



CAPI TULO 3

Los Suelos del Municipio de San Diego de Alcalá de Guacamayas

Dokuchaiev (1883), citado por Mejía dice que el suelo es “un cuerpo natural independiente y en continua evolución, originado por la influencia de los cinco factores de formación”¹, entre los cuales dio a la vegetación la máxima importancia. Este concepto perduró hasta 1,938 momento en el cual se introdujo que las entidades básicas que lo constituyen son tridimensionales es decir que presentan volúmenes (longitud, ancho y profundidad). Se definió con el tiempo que la entidad básica del suelo es decir la célula del suelo es el “pedón” y la unión de pedones constituye un “polipedón” y es la unidad de suelo realmente representativa en el estudio taxonómico de suelos.

Dentro del diagnóstico de los suelos, para este estudio se presentaran algunas características como propiedades físicas y químicas de los suelos, la pendiente, la clase agrológica, su aptitud de uso, y su uso actual.

3.1. PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SUELOS DE GUACAMAYAS.

Debido a la influencia directa que ejerce estas propiedades físicas, se comentan los distintos factores físicos distintivos de los suelos estudiados.

3.1.1. Textura.

Es la relación que se encuentra entre las partículas minerales de diferentes tamaños, es decir la cantidad de arenas, limo y arcillas. En esta región, las texturas en los primeros horizontes son medías (francas), lo cual implica una adecuada relación de aire y agua. En los horizontes más profundos las texturas son más finas (arcillosas) ocasionado una baja capacidad de aire. La mayoría de los suelos presentan gravillas casi desde los primeros horizontes, impidiendo la penetración de las raíces.

3.1.2. Estructura.

La estructura del suelo implica un arreglo u ordenación de partículas en ciertos modelos y patrones. Los primeros horizontes de algunos suelos presentan estructura granular debido al efecto agregante de la materia orgánica y a la acción de los microorganismos que se encuentran en estos horizontes. Esta estructura reúne las mejores condiciones en cuanto a capacidad de aire y de agua. En los horizontes subsuperficiales y en algunos superficiales la estructura es de bloques subangulares o angulares, finos y débiles. Este

¹ MEJIA C. L. Clasificación taxonómica del USDA. En: Colombia Geográfica Vol. 3, No. 5. Bogotá: IGAC. 1985. P.



tipo de estructura se origina por el predominio de arcilla y a causa de las condiciones climáticas las cuales por expansión y contracción determinan esa morfología.

3.1.3. Consistencia.

La consistencia del suelo está expresada en su grado de cohesión y adhesión o en su resistencia a la deformación o ruptura. La cantidad apreciable de arcillas permite el desarrollo de consistencias firme o muy firme en los horizontes profundos; en los primeros horizontes la consistencia es friable, debido a que las texturas son mejor balanceadas.

En húmedo, los suelos son en general pegajosos y plásticos en los horizontes más profundos y ligeramente pegajosos y ligeramente plásticos en los primeros horizontes. Estos suelos deben manejarse con contenidos de humedad adecuados de lo contrario se degrada la estructura.

3.1.4. Porosidad.

Una porosidad adecuada del suelo es aquella en donde la proporción que de poros grandes y poros pequeños está en equilibrio pues los primeros permiten el paso del aire y los segundos el paso del agua.

3.1.5. Drenaje.

El movimiento del agua del suelo está condicionado por propiedades como: Textura, estructura, pendientes, porosidad y temperatura. En general el drenaje en esta área, está condicionado por la pendiente. Los suelos ubicados en las pendientes fuertes presentan un drenaje natural bueno o excesivo. En suelos donde la pendiente es más suave, el drenaje se hace más lento. Ambos casos de drenaje son deficientes por la poca aprovechabilidad que hacen las plantas del agua.

3.1.6. Color.

En los primeros horizontes los colores oscuros (pardos oscuros, negros y grises muy oscuros) están relacionados con la presencia de materia orgánica. En la profundidad son pardos grisáceos, pardos amarillentos y pardos; todos ellos relacionados con los materiales minerales provenientes del material parental y de óxido reducción de algunos elementos. Las manchas que presentan algunos suelos, son debido al mal drenaje y las otras manchas son de origen litocrómico.

3.2. PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS SUELOS DE GUACAMAYAS.

Los suelos que tipifican la clasificación realizada se pueden agrupar en dos grandes grupos con características generales dadas por el clima y por la herencia del material parental. Corresponden a las tierras altas del clima frío y las tierras bajas de clima medio, cuyas características homogéneas permiten su agrupación.

Cada suelo tiene sus características específicas, pero se hace un comentario general de las propiedades químicas de los suelos estudiados.



3.2.1. pH y Aluminio intercambiable.

El pH es una medida de la concentración de los iones hidrógeno en la solución del suelo. Es una de las propiedades más importantes ya que de su valor depende en gran parte la disponibilidad de los nutrientes que requieren las plantas para su normal desarrollo; es así como en suelos ácidos algunos elementos menores tales como el hierro, manganeso, zinc, boro y otros a excepción del molibdeno, están en forma disponible para ser asimilados por las plantas. Por otra parte, los llamados elementos mayores y secundarios como el nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio y magnesio alcanzan su mayor disponibilidad en suelos que presentan reacción neutra (pH 6.5- 7.5).

En clima frío la reacción del suelo está dentro de los límites de muy ácido (pH 4.5,) a ligeramente ácido (pH 6.5). Estos suelos por lo tanto requieren de prácticas de encalado tendientes a neutralizar la acidez y corregir la toxicidad ocasionada por el aluminio presente. En el clima medio la reacción de los suelos está entre los límites de neutro, con pH 6.7, a ligeramente alcalino (pH 7.7).

3.2.2. Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.)

La capacidad de intercambio catiónico como característica química, constituye un parámetro de gran utilidad para fines de clasificación de suelos y para estudios de fertilidad. La C.I.C. determinada en los suelos estudiados, en general es de media a alta.

En los conjuntos Surcabásiga, Piedra Gorda y El Alisal es alta con valores de (25.5 -19.2), (30.7-21.3), (34.5-17.3) respectivamente decreciendo a medida que se profundiza. Caso contrario ocurre en los conjuntos Llanada y Merilandia, los cuales presentan valores de (20.7-25.6), (19.4-21.0) con tendencia a aumentar su valor a medida que aumenta la profundidad. Los valores obtenidos y su variación de medida de media a alta tienen relación con el porcentaje de arcilla, materia orgánica y los materiales derivados, del material parental ricos en bases.

La capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICE) es un valor que se calcula por la suma de las bases (Ca^{+++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ ,) más el aluminio intercambiable (Al^{+++}) expresado en me/100 g. Según Kamprath (1,970), esta es una forma realista de apreciar las características de intercambio catiónico en relación con la producción de las cosechas.

La CICE es alta en todos los suelos estudiados, teniendo en cuenta el límite de 4 me/100g. de suelo por debajo del cual se considera baja para fines de fertilidad (Buol, Sánchez, 1,974). Esta condición está reflejando la presencia de materiales meteorizables.

La capacidad de intercambio efectiva (CICE) medida por la suma de los cationes Ca, Mg, Na, K más la acidez intercambiable (Al^{+++} , H^+), la cual representa a la carga del suelo a su p.H y la capacidad de intercambio variable (CICV), resultado de la diferencia entre la determinada a pH 7 menos la efectiva, esta última representa la carga desarrollada entre el pH del suelo y pH 7. El predominio de la capacidad de intercambio efectiva sobre la variable indica un dominio de material cristalino, lo cual se observa en todos los conjuntos de clima medio más los conjuntos de Surcabásiga, Los Patios y El Alisal, exceptuando el primer horizonte de esta último conjunto. Lo contrario donde predomina la capacidad



catiónica variable (CICV), sobre la efectiva (CICE), implica altos contenidos de material orgánico, fenómeno que se observa en los conjuntos de clima frío con las excepciones anotadas.

3.2.3. Bases intercambiables y saturación de bases.

El contenido de bases intercambiable guarda relación con las variaciones en la capacidad de intercambio catiónico y está a su vez con la composición de los distintos estratos.

