropológico, este nuevo miembro tiene una importancia sobresaliente debido a que en ella fueron excavados los hipogeos pertenecientes a la cultura Tierradentro.

El Miembro San Andrés está conformado por una sucesión continua de aglomerados fluviovolcánicos generados por flujos de ceniza y escombros, en paquetes con espesores hasta de

25 metros, separados en su parte media por capas de arenitas pumáceas de color gris crema, con tamaño de grano máximo de lapilli.

Los aglomerados están conformados por bloques subangulares a subredondeados de andesitas, pórfidos andesíticos y metamórficas, rodeados por una matriz conformada por vidrio volcánico, cuarzo, biotita y pómez, de tamaño arena gruesa a fina.

Las arenas pumáceas son de color gris claro y en ocasiones crema a marrón claro por oxidación de los ferromagnesianos. Su composición es principalmente de granos de pómez y, en menor proporción biotita y cuarzo envuelto en una matriz de ceniza volcánica. Estas arenas se encuentran medianamente a bien soldadas permitiendo la formación de laderas montañosas casi verticales que culminan en filos planos y angostos característicos en todo el sector de San Andrés. Filos como los descritos fueron aprovechados por indígenas de la cultura Tierradentro para excavar sus hipogeos, entre ellos, el más conocido, es el llamado filo del Aguacate.

- **Miembro Polindara (Ngpl).** Aflora en la cima de la Cordillera Central cubriendo un área de 41.451,39 hectáreas que corresponde al 47.33% del área total del Municipio y conformando la estructura caldérica de Gabriel López. Al oriente de la plancha se extienden hasta el cerro San José al oeste de la población de Tumbichucue, y la desembocadura de la quebrada La Marquesa en el Río Sucio. Hacia el norte esta unidad llega hasta el Cerro Peñas Blancas en el sector de El Pisco y el caserío de Mosocó en el Municipio de Páez.

El Miembro Polindara reposa discordantemente sobre los complejos Cajamarca y Quebrada Grande y sobre el Neis de Quintero. En Inzá se encuentra en las veredas Los Alpes - Río Sucio, Chichucue y Coscuro, ocupando gran parte del Municipio.

7.2.3.2.3 Rocas Ígneas.

- **Pórfido Granodiorítico de Mosoco (Ngmo).** Esta unidad fue inicialmente cartografiada bajo el nombre de Stock de Mosoco en el trabajo de la cuenca del río Páez realizado por INGEOMINAS en convenio con la corporación NASA KIWE (1995). Según modificaciones realizadas por INGEOMINAS, para este trabajo se toma el nombre de "Pórfido Granodiorítico de Mosoco".

Este intrusivo aflora sobre la vía que conduce de la población de Vitoncó hacia Mosoco, en la cuenca del Río Moras, en donde se observan pequeños cuerpos que sobresalen en el terreno como espinas o cuellos volcánicos antiguos.

En el territorio municipal ocupa un área de 177.1338 hectáreas del total del Municipio. Esta unidad geológica se encuentra ubicada en la parte mas alta del Resguardo de Calderas, en límites con el Municipio de Silvia.

- **Formación Coquiyó (Kq).** Hubach y Alvarado (1932) introducen el nombre de “Piso del Pesar”, para describir una secuencia sedimentaria de edad cretácica que aflora en la localidad de la Muralla de Avirama, sobre la subcuenca del Río Páez. Según los autores, la unidad está afectada por metamorfismo regional, presentando mayores efectos hacia el sector de Vitoncó.

Esta unidad aflora a manera de faja con dirección N-S; sus mejores exposiciones se encuentran por la vía Taravira – Vitoncó, Santa Rosa – Togoima – Calderas, Carmen de Viborá – Inzá, en el costado oeste del valle del río Páez en el sector de Taravira, y por el cauce de la Quebrada Coquiyó. Su disposición en forma de mesetas con bordes verticales muy característicos, hicieron que la gente de la región las bautizara como “La Muralla de Avirama”. El espesor total de la Formación Coquiyó, en la sección de Coquiyó, es de 236.8 metros.

Ésta formación presenta en el municipio de Inzá, un área aproximada de 2.021,95792 hectáreas, que corresponde al 2.31% del área total del Municipio.

- **Lodolitas de El Pedregal (Klep).** El único reporte conocido de esta unidad se atribuye a Grosse (1935), quien describe una sucesión sedimentaria de edad cretácica que reposa sobre rocas ígneas intrusivas de composición grano diorítica en el sector de La Topa – El Pedregal, bajo el nombre de “*Piso Inferior*”. El autor agrupa las lodolitas de El Pedregal, las arenitas de la Palmera y los conglomerados de San Antonio bajo el nombre de Piso Inferior.