Las bases totales en los suelos de clima medio tienen valores altos y en los suelos de clima frío varían de medio a bajo. Hay una relación directa con el contenido de Calcio (Ca), el cual es altísimo en los primeros suelos y de medio a bajo en los segundos.

En todos los suelos el Calcio es el catión predominante del complejo de cambio. El contenido de Magnesio es bajo en los suelos de clima frío, a excepción de los conjuntos el Encerrado y Piedra Gorda, los cuales tienen un contenido medio de Magnesio. En los suelos de clima medio el contenido de Magnesio es en general alto a excepción de los conjuntos Los Gaques y Güiragón cuyos contenidos son medio y bajo, respectivamente.

Es de observar el Altísimo contenido de Mg encontrado en los suelos de los conjuntos Surcabásiga y Marilandía, los cuales presentan deficiencia de potasio (K), fenómeno que se explica por el efecto del ion complementario K-Mg.

Al presentar el suelo exceso de Mg se provoca la deficiencia de K y se observa una relación directa con el fenómeno erosivo de estos suelos. El contenido de K en los suelos de clima medio varía de bajo a muy bajo, en clima frío decrece con la profundidad y presenta valores de contenido alto, medio y bajo.

3.2.4. Carbón Orgánico, materia orgánica y Nitrógeno total.

El contenido de carbón orgánico existente en los suelos es un indicativo útil de la acumulación de materia orgánica bajo diferentes condiciones ambientales (Burol 1,973). Es un criterio diagnóstico en el sistema de clasificación Soil Taxonomy.

Los suelos estudiados en general presentan un decrecimiento progresivo de carbón orgánico dentro del perfil con excepción de los suelos clasificados como Mollisoles del conjunto la Tenería donde el carbón orgánico presenta una marcada fluctuación. Los valores mayores en general corresponden a los primeros horizontes de cada perfil.

El contenido de materia orgánica en los suelos de clima medio es alto excepto del conjunto Marilandia, donde su contenido es bajo. En los suelos de clima frío su contenido es alto y en su mayoría decrece con la profundidad. El conjunto de Piedra Gorda correspondiente al área de páramo bajo tiene un altísimo contenido de materia orgánica que le permite su clasificación como Húmico. El contenido de nitrógeno total en general decrece con la profundidad. En los suelos de clima medio varía de alto a medio, excepto el conjunto Marilandia donde su contenido es bajo. En los suelos de clima frío varía de medio a bajo.

La Rata de Nitrificación indica la velocidad de formación de nitrógeno en el suelo, mediante la relación C/N, asimismo es un indicativo del grado de composición de la



materia orgánica de los suelos. Según Fossbender 1,975, la relación C / N de los suelos agrícolas normalmente varía entre 9 y 14 y en general es más alta en áreas húmedas que en áreas secas y mayor en áreas frías que en cálidas. En los suelos estudiados se encuentra una correspondencia perfecta entre la Rata de Nitrificación y el contenido de N del suelo, donde a valores muy bajos de C/N corresponden altos contenidos de N disponible y viceversa. También hay correlación con el clima, observándose que los suelos de clima medio presentan rata de Nitrificación bajas a muy bajas a excepción del conjunto Pueblo Viejo que presenta valores altos. En los suelos de clima frío los valores varían de alto a muy alto a excepción de los conjuntos La Laguna; el Alisal y La Llanada, donde los valores son bajos.

3.2.5. Fósforo disponible.

De acuerdo con los niveles establecidos por el ICA, son de contenido bajo en fósforo los suelos con contenido menores de 15 ppm, lo que equivale aproximadamente a 67 Kg de P205/Ha (Marín G y León A 1,970.); para el cultivo de papa y hortalizas se toma como límite crítico 30 p.p.m.

Según Fossbender 1,974, en estudios de fijación de fósforo con suelos de Centro América, la capacidad de fijación correlaciona significativamente con el contenido de materia orgánica, con los hidróxidos libres de hierro y aluminio y con el contenido de arcilla. En los suelos estudiados se hallaron contenidos bajos de fósforo en el clima frío excepto del conjunto La Llanada donde el contenido es alto. En los suelos de clima medio el contenido de fósforo es alto a muy alto.

Se presenta en algunos suelos estudiados un fenómeno excepcional de contenidos altos de Fósforo con rangos de 44 a 52 ppm en los Laches, de 51 a 69 ppm en El Mapurito del 195 al 215 ppm en Marilandia y de 360 ppm en los Gaques. Esos valores tan altos se deben al aporte de la roca fosfática de la cual se derivan los suelos.

3.2.6. Carbonato de Calcio.

Los valores de Carbonato de Calcio son expresados en porcentajes. Según Garavito (1974), algunos suelos deben su carácter alcalino a la presencia de carbonato de calcio (CaCo₃). Estos suelos pertenecen en su mayoría Mollisol de la clasificación americana.

Efectivamente los Mollisoles del conjunto la Tenería muestran la presencia de Carbonato de Calcio en el primer horizonte. En igual forma los iseptisoles de los conjuntos el Encerrado en el Mapurito representan Carbonato de Calcio después de los 30 cm de profundidad, y en Marilandia en los 80 cm de profundidad. Por otra parte, en los Laches, se encuentra a través de todo el perfil.

Estos contenidos de (CaCo₃) se deben al material parental del cual se formaron los suelos, estos son de calizas fosilíferas (ostras) y de areniscas calcáreas, de donde se infiere la razón del elevado contenido de calcio de estos suelos. Sin embargo, en el conjunto Surcabasiga a pesar de tener el mismo material parental no se detectó en el análisis de suelos la presencia de carbonato, debido a los constantes pérdida por escorrentía así como por la remoción en masa.



3.3. PENDIENTES DE LOS SUELOS DE GUACAMAYAS.

Estudiar las pendientes del suelo con respecto a un plano horizontal resulta ser muy importante en la clasificación agrológica de los suelos debido a que éstas son fundamentales en su formación, se pueden desarrollar mejor sus propiedades productivas y se podría eventualmente tecnificar áreas con pendientes onduladas a planas para mejorar la producción de dichas áreas que presenten estas características.

Debido a que el Municipio de Guacamayas está localizado en la ladera sur del plano inclinado de la cuenca del Río Nevado y con alturas que oscilan desde los 1.500 m.s.n.m. hasta los 3.700 m.s.n.m., presenta más disposición hacia las pendientes altas e indican gran proporción del territorio en áreas montañosas y escarpadas. Dejando claro y corroborando de paso la poca aptitud del suelo hacia la productividad agrícola de manera intensiva y tecnificada, lo cual sería ideal para sostener una economía que mejore la calidad de vida de sus habitantes.

El Mapa 6 que corresponde a las pendientes, fue elaborado con el Sistema de Información Geográfico Idrisi 2.0 para Windows sobre el cual hay que introducir las cotas que traslapan el área municipal. Este mapa indica que la mayoría del área municipal se encuentra con pendientes altas con más del 74% del área con pendientes que supera un porcentaje del 26% de pendiente en adelante. Las mayores pendientes se localizan sobre toda la franja Occidental del Municipio en límites con San Mateo (Asociación Misceláneo Erosionado), también en la parte Norte en áreas como Tierra Blanca, Gramotal, Fruncidera y Altar Mayor. Sobre la parte Central y Este se localizan altas pendientes en El Obraje, Cerro la Palmita, El Tablón, Laderas de la Quebrada Surcabásiga y el Cerro el Picacho (Asociación El Espejal). (Véase el Mapa 6).

Las pendientes menores de 25% se localizan en todas las veredas del área municipal pero de manera muy poco frecuente.

En cuanto a la cantidad de área que ocupa cada uno de los rangos de pendiente en el municipio de Guacamayas, se presenta el Cuadro 3.1. (Área de pendiente y porcentaje y la Figura 3.1). Se observa la gran cantidad de área en pendientes de ondulado a escarpado con más del 85% del área municipal; tan sólo un 7% del área presenta pendientes menores al 12 % que sería un factor importante para establecer grandes industrias y empresas teniendo como base la agricultura tecnificada (Véase la Figura 3.1).

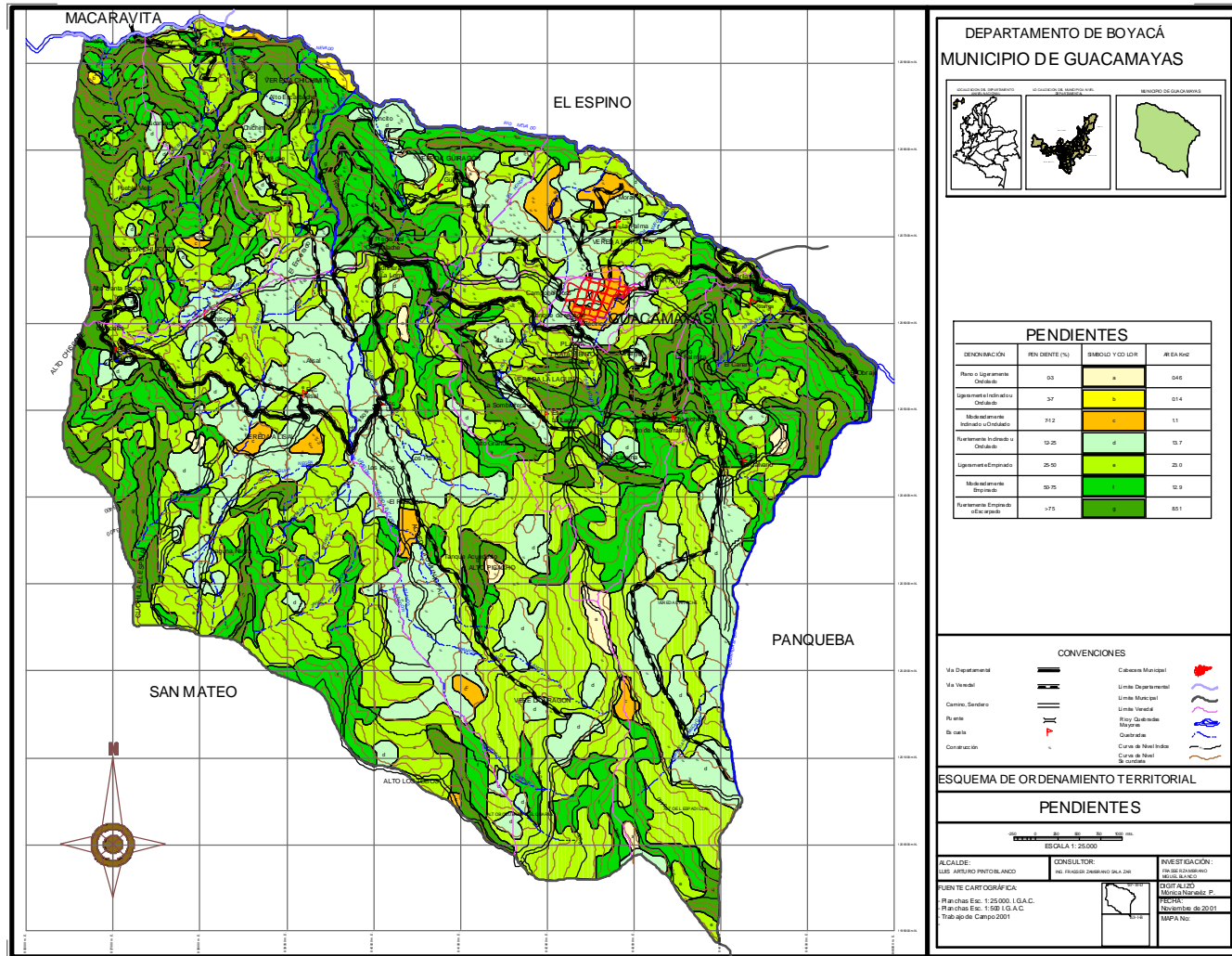
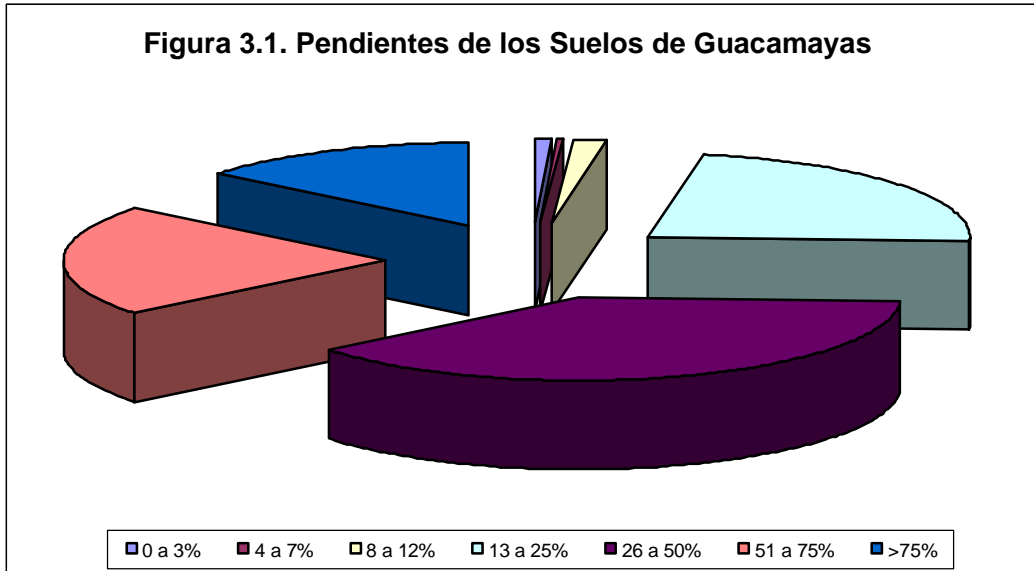




Figura 3.1. Pendientes de los Suelos de Guacamayas



Cuadro 3.1. Área de pendiente y porcentaje, Municipio de Guacamayas.

SÍMBOLO	PENDIENTE (%)	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Km ²)	PORCENTAJE EN GUACAMAYAS
a	0 – 3	PLANO	0.46	0.77%
b	4 – 7	LIGERAMENTE ONDULADO	0.14	0.24%
c	8 – 12	INCLINADO	1.1	1.82%
d	13 –25	ONDULADO	13.7	22.87%
e	26-50	QUEBRADO	23.0	38.49%
f	51-75	ESCARPADO	12.9	21.58%
g	> 75	MUY ESCARPADO	8.51	14.22%
TOTAL			59.8	100%

Fuente: Trabajo de campo y oficina, La Consultoría 2001.



3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS

Para el conocimiento de los suelos, su caracterización y clasificación taxonómica y agrológica se realizó recopilación de datos, estudio de fotografías aéreas, foto análisis e interpretación, con el fin de producir una leyenda fisiográfica y determinar las unidades cartográficas. Reconocimiento del área y observación de comprobación.