Con el fin de comenzar la formalización de la unidad y de acuerdo con las recomendaciones de la Guía Estratigráfica Internacional, 1999 (Capítulo 5A), se propone el nombre de “Lodolitas de El Pedregal” para definir esta unidad³².

³² INGEOMINAS, 2000. Mapa geológico de la plancha 343 Silvia y Plancha 344 Tesalia.

Las lodolitas de El Pedregal afloran en los alrededores del Centro Poblado de El Pedregal y los caseríos de Belén y San Vicente; la sección más representativa se encuentra por la vía que conduce de El Pedregal a San Antonio.

Esta unidad está conformada por intercalaciones de lodolitas carbonosas fósiles en capas hasta de 25 centímetros, con limolitas negras silíceas bien cementadas en capas de 15 centímetros. Los contactos entre las capas de lodolitas y limolitas son plano paralelos a ondulados. Las lodolitas son de color gris oscuro a negro cuando están frescas, y marrón rojizo, cuando se encuentran meteorizadas. Sobre las capas de limolita son comunes las ondulitas asimétricas y superficies con alta bioturbación. En la parte inferior de la unidad se encuentran restos vegetales y moldes de plantas, bivalvos y fragmentos de peces asociados con las lodolitas.

La edad de esta unidad no se conoce, sin embargo, por su posición estratigráfica, litología y contenido fósil se asume que es cretácica. La posición estratigráfica de la unidad sugiere que puede ser correlacionada con el miembro medio de la Formación Caballos, que aflora en el Valle Superior del Magdalena.

Esta unidad presenta un área aproximada de 2.831,83544 hectáreas que corresponde al 3.23% del área total del Municipio.

- **Conglomerados de San Antonio (Kcsa).** Grosse (1935) en la travesa geológica de Garzón–Páramo de Las Delicias-Popayán, denomina bajo el nombre de "*Piso Inferior*", a una secuencia sedimentaria de edad cretácica que reposa sobre rocas ígneas intrusivas de composición granodiorítica que se encuentra en los alrededores de la población de El Pedregal. Esta unidad agrupa las lodolitas de El Pedregal, las arenitas de La Palmera y los conglomerados de San Antonio.

Con el fin de iniciar la formalización de la unidad y de acuerdo con las recomendaciones de la Guía Estratigráfica Internacional (1999), se propone el nombre de "conglomerados de San Antonio" para designar una secuencia sedimentaria conglomerática que aflora por la carretera que conduce desde el Centro Poblado de El Pedregal al caserío de San Antonio.

Las mejores secciones conocidas de ésta unidad están sobre las vías de El Pedregal al cruce de la carretera Bel alcázar - La Plata, de Belén a San Vicente y de Belén a San Antonio.

Litológicamente esta unidad se trata de una sucesión de capas gruesas de conglomerados intercalados con arenitas, limolitas y lodolitas.

El contacto superior de la unidad con las arenitas de La Palmera es transicional y se marca con aparición de los primeros niveles de arenitas grises oscuras pertenecientes a la unidad "arenitas de La Palmera". Este contacto se encuentra sobre la vía San Antonio – El Pedregal, antes de llegar al cruce de la quebrada Agua Negra.

La edad de éstas rocas no se conoce aún con certeza. Grosse (1935) al agruparla con las arenitas del Cerro Tabor, las lodolitas del Pedregal y las arenitas de La Palmera, asume que todo el conjunto es de edad cretácica. De acuerdo con su posición estratigráfica es posible correlacionarla con la Formación Yaví del Valle Superior del Magdalena.

Esta unidad ocupa un área aproximada de 1.884,571 hectáreas en el Municipio de Inzá, representando el 2.15% del total municipal.

- **Batolito de Ibagué (Jbi).** El Batolito de Ibagué cubre un área de 85 km² en toda la región, aflorando en el extremo sur - este en el sector de San Antonio, y en el extremo noreste sobre la cuenca de los Ríos Páez y Moras. También aflora entre las fallas de Calambayú y Moras en la vereda La Troja.

En el Municipio de Inzá presenta un área aproximada de 2.366,08912 hectáreas que corresponde al 2.70% de la extensión total del Municipio; se pueden apreciar afloraciones de esta unidad en la Quebrada de Topa y en las veredas San Vicente y San Isidro.