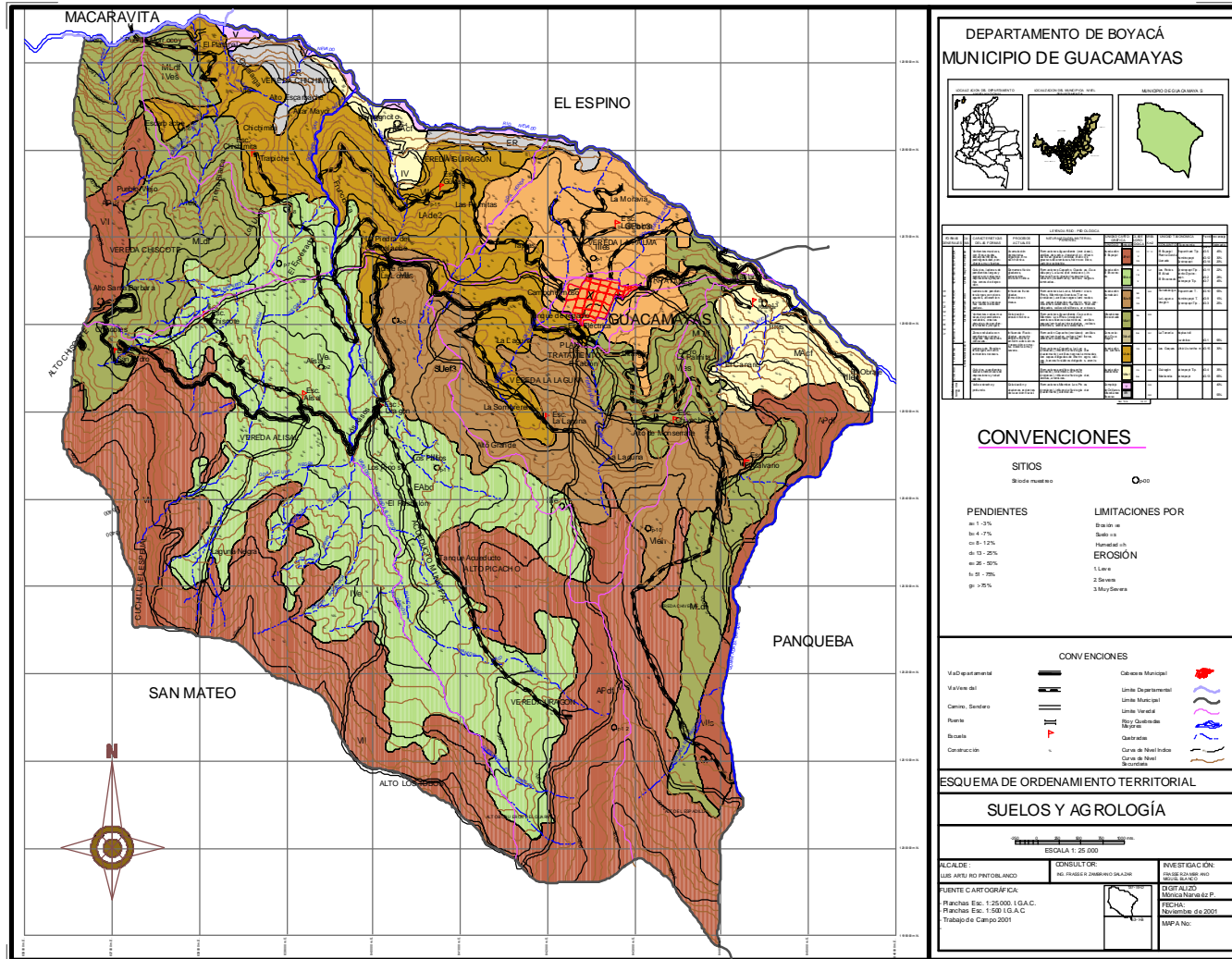
Se hicieron los ajustes o cambios en las unidades de mapeo, se abrieron calicatas para la descripción de los perfiles modales y se tomaron muestras de todos los horizontes (veinte (20) en total), las cuales fueron remitidas al laboratorio, donde se efectuaron los respectivos análisis.

Se procedió a clasificar los suelos de acuerdo con las normas establecidas (Sistema Taxonómico Americano) y se agruparon en conjuntos por sus características similares. La clasificación por Capacidades Agrológicas tienen como fin dar al usuario recomendaciones precisas sobre el uso y manejo de cada uno de éstos suelos.

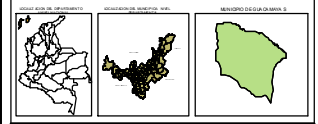
Se preparó así, el mapa de pendientes y el mapa de suelos (Mapa 6 y Mapa 9 respectivamente) allí se anotan detalles que afectan el manejo de los suelos.

3.4.1. Vertiente Superior de Área Montañosa.

3.4.1.1. Asociación El Espejal (AP df). Vertiente masiva con filos agudos, pendientes muy fuertes, clima de páramo bajo semihúmedo y páramo alto superhúmedo. Esta asociación está ubicada en la vertiente superior del área montañosa que conforma los suelos del Municipio de Guacamayas correspondientes a la parte más alta, con alturas entre los 2.900 y los 3.700 metros m.s.n.m.



DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
MUNICIPIO DE GUACAMAYAS



LEGENDA DE SUELOS		LEGENDA DE AGROLOGÍA	
Clase de Suelo	Descripción	Clase de Agrología	Descripción
U1	Urbano	1	Urbano
U2	Urbano	2	Urbano
U3	Urbano	3	Urbano
U4	Urbano	4	Urbano
U5	Urbano	5	Urbano
U6	Urbano	6	Urbano
U7	Urbano	7	Urbano
U8	Urbano	8	Urbano
U9	Urbano	9	Urbano
U10	Urbano	10	Urbano
U11	Urbano	11	Urbano
U12	Urbano	12	Urbano
U13	Urbano	13	Urbano
U14	Urbano	14	Urbano
U15	Urbano	15	Urbano
U16	Urbano	16	Urbano
U17	Urbano	17	Urbano
U18	Urbano	18	Urbano
U19	Urbano	19	Urbano
U20	Urbano	20	Urbano
U21	Urbano	21	Urbano
U22	Urbano	22	Urbano
U23	Urbano	23	Urbano
U24	Urbano	24	Urbano
U25	Urbano	25	Urbano
U26	Urbano	26	Urbano
U27	Urbano	27	Urbano
U28	Urbano	28	Urbano
U29	Urbano	29	Urbano
U30	Urbano	30	Urbano
U31	Urbano	31	Urbano
U32	Urbano	32	Urbano
U33	Urbano	33	Urbano
U34	Urbano	34	Urbano
U35	Urbano	35	Urbano
U36	Urbano	36	Urbano
U37	Urbano	37	Urbano
U38	Urbano	38	Urbano
U39	Urbano	39	Urbano
U40	Urbano	40	Urbano
U41	Urbano	41	Urbano
U42	Urbano	42	Urbano
U43	Urbano	43	Urbano
U44	Urbano	44	Urbano
U45	Urbano	45	Urbano
U46	Urbano	46	Urbano
U47	Urbano	47	Urbano
U48	Urbano	48	Urbano
U49	Urbano	49	Urbano
U50	Urbano	50	Urbano

CONVENCIONES

- SITIOS**
 Símbolo de punto
- PENDIENTES**
 de 1 - 3%
 de 4 - 7%
 de 8 - 12%
 de 13 - 25%
 de 26 - 50%
 de 51 - 70%
 de 71 - 90%
 de 91 - 95%
- LIMITACIONES POR EROSIÓN**
 1 Leve
 2 Severa
 3 Muy Severa

- CONVENCIONES**
- Vialidad departamental
 - Vialidad del Cantón
 - Carrilero
 - Río
 - Cañón
 - Generación
 - Colonia Municipal
 - Límite Departamental
 - Límite Municipal
 - Límite Veredal
 - Río
 - Cañón
 - Curva de Nivel Intermedia
 - Curva de Nivel
 - Carretera

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

SUELOS Y AGROLOGÍA

ESCALA 1:25.000

ELABORADO POR: LUIS ARTURO PINTO BLANCO	CONSULTOR: ING. FRANCISCO RAMÍREZ SALAZAR	INVESTIGACIÓN: ING. OSCAR SUAREZ RAMÍREZ
FUENTE CARTOGRAFICA: Planchas Esc. 1:25.000 I.G.A.C. Planchas Esc. 1:500 I.G.A.C. Trabajo de Campo 2001	DIGITALIZADO: MARCOS NÚÑEZ GÓMEZ	FECHA: Noviembre de 2001 M.P.A. No.:



El clima predominante es el páramo bajo semi húmedo. El relieve oscila entre fuertemente inclinado, quebrado y escarpado; con pendientes de 12-25-50% y mayores, de forma cóncava-convexa, formando vertientes masivas, con filos agudos y escarpes rocosos.

La profundidad de estos suelos va de profundo a muy superficiales, hasta llegar a la ausencia de suelos por sectores sobre las crestas abruptas que allí se presentan. La principal limitación a la profundidad del suelo lo constituye la presencia de la roca.

El drenaje natural de estos suelos es de moderadamente bien drenado a bien drenado y excesivo debido a la alta pendiente.

Se presenta erosión laminar leve y desplome de pedregosidad y suelos, ocasionada por la tala del bosque natural y la adaptación al cultivo, de suelos que se encuentra sobre pendientes muy fuertes.

El uso actual es bosque natural sometido a una tala intensiva. También se presenta de forma esporádica pastoreo de ovejas, ganadería y cultivos de pan coger. Componen esta unidad el conjunto el Espejal, el conjunto Piedra Gorda y el conjunto Llanada, su porcentaje es de 45%, 30% Y 20% respectivamente. Posee una extensión de 17.12Km², que corresponden al 28% del área total del Municipio.

• **Conjunto Piedra Gorda (APdfVI).** Los suelos de este conjunto constituyen la parte más alta de la vertiente superior de esta área de montaña. Presentan formas de vertientes masivas con filos agudos, escarpes rocosos y pedregosidad. En su gran mayoría se halla cubiertos de bosque natural.

La profundidad efectiva del suelo es superficial, presentando como limitantes el afloramiento rocoso, pedregosidad y pleners o crestas desnudas de suelo y vegetación con pendientes abruptas casi verticales (Véase el Mapa 9).

El perfil del suelo presenta un horizonte Ah muy grueso de 0-90 cms, color pardo grisáceo muy oscuro (IOYR3/6) en húmedo; textura franca; estructura fuerte media y gruesa; consistencia suelta en seco; muy friable en húmedo, ligeramente pegajoso y ligeramente plástico en mojado; abundante macro poros y micro poros.

De 90 -120 cms hay un Ab de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR5/6) en húmedo; textura franco arcillosa, estructura sub angular fuerte y gruesa; consistencia dura en seco, muy firme en húmedo, pegajosa y plástica en mojado, regular cantidad de macro poros y micro poros. Posee un drenaje interno medio y un drenaje natural moderadamente bien drenado.

No se observa evidencia de erosión en el área de bosque, pero en sectores que han sido talados, se han presentado desplomes de piedra y suelo vegetal.

Entre los factores y procesos que han incluido en la formación de estos está el clima de páramo bajo y el bosque que han facilitado la acumulación de materia orgánica. El material parental de areniscas y arcillas ha sufrido una transformación lenta debido al clima.

El relieve de fuertemente inclinado a escarpado en sectores hace casi imposible el



asentamiento de suelo y vegetación, en otros sectores el relieve es de forma cóncavas permitiendo la profundización del perfil.

Los suelos son amenazados con tala indiscriminada de una explotación intensa y continuada.

Las características químicas de estos suelos son: pH fuertemente ácido 4.9. 5.3, alta capacidad catiónica de cambio y base totales medias. El contenido de materia orgánica es muy alto en los primeros 90 cm y alto a mayor profundidad. En igual forma el carbono se halla en un contenido alto y luego medio. La rata de nitrificación es altísima en el primer horizonte y baja después de los 90 cm de profundidad. El contenido de Nitrógeno y Calcio es bajo a través de todo el perfil, el contenido de Magnesio es medio en todo el perfil, los contenidos de Potasio y de Fósforos presentan marcas deficiencias a través del perfil mientras que el contenido de Aluminio es del orden de 2.6 —3.2 me/1000g lo cual debe enmendarse.

• **Conjunto El Espejal (APdfVII).** Este conjunto está ubicado en la parte inferior de la unidad en relación con su altitud 2.900 m.s.n.m hacia el sur occidente del Municipio sobre los flancos más altos de la cordillera. Son suelos con limitaciones severas por su escasa profundidad, su pendiente abarca desde moderada a fuertemente empinado y escarpado, sus afloramientos rocosos y su pedregosidad.

En cuanto a sus características morfológicas encontramos que el perfil del suelo presenta un epipedon ócrico y ausencia de superficial. El primer horizonte Ah va de 0-22 cm de color pardo oscuro (10yr3/3) en húmedo y pardo gris oscuro (10yr4/2) en seco; textura franca a franco arcillosa, estructura granular gruesa y moderada, consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo pegajosa y plástica en mojado, regular cantidad de macroporos; de 22-a 80 cm hay un horizonte C de color pardo gris oscuro (10YR4/2) en seco, textura franca con gravilla y cascajo en un 80%, además fragmentos rocosos, sin estructura, consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo, ligeramente pegajosa y plástica en mojado. De 80-100 cm se encuentra ya la roca madre.

Tiene un drenaje interno medio y el drenaje natural bien drenado y excesivo.

Se presenta erosión laminar hídrica moderada fácilmente controlable.

Entre los factores y procesos que han influenciado en la formación de este suelo, se tiene el clima frío donde el desarrollo del suelo es más lento, con una vegetación natural de helecho, fique, morcote, garrocho y trementina, propia de suelo ácido.

La acción de los macroorganismo es importante especialmente la de las lombrices que son abundantes

El material parental sobre el cual se ha formado éstos suelos son areniscas y arcillas de la Formación Socha correspondientes al Terciario.

Su topografía es de montaña con relieve quebrado de pendientes entre el 25 al 75% y mayores porcentajes.

Los procesos consecuentes que tienen mayor influencia en la formación de este suelo son



las pérdidas y transformaciones. Entre las causas que han influido en la degradación de los suelos está el mal manejo, con la tala sobre pendientes muy fuertes.

Los suelos de éste Conjunto son de extremadamente ácidos a fuertemente ácidos. El porcentaje de carbono orgánico es alto. El contenido de nitrógeno es medio en el primer horizonte y bajo en el segundo horizonte. El contenido de fósforo, calcio y magnesio es bajo en el perfil. El potasio es ligeramente bajo.

• **Conjunto La Llanada (APdfVils).** Este conjunto constituye la parte alta de la unidad, ubicado sobre vertiente masiva de relieve ondulado con pendiente de 7- 25 % forma convexa de área de coluvios. La profundidad efectiva del suelo es superficial y presenta como limitante la presencia de areniscas y arcillas.

Entre las características morfológicas se tienen un horizonte Ah de 0-10 cm de profundidad, color pardo grisáceo muy oscuro (10Yr3/2) en húmedo con moteos pardo rojizos oscuros (5Yr3/3) en poca cantidad, tamaño pequeño, nitidez clara y poco contraste; textura franco-arcillosa con gravilla en un 30%, estructura de bloques sub-angulares medianos y débiles, consistencia en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica poros abundantes finos a medianos.

Un horizonte Ah1 de 10 a 28 cm color pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo con manchas de color pardo rojizo muy oscuro (5YR 3/4) en regular cantidad, de tamaño pequeño con poco contraste, nitidez clara, textura franco-arcillosa con gravilla, un contenido de gravilla de un 40%, estructura en bloque subangulares medios y finos, débil consistencia, en mojado es ligeramente plástico y ligeramente pegajoso, abundante poros finos y medios, poca actividad de macroorganismos. Tiene un horizonte Ah2 de 28-49 cm, color pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo, más color pardo amarillento (10YR5/8), textura franco arenosa con gravilla en un 60%, sin estructura, consistencia en mojado no pegajosa, no plástica, abundante poros finos.

La erosión es hídrica laminar ligera. Entre los procesos genéticos más importantes están la acumulación y el transporte. Se encuentra materiales rodados en profundidad con proceso de meteorización, observándose abundantes cantos angulosos de tamaño pequeño y mediano. Como causa que han influido en la degradación del suelo está las pendientes y el uso intensivo para cultivos sin ninguna práctica de fertilización ni de conservación.

Como características químicas presenta un pH muy ácido 4.9-4.8, la capacidad de intercambio catiónico es media en los dos primeros horizontes y alta en el último, las bases totales se hallan en un contenido medio, el contenido de materia orgánica y carbono es muy alto hasta los 28 cm de profundidad, la rata de nitrificación es muy baja de tal manera que el contenido de Nitrógeno es medio en los primeros 10 cm y bajo en mayor profundidad. El contenido de Calcio y de Magnesio es bajo a través del perfil. El potasio y el fósforo se hallan en un contenido alto. Este suelo presenta toxicidad por Aluminio (Al) (3.5-7.6me/100g).