La edad del Batolito de Ibagué ha sido determinada por métodos isotópicos (K / Ar y Rb/Sr) entre 136 +/- 5 m.a. (Álvarez y Linares, 1983) y 183 ± 5 m.a. (Priem y otros, 1989) y 131±2 m.a. (Sillitoe y otros, 1982) correspondiendo al Jurásico temprano - Jurásico tardío.

7.2.3.2.4 Rocas Metamórficas

- **Metasedimentitas de Vitoncó (Pz?mv).** La secuencia metasedimentaria aflora a lo largo de la vía que une las poblaciones de Taravira y La Troja; se incluye en el Complejo Cajamarca por presentar bajo grado de metamorfismo.

Las metasedimentitas de Vitoncó afloran a manera de faja con dirección N-S en el Municipio de Inzá.

Ésta unidad está compuesta por intercalaciones de arenitas de grano medio a grueso, limolitas silíceas y lodolitas carbonosas con texturas metamórficas muy evidentes, principalmente en las lodolitas carbonosas, las cuales tienen apariencia de filitas a esquistos carbonoso – sericítico, así como lustre sedoso y desarrollo de planos con sericita. El color de las lodolitas es gris oscuro cuando están frescas, y marrón rojizo cuando se encuentran meteorizadas. Las limolitas son silíceas y calcáreas, localmente de color gris oscuro con laminación ondulosa en paquetes gruesos de 1 a 2 metros.

Aunque se presume que las metasedimentitas de Vitoncó son paleozoicas por sus características litológicas, su edad no se conoce con certeza. Por sus características metamórficas se podría indicar que son más antiguas que las unidades cretácicas aflorantes en el sector de El Pedregal, es decir, del Cretácico temprano, esto debido a que son las únicas que han sido afectadas por metamorfismo regional de grado bajo, lo que indicaría que el evento metamórfico fue posterior al depósito de las metasedimentitas de Vitoncó y anterior al depósito de los conglomerados de San Antonio.

Las metasedimentitas de Vitoncó esta limitada al oeste por la Falla Niza y al este por la Falla inversa de Togoima. No existe ninguna correlación de ésta unidad en la cuenca del Valle Superior y Medio del Magdalena.

EL área aproximada de esta unidad en el Municipio de Inzá es de aproximadamente 4.131,83544 hectáreas que corresponde al 4.72% del área total del Municipio.

- **Complejo Cajamarca (Pzmc).** Maya y González (1995), proponen el nombre de Complejo Cajamarca para denominar la faja de rocas metamórficas que están conformando el núcleo de la Cordillera Central.

El complejo está conformado por esquistos verdes, esquistos negros, esquistos cuarzo micáceos y cuarcitas. También se observan filitas carbonosas y calcáreas, metalimolitas, metachert y esquistos

sericíticos en el Río Ullucos y en los alrededores de Inzá, ocupando un área de 18.153,3223 hectáreas, equivalentes al 20.73% del total municipal.

➤ **Esquistos sericíticos.** La roca por lo general es de color gris claro cuando está fresca y grisáceo cuando está meteorizada. Son comunes las segregaciones de cuarzo lechoso, las cuales forman pequeñas estructuras de boudinage. Según París y Marín (1979), los esquistos sericíticos se presentan en toda la secuencia del Complejo Cajamarca, pero abundan hacia la parte central de la Cordillera, por el carretable que de Silvia conduce al caserío de Mosoco.

➤ **Cuarcitas.** Las cuarcitas son de color blanco, pardo, gris verdoso y casi negro, presentándose en forma regular dentro del complejo. Además del cuarzo, contienen pequeñas cantidades de plagioclasa, sericita, epidota y material carbonáceo. Debido a la resistencia de éste tipo de roca a los agentes atmosféricos, presenta una morfología escarpada característica que se observa en el Río Moras – caserío San José.

➤ **Filitas.** Se presentan en forma esporádica intercaladas con las cuarcitas. En los afloramientos frescos la roca es gris clara a gris oscura y meteoriza con tonos amarillos y grisáceos; esta compuesta principalmente por sericita en láminas intercalada con cristales de cuarzo. En el sector de la carretera que une el puente del río Ullucos con la población de Inzá, se observaron concreciones calcáreas con diámetros de 0.8 hasta 1.5 metros incluidas en estas rocas.

La edad de las rocas metamórficas que constituyen gran parte de la Cordillera Central, ha sido objeto de controversias, en parte debido a la escasez de datos cronológicos y a la correlación de fenómenos característicos de regiones separadas por grandes fallas, o demasiado alejadas unas de otras. La aplicación del concepto de terreno y el reconocimiento del papel de frontera que tienen algunas de éstas fallas regionales, muestran que la Cordillera Central no es conjunto geológico único, sino que esta constituido por varios terrenos aloctonos entre sí. (TOUSSAINT, 1993; en GONZALEZ, 1996).

Las dataciones isotópicas obtenidas en el Complejo Cajamarca muestran que estas rocas han sufrido dos eventos metamórficos en el Paleozoico y uno en el Cretáceo (MAYA y GONZÁLEZ, 1995; MAYA, 1992). Las rocas pre-metamórficas del Complejo Cajamarca posiblemente se depositaron durante el Paleozoico temprano y posteriormente sufrieron metamorfismo.

7.2.3.3 Geología Económica. En la actualidad no se conocen estudios geológicos que certifiquen el potencial minero y/o de recursos minerales del Municipio, sin embargo, se conoce por tradición que en la Zona de Pedregal (vereda Yarumal) se explotaron minas de oro y plata en épocas de la colonia. Igualmente existen registros en los cuales se habla de explotaciones antiguas de una mina de sal en la vereda Segovia; una mina de plata y piedras preciosas en Topa, y de una mina de Carbón en Coscuro.

Actualmente en el Municipio las explotaciones mineras se limitan a extraer material de cantera para afirmado de carreteras y autoconstrucción de vivienda, así como extracción de material de arrastre.

En el Capítulo Económico de este estudio se hablara de manera más extensa sobre la explotación minera en el Municipio de Inzá.

7.2.4 Geomorfología

7.2.4.1 Metodología. La identificación de las unidades del paisaje se realizaron con base en las formas del relieve correspondientes al área del Municipio de Inzá presentadas en el Estudio de Suelos del IGAC³³, y la metodología aplicada por Hugo Villota en la Clasificación Geomorfológica de Zonas Montañosas, Colinadas y Onduladas³⁴; ésta información preliminar se corroboró mediante recorridos de campo. La elaboración del Mapa Geomorfológico se realizó con la asesoría y acompañamiento técnico de los profesionales del Sistemas de Información Geográfica de la Corporación Autónoma Regional del Cauca.

El paisaje del territorio municipal, ha sido principalmente el resultado de la combinación de procesos internos, tales como, el calentamiento y deformación de las rocas (Metamorfismo) y la conjugación de fallas (Tectónica) asociados al levantamiento activo de la Cordillera Central. Teniendo en cuenta estos procesos naturales y los conceptos que actualmente se manejan sobre fisiografía y geomorfología, que tienen como objeto describir y explicar las formas del relieve, así como su origen y desarrollo, se definieron para el Municipio de Inzá cuatro grandes paisajes que se describirán mas adelante.

A continuación se enuncian algunos de los conceptos utilizados en la definición de la geomorfología de del Municipio de Inzá.

➤ **Gran paisaje.** Porción de la superficie terrestre con patrones de homogeneidad, que por su fisonomía es una entidad reconocible y diferenciable entre otras vecinas³⁵.

➤ **Unidad genética del relieve.** Proceso geomorfológico responsable de la forma general del paisaje³⁶; hace referencia al origen del paisaje. Para el municipio se identificaron tres tipos de procesos, explicados así:

³³ Estudio General de Suelos de la Región Nor-Oriental del Departamento del Cauca, IGAC. Bogotá D.E. 1982. Estudio Semi-detallado de Suelos del Valle Geográfico del Río Cauca, IGAC. con colaboración de la C. V. C. Bogota D. E. 1980.

³⁴ Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de la Tierras. Hugo Villota, Bogotá 1991.

³⁵ Introducción a la Ecología del Paisaje. IGAC. Andres Etter. Bogotá.1991.

³⁶ Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de las Tierras. Hugo Villota. Bogota D. C. 1991.