3.4.1.2. Asociación el Encerrado (EAbf). Esta Asociación esta ubicada en la parte baja de la vertiente superior del área montañosa, a lo largo de drenes naturales que nacen en la montaña y se dirigen hacia el Río Nevado. Por lo tanto son los suelos de cuencas



hidrográficas a lo largo de las cuales descendieron derrames Fluvio-glaciares en el cuaternario, presentan conos de deyección y coluvios también de la misma época.

Esta asociación comprende coluvios, laderas de pendientes largas y suaves con algunas depresiones, presenta pequeños conos de deyección compuestos de areniscas y arcillas. La variación de altitud está entre 2,400 y 3,200 m.s.n.m su clima predominante es clima frío semi - húmedo.

El relieve en su mayoría es ondulado y fuertemente inclinado con laderas de pendientes largas y suaves con algunas depresiones. La pendiente en su mayoría es convexa con un rango de 12-25%.

La profundidad efectiva tiene variaciones de superficial a muy profundo, presentando como limitaciones el nivel freático superficial sectorizado y la arcilla masiva. El drenaje natural va de moderado a muy rápido y se presenta erosión hídrica laminar leve y en surcos por sectores.

El limite con las unidades es gradual.

El uso actual de los suelos de ésta unidad es agropecuaria intensivo con producción de subsistencia: Trigo, maíz y pastos naturales y manejados.

Esta unidad está conformada por los Conjuntos Los Patios (22%), El Alisal (28%) y El Encerrado (45%). La extensión de la presente unidad es de 14.69 Km² que representan el 24.6% con respecto al área total.

• **Conjunto Los Patios (EAbfill).** Este conjunto está ubicado en la parte alta de un cono de deyección que se abre paso por los flancos de la montaña.

Los suelos son profundos sin limitantes a excepción de su nivel freático en sectores muy localizados.

Las características morfológicas de este conjunto son:

Horizontes Ah 0-40 cm de profundidad de color pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) con un 29% de manchas de color pardo rojizo oscuro (2.5 YR3/4) en húmedo, textura franca-arcillo limosa, friable en húmedo, pegajosa y plástica en mojado. Cantidad regular de poros finos y medios. De 4 0-75 cm hay horizontes Bs de color pardo amarillento (10YR5/8) en húmedo, textura arcillosa estructura en bloques angulares bien desarrollados medios y gruesos, consistencia muy dura en seco, extremadamente firme en húmedo muy pegajosa y muy plástica en mojado, abundantes poros finos. De 75-110x hay horizonte C de color pardo (10YR 5/3) con un 30% de manchas color rojo amarillento (5YR 4/8) en húmedo, textura arcillosa, estructura en bloques angulares fuertes y gruesas; consistencia muy dura en seco; extremadamente firme en húmedo, muy pegajosa y muy plástica en mojado con abundantes poros finos.

El drenaje interno es lento y el drenaje natural moderadamente bien drenado, hay erosión laminar muy leve. Entre los factores y procesos más importantes que han influido en la formación de éstos suelos está el material parental rico en arcillas de influencia fluvio glaciar del cuaternario; la notoria actividad de chiza y lombrices hasta una profundidad de



75 cm. Se observa en el segundo horizontes canales con suelos de otros horizontes debido a la actividad de la lombriz de tierra. El relieve es ondulado con formas rectilíneas y cóncavo-convexas.

Estos suelos en su mayoría siempre han permanecido cubiertos de pastos y se puede anotar como una causa de degradación de los suelos la falta de drenaje que junto al alto contenido de arcilla produce suelos hidromórficos. Se observó en el tercer horizonte y parte del segundo horizonte raíces dañadas y aplastadas.

Los suelos tienen pH muy ácido (4.8-4.9) con posibilidades de hacer prácticas encaminadas a neutralizar la acidez.

La capacidad catiónica de cambio es media, con una saturación de bases totales baja en el primer horizonte y muy baja en los siguientes horizontes.

La materia orgánica está en un contenido muy alto en los primeros 40 cm y muy baja en mayor profundidad. La tasa de nitrificación es muy alta en el primer horizonte y muy baja en los siguientes horizontes. El contenido de nitrógeno es muy bajo en todo el perfil del suelo que a su vez presenta una deficiencia muy marcada de Calcio-Magnesio y fósforo con un contenido de potasio medio en el primer horizonte y muy bajo en resto o siguiente horizontes. Hay toxicidad por aluminio en un contenido de 2.5-a 10.2 me/100g.

- **Conjunto El Alisal (EAbfIve).** El presente conjunto se ubica en la parte intermedia de la unidad sobre un cono de deyección. La profundidad efectiva del suelo es superficial y tiene como limitante la arcilla.

Como características morfológicas estos suelos presentan para el primer horizonte Ah de 0-12 cm de profundidad un color gris oscuro (10YR4/1) en seco, café grisáceo muy oscuro (10YR3/2) en húmedo, pocos moteos, evidencia de oxidación en los cálculos de las raíces de color pardo a pardo oscuro (7.5 YR7/4) en seco; textura franco arcillosas, estructura granular gruesa, fuerte consistencia dura en seco, firme en húmedo, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica en mojado. De 13-51cms hay un horizonte Bs de color gris (10yr 5/1) en seco, con manchas claras grandes de color pardo a pardo grisáceo (10yr4/3) y pocas manchas finas de color negro (10YR 2/19; textura arcillosa; estructura en bloques sub-angulares medianos y fuertes; consistencia muy dura en seco muy firme en húmedo, pegajosa y plástica en mojado, abundantes macro y microporos de 51-90 cm hay un horizonte C1 de color gris muy oscuro (5YR3/1) en seco, con abundante manchas medianas de color rojo (2. 5YR 4/6) textura arcillosa estructura masiva, trata de formar bloques angulares gruesos y fuertes en seco, consistencia extremadamente dura en seco y extremadamente firme en húmedo, abundantes micro poros y escasos macro poros. Hay un horizonte C2 de 90-115 x cm de color pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) en seco, con abundantes manchas medianas de color pardo amarillento (10yr5/8) textura arcillosa; estructura masiva; consistencia en seco extremadamente dura, extremadamente firme en húmedo.

El drenaje interno es lento y el drenaje natural moderado y hay erosión en surcos leves, ocasionada por la pendiente en sectores.

Se presentan grietas de medio centímetro de ancho con profundidad de un metro, se observa superficies de deslizamiento en proceso de iniciación en los horizontes tercero y



cuarto. Se encuentran raíces vivas en los dos primeros horizontes y raíces muerta en el segundo horizonte, debido a la fricción en los agregados del suelo. Los factores y procesos genéticos más importantes que inciden en la formación del suelo son el clima, el relieve, la influencia fluvio-glaciaria, los depósitos coluviales, transformaciones y adiciones.

En el primer horizonte se observa moteas de oxidación en los canalículos de las raíces.

En este suelo se encuentra cantos angulares, piedras en superficie e inclusiones de roca en sectores.

Como características químicas importantes se tiene que son suelos ácidos a ligeramente ácidos, el contenido de carbón orgánico y materia orgánica es alto en el primer horizonte y deficiente en los demás horizontes. La relación carbono-nitrógeno es baja, por lo tanto la formación de nitratos en el suelo es rápida. El contenido de nitrógeno es alto solamente en el primer horizonte. El potasio se encuentra en un contenido alto en el primer horizonte y se hace bajo a medida que aumenta la profundidad. El contenido de calcio es alto y el de magnesio deficiente en todo el perfil. El fósforo es deficiente en los tres primeros horizontes.

Como horizontes diagnósticos éste suelo presenta un epipedón ócrico y un horizonte sub superficial cámbrico, con un alto contenido de gravilla en los horizontes segundo y cuarto.