- ❖ **Denudacional ó Erosional.** Se refiere a la meteorización de las masas de rocas continentales expuestas, y al desgaste del regolito resultante por acción combinada de las fuerzas de desplazamiento y de los agentes geomorfológicos, con el consecuente remodelado y paulatina reducción de la superficie terrestre. Entre estos procesos tenemos:
 - Meteorización de las Rocas. Desintegración y descomposición de las rocas coherentes e incoherentes en productos solubles e insolubles. Es la etapa de preparación de los materiales rocosos para su denudación y la evolución del modelado del relieve.
 - Remoción en Masa. Comprende el conjunto de procesos denudativos relacionados con el desplazamiento o transposición más o menos rápida de volúmenes variables de partículas y agregados del suelo, por incidencia de las fuerzas de desplazamiento y con participación variable del agua del suelo, hielo y otros agentes.
 - Erosión. En términos generales son las diversas maneras como los agentes móviles desprenden y transportan los productos de la meteorización y de la sedimentación.
- ❖ **Volcánico Denudacional.** Se refiere a los paisajes determinados por el volcanismo que han sufrido en diverso grado los efectos de la denudación, pero que aún conservan rasgos definidos de sus formas iniciales.
- ❖ **Agradacional.** Agrupa los paisajes construidos por procesos geomorfológicos que tienden a nivelar hacia arriba la superficie terrestre mediante la depositación de materiales sólidos resultantes de la denudación de relieves más elevados. Entre las clases de sedimentación presentes en este Municipio, tenemos:
 - Sedimentación coluvial. Proceso de depositación de materiales heterogéneos de tamaño variable sobre rellenos, y la base de laderas de montañas, colinas, lomas y escarpes.
 - Sedimentación aluvial. Proceso en el cual el agua impulsada por la gravedad en forma de corrientes fluviales, es el agente de transporte y depositación.
- **Paisaje.** Elemento del paisaje, y correspondiente a características de las geoformas del relieve.
- **Litología.** Composición geológica del paisaje.

➤ **Grado de la pendiente.** El grado de inclinación de las formas es básico en la caracterización del relieve. La clasificación de la pendiente utilizada para la identificación de la geomorfología del Municipio de Inzá se describe en el Cuadro 22.

➤ **Patrón de drenaje.** Las aguas de escorrentía ó aguas superficiales marcan sobre cada tipo de roca, una huella ó patrón de drenaje de diferentes características, según la litología, la topografía y el clima; estos patrones son directamente responsables de la erosión fluvial, y del modelado del relieve. En el Municipio se identificaron el patrón de drenaje Subparalelo, Paralelo, Rosario de Lagos o Multibasinal integrado y Distributivo.

Cuadro 22. Clasificación de la pendiente para identificación del relieve

Pendiente	Relieve
0 – 3%	Plano
3 – 7%	Ligeramente plano
7 - 12 %	Ligeramente inclinado
12 – 25	Fuertemente ondulado
25 – 50 %	Fuertemente quebrado
50 – 75%	Escarpado
> 75%	Fuertemente escarpado

Fuente: Estudio de Suelos IGAC, 1.982

Lo expuesto anteriormente asociado a la clasificación geomorfológica, constituyen la pauta básica o fundamental para la delimitación de las unidades de paisaje; esto quiere decir, que en la gran mayoría de los casos, una unidad de paisaje está compuesta por una sola unidad geomorfológica que puede ser dividida en dos o más unidades de paisaje, de acuerdo con la cobertura. Como conclusión se puede decir que la unidad de paisaje contiene tanto los atributos generales del paisaje (geomorfología), como aquellos que se derivan de la cobertura y el uso³⁷.

7.2.4.2 Clasificación Geomorfológica del Municipio de Inzá El territorio de Inzá esta cubierto por una serie de formaciones conformadas por rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, las cuales geomorfológicamente dan origen a cuatro (4) grandes paisajes como se menciono anteriormente. Cada uno de estos grandes paisajes corresponde a una unidad genética o tienen su origen específico como vemos a continuación. (Véase Mapa 06 de Geomorfología).

³⁷ IGAC, Guía Metodológica para la Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Urbano, Pág. 132

Cuadro 23. Gran paisaje y origen del relieve del Municipio de Inzá - Cauca

Gran Paisaje	Origen del relieve o unidad genética.	Área	
		Has.	%
Colinado	Estructural	1.226,07	1.40
Montañoso Erosional	Fluvio Erosional, Denudacional, Agradacional	42.035,02	48.00
Montañoso Volcánico	Volcánico Denudacional	29.892,79	34.13
Montañoso Glacio Volcánico	Glacio Volcánico, Agradacional	14.427,34	16.47
TOTAL		87.581,22	100

Fuente: Esta investigación.

7.2.4.2.1 Gran Paisaje Colinado Estructural (CC). Esta unidad se encuentra ubicada en la zona norte del municipio sobre el Resguardo de Calderas, influenciado por las Quebradas Guacharaca y Yutuc, entre las cotas 2.200 y 2.600 m.s.m en el Piso térmico frío, con una temperatura promedio de 15°C.

Esta unidad ocupa un área de 1.226,07 hectáreas que corresponde al 1.40% de la extensión total del Municipio. Geológicamente esta constituida por depósitos volcánicos y fluviovolcánicos no consolidados de la formación Popayán y presenta un patrón de drenaje subparalelo.



Paisaje Colinado.