• **Conjunto El Encerrado (EAbfIV).** Se encuentra situado en la parte baja de la unidad sobre vertientes de ladera limitado por un costado occidental con filos agudos de la cordillera, escarpes rocosos y pedregosidad. Es notoria la influencia coluvial. Están localizados sobre una topografía de forma convexa y rectilínea con pendientes de 7-12-25%.

Son suelos muy profundos, algunos sin limitantes a la profundidad pero otros presentan gravilla en el segundo horizonte y pedregosidad.

Entre sus características morfológicas se tiene: Un primer horizonte 0-10 cms, color pardo oscuro (10YR 3/3,) en húmedo, textura franco gravilosa, estructura granular moderada y gruesa, consistencia suelta en seco, friable en húmedo, no pegajosa y no plástica en mojado.

Segundo horizonte de 10-30 cm, es Bsl de color pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, textura franco gravilosa, estructura en bloques sub-angulares moderada y media, consistencia blanda en seco, muy friable en húmedo, ligeramente pegajoso y ligeramente plástico en mojado. De 30-50 cm es de color amarillento en bloques angulares moderada y media, consistencia suelta en seco muy friable en húmedo, pegajosa y plástica en mojado, de 50-100 x cm, hay un horizonte C de color pardo amarillento (10YR5/8) en húmedo, con moteas pardo muy oscuro (10YR2/2) textura Franco Arcillo- gravilosa, estructura en bloques, consistencia dura en seco, friable en húmedo, muy pegajosa y muy plástico en mojado.

El drenaje interno y natural es muy rápido, no existen evidencia de erosión. Actualmente está bajo pradera.

Los factores y procesos que más han influido en la formación de éstos suelos son el



clima, la acción fluvio-glacial y coluvial. La actividad de la lombriz de tierra es importante.

El aporte del material parental rico en arcillas, areniscas calcáreas micáceas y lajas. Estas formaciones son del Cretáceo y del Cuaternario. Como procesos se tienen ganancias por los aportes coluviales y de microorganismos pérdidas por lavado en las épocas de lluvias, por las pendientes, translocaciones y transformaciones.

Cómo características químicas importantes se tiene pH medianamente ácido, con una variación de 5.6 –6.1, el (C%) Carbono Orgánico es alto en los dos primeros horizontes y bajo en los siguientes, igualmente es el contenido de materia Orgánica. El suelo posee una capacidad de intercambio catiónico alto en el primer horizonte y medio a través del perfil. El contenido de (N) Nitrógeno es medio en el primer horizonte (0.31%) y bajo a medida que profundiza el perfil. La tasa de nitrificación es alta pues la relación C/N oscila entre 11.75 y 12.00 por lo tanto hay disponibilidad rápida de (N) Nitrógeno.

El suelo es rico en Calcio(Ca) en un rango de medio a alto (44.2-55.1%), el cual aumenta con la profundidad. El contenido (Mg) Magnesio es de medio a alto a través del perfil. El (K) Potasio en los primeros 50 cm, del suelo se halla en un alto contenido y a mayor profundidad es deficiente.

El suelo presenta deficiencias en (P) Fósforo, a través de todo el perfil.

Como horizontes diagnósticos el suelo presenta un epipedón ócrico y un horizonte sub-superficial cámbrico.

3.4.2. Vertiente Inferior de Clima Frío Semi Húmedo.

3.4.2.1. Asociación Surcabásiga (SUef3). Esta unidad se encuentra en la parte alta de la vertiente inferior de ésta área montañosa en laderas de pendientes largas con picos agudos, afloramientos rocosos y pequeños valles de cabalgadura en alturas que oscilan entre los 2.400 y 3.100 m.s.n.m. en un clima frío semi húmedo. El relieve va de fuertemente inclinado a quebrado o escarpado con pendientes de 12-25-50% y más, de formas cóncava – convexa, hay presencia de calizas fosilíferas y arcillas negras, se encuentran fenómenos de remoción en masa.

La profundidad efectiva de éstos suelos tiene una variación de profundo a superficial y muy superficial, presentando como limitaciones el nivel freático superficial y pedregosidad o fragmentos de roca.

El drenaje natural varía de pobremente drenado a bien drenado. La erosión que se presenta en ésta unidad sobre la cuenca hidrográfica de la Quebrada Surcabásiga es de dimensiones alarmantes por cuanto ha causado la destrucción del pueblo periódicamente con fenómenos de remoción en masa a lo largo de la pendiente en un grado de severo a muy severo. La vegetación natural es escasa y rápidamente se observa un desolado paisaje, quedando solamente surcos y desniveles ocasionados por los hundimientos y la remoción del suelo, apareciendo en sectores la roca de areniscas desnuda de suelo y vegetación.

El límite con Las unidades vecinas es gradual y abrupto. El uso actual de éstos suelos es



agropecuario y forestal muy reducido. La unidad está conformada por los conjuntos Surcabásiga (55%), La Laguna (15%), y Uragón (25%). La extensión total de la unidad es de 5.84 Km², las cuales corresponden a un 9.76% del área Municipal.

• **Conjunto Surcabásiga (SUef3Vleh).** Los suelos de éste conjunto están localizados sobre pequeños valles de cabalgadura y la parte alta de un abanico fluvio-glaciar de forma cóncava con un relieve fuertemente inclinado. La profundidad efectiva del suelo es moderadamente profunda con limitaciones del nivel freático superficial y pedregosidad.

Como características morfológicas presenta en un primer horizonte Ap. de 10 cm de profundidad, de color gris muy oscuro (10 YP 3/1) en húmedo; textura franco arcillosa con gravilla; estructura granular moderada y media, consistencia dura en seco, muy firme en húmedo, pegajosa y plástica en mojado, abundantes poros finos. Presenta un horizonte BC de 10 a 60 cms de color negro (10 YR 2/1) con un 30% de manchas color pardo amarillento (10 YR 5/6) en húmedo; textura arcillosa con gravilla; estructura de roca, consistencia dura en seco muy firme en húmedo, ligeramente pegajosa y plástica en mojado; regular cantidad de poros medio y finos.

Hay un tercer horizonte C1, entre 60-100 cm, de color negro (10 YR 2/1) en húmedo; textura franco arcillosa con gravilla estructura de roca consistencia dura en seco y muy firme en húmedo; pegajosa y muy plástica en mojado abundantes poros finos.

Presenta un cuarto horizonte C2 entre 100-150 cm de color gris muy oscuro (10YR 3/0) en húmedo, textura franco arcillosa, estructura de roca, consistencia dura en seco, muy firme en húmedo muy pegajosa y muy plástica en mojado, regular cantidad de poros medios y finos.

En el segundo horizonte se halla gravilla en un 50% y en el tercer horizonte abundante piedra. Estos materiales son esquistos pizarrosos y lutitas en descomposición con fragmento de roca carbonatos fosilífera y cantos rodados, de diferentes tamaños.

La arcillositas del aporte parental tiene gran influencia sobre la formación de estos suelos, dando su característica arcillosa, marcando pautas en la pedogénesis de este suelo, junto con el clima y la influencia fluvio- glaciar.

Este suelo ha sufrido un sin numero de pérdidas por deslizamientos y hundimientos ocasionados por la sobresaturación a niveles profundos produciendo la licuefacción de carbonatos y arcillolitas que fluyen por un plano de deslizamiento de pendientes agudas, facilitándose su acción sobre la capa vegetal desprovista del amarre de una cobertura vegetal adecuada, el suelo fue desnudado y dedicado a una agricultura intensiva, fenómeno que favoreció el proceso erosivo.

Como características químicas se tiene un pH, ligeramente ácido, (6.1-6.5), la capacidad catiónica de cambio es alta en los primeros 100 centímetros, luego es media. El contenido de bases totales es alto a través de todo el perfil.

La materia orgánica decrece con la profundidad detectándose su deficiencia especialmente por las relaciones entre los elementos mayores.

El suelo presenta deficiencia de fósforo, a través de todo el perfil, como horizonte



diagnostico presenta un epípedon ócrico.