7.2.4.2.2 Gran Paisaje Montañoso Erosional. Esta unidad se ubica en la zona sur oriental del Municipio y representa el área de mayor asentamiento poblacional, ya que en este gran paisaje se encuentra la Cabecera Municipal, los Centros Poblados de El Pedregal, Turminá y San Andrés con sus

correspondientes veredas. Esta unidad comprende las cotas de los 1.200 y 2.800 m.s.m, en los pisos térmicos templado y frío, su temperatura varía entre 20.5 y 15°C. La pendiente en estas zonas están entre el 7 y 75%.

Geológicamente este paisaje está conformado por depósitos volcánicos y fluviovolcánicos, no consolidados de la formación Popayán, Rocas ígneas pertenecientes a la Formación Coquiyo, Lodotitas del Pedregal y al conglomerado de San Antonio. Se encuentran también Rocas metamórficas pertenecientes a la metasedimentitas de Vitoncó y al Complejo Cajamarca. Estructuralmente este gran paisaje está influenciado por las fallas de Inzá, Paso de Bobo, El Molino y Togoima.



En primer plano se observan terrazas aluviales de diferente nivel.

Esta unidad se encuentra en las áreas de influencia de la Subcuenca del Río Páez y las microcuencas de los Ríos Ullucos, y Negro, al igual que las microcuencas de las Quebradas de Topa, Coquiyo, San Andrés de Pisimbalá, Inzá y el Cabuyo, principalmente. Encontramos en este paisaje un gran número de cerros y serranías entre las cuales tenemos el Cerro Tumbichucue, Cerro Piedra Alta, Alto del Trueno, Alto del Aguacate, Alto Sinaí, Peña Negra, Alto Capiz, Cerro el Tabor, Cerro Pedregal, Alto la Torcaza, Alto la Cruz y Alto la Esperanza.

Este gran paisaje está conformado por los siguientes subpaisajes:

- **Montañoso Fluvio Erosional (MR).** Montañas erosionales disectadas de origen fluvio erosional de formas muy fuertemente quebradas con afloramientos rocosos y cornizas en algunos sectores. También se encuentran formas quebradas con cimas ligeramente redondeadas con pendientes fuertes y rectilíneas.

El escurrimiento superficial va de fuerte a medio con movimientos en masa y desprendimiento de roca localizados, erosión laminar suave, también se presenta degradación de los suelos por reptación con deslizamientos localizados y escurrimiento concentrado.

Dentro de este subpaisaje se pueden apreciar unidades como colinas, lomas cañones, cañadas y barrancos. Presenta patrón de drenaje Paralelo a Subparalelo. Se ubica en la zona de mayor población y producción del Municipio, con un área de 12.005,39 hectáreas que corresponde al 13.71% del área total del municipio.

- **Montañoso Denudacional (MD).** Esta unidad presenta formas fuertemente quebradas con cimas angulosas, pendientes largas y rectilíneas. Se evidencia en terreno movimientos en masa, escurrimiento concentrado, acumulación de derrubios en las rupturas de las laderas y erosión laminar generalizada.

Se ubica en los pisos térmicos templado y frío, sobre el área de influencia del río Coquiyó y Páez. La zona del municipio que se asienta sobre esta unidad es una de las más productivas donde predominan los cultivos de café, plátano y frutales; igualmente se encuentran zonas de praderas y rastrojos. Geológicamente esta conformada por rocas metamórficas pertenecientes al complejo Cajamarca. Comprende un área 3.561,57 que corresponden al 4.07% del área total municipal.

- **Laderas Coluviales (VI).** Corresponde a laderas coluviales asociadas con fenómenos de remoción en masa ocasionados por la gravedad y favorecidos por la saturación del suelo y roca en los periodos lluviosos, su distribución esta asociada principalmente a lo largo de los cauces de los ríos Páez, Negro, Ullucos y Malvasá principalmente, y a los cauces de las Quebradas Pedregal, Topa, San Andrés de Pisimbalá, La Guacharaca, Yutuc, Inzá y Coquiyó.

Estas laderas corresponden litoestratigráficamente con los coluviones recientes compuestos por bloques angulosos de rocas metamórficas, sedimentarias, ígneas, metasedimentarias, piroclásticas.

Los coluviones de esquistos negros grafitosos están embebidos en una matriz limoarcillosa de color negro; los compuestos por rocas piroclásticas presentan grandes bloques angulares bastante meteorizados, soportados en matriz de arena gruesa y limosa de color gris con tonos amarillos³⁸. Presentan un patrón de drenaje distributivo.

Estos coluvios se encuentran ubicados por casi todo el Municipio ocupando pequeñas áreas que suman un total de 24.767,20 hectáreas que corresponden al 28.28% del total municipal. Su principal uso es el cultivo de la caña panelera y café, generalmente están cubiertos de caña brava y ocasionalmente se realiza extracción de materiales de arrastre en los ríos y quebradas donde se ubica este paisaje. Se encuentran pendientes que varían entre el 12 y 25%.

- **Valle Aluvial de Piedemonte (VII).** Esta unidad corresponde a Valles aluviales estrechos, con sedimentos no consolidados, asociados con los cauces de los ríos Páez y Negro dentro del Municipio de Inzá. Son de poca extensión y no continuos, debido al estado juvenil en que se encuentran las corrientes de agua. Geológicamente coincide con los depósitos aluviales cuaternarios compuestos por capas de arenas, gravas o cantos redondeados, y ocasionalmente arcillas.



Valle Aluvial de Pie de monte

³⁸ INGEOMINAS-NASA KIWE., 1995

Estos valles presentan relieve ligeramente plano a ondulado con pendientes que varían de 0-3% y del 3-7%, en algunas zonas las pendientes son más fuertes y llegan hasta el 25 %, con un patrón de drenaje distributivo. Se encuentran cubiertos por cultivos de café y praderas con rastrojos. Presentan una extensión de 457,58 hectáreas que corresponden al 0.52% del área total del municipio, y en los cuales se encuentran asentadas las veredas de Río Negro, Santa Teresa y San Martín, entre otras.

- **Terrazas Escalonadas (VIII).** Esta unidad presenta forma alargada, con relieve plano a plano inclinado y en algunas zonas ligeramente inclinado poco disectado y con pequeños taludes. Es un remanente de anteriores niveles de sedimentación en los cuales se ha incidado la corriente como consecuencia de rejuvenecimientos del paisaje. Los niveles mas altos son los mas antiguos y normalmente contienen los suelos mas evolucionados. Geológicamente esta constituida por flujos de lodo volcánico.

Se ubica en los cauces de los Ríos Páez, Ullucos, y en la Quebrada de Topa; presentan un patrón de drenaje distributivo y pendientes largas rectas y ligeramente cóncavas que oscilan entre el 12 y el 25 %. Está cubierto por cultivos de caña panelera, café y praderas con cultivos y en rastrojadas; ocupa un área de 1.243,31 que equivale al 1.42% del área total del Municipio.

7.2.4.2.3. Gran Paisaje Montañoso Volcánico Denudacional (MV). Esta unidad geomorfológica se encuentra ubicada en la zona occidental del Municipio, cubre un área de 29.892,76 hectáreas que corresponde al 34.13% del área total. Comprende las cotas entre los 2.400 y los 3.600 m.s.m, en los pisos térmicos frío y muy frío con una temperatura promedio entre 15 y 10°C; la pendiente de este gran paisaje fluctúa entre el 25 y el 50 % y el 50% y el 75%.

En este gran paisaje se encuentra una unidad de paisaje conformada por montañas disectadas, formas quebradas con cimas ligeramente redondeadas, de pendientes largas e irregulares en rocas volcánicas de composición andesítica del Miembro Polindara asociadas con la estructura semicircular regional que conforma la caldera de Gabriel López. Hacia el núcleo de la caldera se encuentra una planicie constituida por flujos de cenizas y cenizas de caída, y hacia sus faldas se presentan, por efecto glaciario, circos y valles en U. Estructuralmente este paisaje es influenciado por las fallas Calambayú y Paso de Bobo.

“Sobre estas superficies la acción del clima, las aguas superficiales, la abrasión, la erosión y acumulación, han debilitado las rocas modelando paisajes donde son comunes los depósitos conformados por material no consolidado y los movimientos de remoción en masa, los cuales son acelerados, en la mayoría de los casos, por actividades desarrolladas por el hombre”.³⁹

Las Principales microcuencas ubicadas en esta son las de los Ríos Malvasá, Ullucos, Ovejas y las Quebradas Mate, Chorrillo, Ambiyú, y Coscuro principalmente. El drenaje en esta unidad es subdendrítico con modificaciones a pinado. Dentro de los cerros más sobresalientes de esta unidad tenemos Cerro El Sinaí, Cerros Los Farallones, Cerro El Valero, Picos de Guanacas, Cerro Cresta de Gallo y Cerro Los Cristales.

7.2.4.2.4 Gran Paisaje Montañoso Glacio Volcánico. Este gran paisaje se ubica en los pisos térmicos muy frío y paramuno bajo, comprende toda la zona limítrofe occidental del Municipio con Puracé – Coconuco, Totoró y Silvia en donde predomina la vegetación de bosque nativo y vegetación de páramo. Esta zona presenta una belleza paisajística la cual se puede aprovechar como potencial ecoturístico.

Esta conformado por dos subpaisajes que se describen a continuación:

- **Planicies Lacustres y Montículos Glaciales (ML).** Planicies de origen lacustre formadas por la colmatación de lagunas y pantanos glaciares ubicadas en la parte alta de la Cordillera Central, en los páramos de Gabriel López - Las Delicias y Juan Tama, entre otros. Estas planicies corresponden con los depósitos lacustres recientes. En el municipio esta ubicado entre las cotas 3.000 y 3.400 m.s.m, en el piso térmico muy frío con una temperatura promedio de 10°C.

Se lograron identificar particularmente los circos glaciares, lagos de origen glaciar, valles y morrenas bajo todas las exposiciones. Se hace siempre referencia a la acción glaciar como la correspondiente a la última glaciación sobre la región, y es con relación a ésta, que se hizo la representación cartográfica.

³⁹ Informe visita técnica Resguardo Indígena de Yaquivá. Municipio de Inzá. (Cauca) INGEOMINAS.



Paisaje Montañoso Glacio Volcánico

El patrón de drenaje de esta unidad corresponde a rosario de lagos o multibasinal integrado. El área total de esta unidad es de 13.033,16 hectáreas lo cual corresponde al 14.88% de la extensión total del Municipio.

● **Vallecitos Coluviales (VC).** Estos vallecitos son de origen agradacional con formas inclinadas a onduladas, con pendientes cortas a irregulares. Presentan derrubios y acumulación de materiales heterométricos con erosión laminar ligera. Geológicamente están constituidos por coluvios recientes y depósitos de flujo de lodo; ocupan un área de 1.394,18 hectáreas que corresponde al 1.59% del total del Municipio.

Cuadro 24. Clasificación geomorfológica del Municipio de Inzá – Cauca

Gran paisaje	Unidad genética del paisaje	Paisaje y características de las formas	Litología	Patrón de drenaje	Área	
					Has.	%
Colinado	Estructural (CC)	Colinas disectadas.	Depósitos volcánicos y fluviovolcánicos no consolidados de la Formación Popayán.	Subparalelo.	1.226,07	1.40
Montañosos Erosional	Fluvio erosional (MR)	Montañas erosionales disectadas con formas muy fuertemente quebradas con afloramientos rocosos y cornizas. En algunos sectores presenta cimas ligeramente redondeadas.	Rocas metamórficas pertenecientes al Complejo Cajamarca.	Paralelo a subparalelo.	12.005,39	13.71
	Denudacional (MD)	Montañas denudacionales con formas fuertemente quebradas con cimas angulosas, pendientes largas y rectilíneas.	Rocas metamórficas pertenecientes al Complejo Cajamarca.	Paralelo a subparalelo.	3.561,57	4.07
	Agradacional (VI)	Laderas coluviales con formas inclinadas y ligeramente onduladas pendientes cortas e irregulares.	Coluvios recientes y depósitos de flujo de lodo.	Distributivo.	24.767,20	28.28
	Agradacional (VII)	Valles aluviales de piedemonte, relieve ligeramente plano a ondulado.	Depósitos aluviales cuaternarios.	Distributivo.	457,58	0.52
	Agradacional (VIII)	Terrazas escalonadas, relieve plano a plano inclinado, pendientes largas, rectas a ligeramente cóncavas.	Depósitos de diversos materiales volcánicos especialmente flujos de lodo.	Distributivo.	1.243,31	1.42
Montañoso Volcánico	Volcánico Denudacional (MV)	Montañas disectadas, formas quebradas con cimas ligeramente redondeadas de pendientes largas e irregulares.	Rocas volcánicas de composición andesítica asociadas a la estructura de la Caldera de Gabriel López. Depósitos volcánicos y fluviovolcánicos no consolidados de la Formación Popayán.	Subdendrítico.	29.892,76	34.13
Montañoso Glacio Volcánico	Agradacional (Lacustre glacial) (ML)	Planicies lacustres y montículos glaciales, relieve plano, plano cóncavo a ondulado y pequeños planos inclinados.	Colmatación de lagunas y pantanos glaciales, depósitos lacustres recientes.	Rosario de lagos.	13.033,16	14.88
	Agradacional (VC)	Vallecitos coluviales con formas inclinadas a onduladas con pendientes cortas e irregulares.	Coluvios recientes y depósitos de flujo de lodo.	Distributivo.	1.394,18	1.59
TOTAL					87.581,22	100

Fuente: Esta investigación.