- **Conjunto La Laguna (SUef3IIIE).** Este conjunto se halla en la parte alta de la unidad sobre laderas de pendientes largas, de relieve escarpado de forma cóncava-convexa por sectores. En un basto sector por el norte tiene como límite un acantilado o cresta abrupta de pendiente casi vertical y por el costado noroccidental, se orienta por la ladera como siguiendo los drenes naturales que de allí descienden.

La profundidad efectiva de estos suelos es profundo con limitante en el nivel freático superficial en sectores cóncavos. Como características morfológicas presentan un epipedon Ah muy grueso de 60 cm, de profundidad de color pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) con manchas de un 20% de color pardo amarillento (10YR5/8) en húmedo, textura franco arcillo-limosa estructura granular fuerte y gruesa consistencia friable en seco, suelta en húmedo pegajosa y plástica en mojado, abundantes poros medianos y finos. Horizonte Bs de 60-90 cms de color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en un 60% con un 40% de manchas pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo, textura franco arcillosa, estructura sub angular fuerte y muy gruesa, consistencia blanda en seco, friable en húmedo, pegajosa y muy plástica en mojado, regular cantidad de poros medianos y finos. Hay un horizonte C de 90-140 cm de color pardo (10YR6/8) en un 70% con machas en un 30% de color gris (10YR5/1) en húmedo, textura arcillosa, sin estructura, consistencia dura en seco, muy firme en húmedo, muy pegajosa y muy plástica en mojado abundante poros finos. El drenaje interno es rápido y el drenaje natural bien drenado. Se observa erosión en surco moderado.

Ente los factores y procesos que han influido en la formación está entre otros el material parental de liditas negras, shales deleznable y areniscas con la influencia glaciario.

La actividad de microorganismos es altísima produciendo traslocaciones y transformaciones principalmente, es notoria la presencia de lombrices de tierra muy desarrollados que se encuentran hasta 90 cms de profundidad.

Aquí se nota una vez más como causa de la degradación de los suelos la tala de bosque que aunada a la sobresaturación del suelo en épocas de lluvias producen el arrastre de la capa vegetal.

Como características químicas presentan pH muy ácido (4.6), la capacidad de intercambio catiónico es medía, con base totales bajas. El contenido de materia orgánica es muy alto en el primer horizonte y decrece hasta medio a medida que se profundiza en el perfil, con un contenido alto de carbono (C%) en Los primeros dos horizontes y bajo en el último. La rata de nitrificación es muy baja. El contenido de Nitrógeno es medio en los 60 cm primeros y bajo a más profundidad. El contenido de Calcio, Magnesio y Potasio es bajo en todo el perfil del suelo, el contenido de Fósforo es medianamente bajo.

El perfil presenta un epipedon úmbrico grueso de 60 cms por el aporte de los deslizamientos de suelo adyacente en su parte alta, y un horizonte sub- superficial cámbrico.

- **Conjunto Uragón (SUef3VIIIs).** Los suelos de este Conjunto se hallan ubicados en el pie de la vertiente sobre pendientes largas de relieve quebrado de formas convexas.



La profundidad efectiva de estos suelos es superficial, presentando como limitantes a la profundidad fragmentos rocosos.

Como característica morfológica estos suelos presentan un horizonte Ah de 0-33 cms de profundidad de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) en seco, textura franco arcillosa a franco arcillo - arenosa, estructura en bloques angulares, finos y abundantes con tendencia a granular fuerte, consistencia dura en seco, friable en húmedo, pegajosa y ligeramente plástica en mojado abundantes macro poros. Hay un horizonte Bs de 33 - 68 cms de color pardo oscuro (10YR3/3) en seco, textura franco arcillosa a franco arenosa con gravilla, estructura en bloques angulares finos con tendencia a granular fuerte, consistencia dura en seco, firme en húmedo ligeramente pegajosa y no plástica en mojado abundantes macro poros. Entre 68-94 cms, hay un horizonte BC, de color pardo amarillento (10YR5/4) en seco. Textura franco arcillosa a franco arcillo arenosa, estructura en bloques angulares en bloques finos y débiles, consistencia no se hizo, abundantes macro poros.

Entre 94-105 cms hay un horizonte C de color pardo amarillento (10YR 5/4) en seco. El drenaje interno es rápido y el natural bien drenado. La erosión es laminar moderado a pesar de la pendiente tan fuerte.

Los factores y procesos genéticos más importantes que han influido en la formación de estos suelos son: El clima, el relieve, el material parental, pérdidas y transformaciones. A través del perfil se encuentran fragmentos rocosos aumentando su porcentaje con la profundidad.

Se observa abundante actividad de macro organismos, como lo demuestra la presencia de crotovinas en el primer horizonte y lombrices abundantes.

Entre las características químicas más importantes se tiene que son suelos fuertemente ácidos. El contenido de carbono orgánico es muy alto en el primer horizonte, alto en el segundo y muy bajo en el más profundo. El nitrógeno es medio en los dos primeros horizontes y muy bajo en el tercer horizonte. EL contenido de Calcio en el primer horizonte es de medio a alto y muy bajo en los siguientes horizontes. El suelo presenta deficiencia de Fósforo y Potasio a través de todo el perfil.

Como horizontes diagnósticos estos suelos poseen un epípedon úmbrico y horizonte sub-superficial cámbrico.

3.4.2.2. Misceláneo Erosionado (MLdfViles). Vertientes cortas masivas con crestas abruptas. Esta unidad está ubicada en un área con alturas comprendidas entre los 1,600-3,400 m.s.n.m, sobre vertientes masivas de pendientes variables con crestas abruptas de pendientes fuertes y Largas, comprende áreas de la veredas de Chiveche, sector del cerro la Palma, Chiscote y Chichimita, todas de la parte limítrofe con los Municipio de San Mateo y Macaravita y el Municipio de Panqueba.

Es un área de coluvios, donde se encuentran bloques de areniscas de tamaño que oscilan entre 0-10 cm hasta 1.50 m de diámetro, constituyendo un impedimento para el uso de la tierra.



La profundidad efectiva es superficial y muy superficial con limitaciones agudas por pedregosidad y afloramientos rocosos. El drenaje natural es muy bien drenado.

La erosión que afecta a este sector es erosión hídrica siendo ligera con presencia de surquillos y canales difusos. En el Conjunto Llanada y en resto de la unidad es severa a muy severa especialmente en el área muy baja del Municipio en su extremo noroccidental.

Acá llega la influencia seca del Cañón del Chicamocha, el suelo está desprovisto de vegetación excepto de algunas variedades espinosas y cactáceas (vegetación con características xerofíticas), con profundos surcos que conducen las aguas lluvias desde las partes altas de la colina hasta el Río Nevado, produciendo el arrastre del suelo y donde el paisaje típico de área erosionada de clima seco, también sufre el impacto de fuertes vientos.

El límite con las áreas vecinas es abrupto. El uso actual es pastoreo y cultivos de pan coger en los sectores donde el suelo lo permite.

Esta unidad además de afloramiento rocosos y suelos líticos, presenta inclusiones del conjunto Llanada.

La extensión de la unidad es de 9.08 Km² siendo el 15.19% del área total.

3.4.3. Abanico de Clima Cálido Semi Húmedo a Frío Semi Húmedo.

3.4.3.1. Asociación Guacamayas (GUbc3). Área ondulada con pendientes cortas y algunas depresiones cóncavas. Calizas fosilíferas y arcillas negras. Erosión severa en forma de surcos y remoción en masa.

Esta consociación está ubicada sobre un abanico fluvio glacial y más recientemente sobre un cono de deyección producto de la dinámica de la Quebrada Surcabásiga.

La variación altitudinal es reducida, pues abarca desde 2.300 a 1.900 m.s.n.m.

El clima correspondiente es clima entre frío semi húmedo a cálido semi árido.

El relieve es ondulado con pendientes cortas de 3-7% y algunas depresiones cóncavas, en general la forma es de una planicie ligeramente inclinada. Estos son suelos moderadamente profundos, que presentan como limitantes en la profundidad efectiva en presencia de cascajo en un alto porcentaje. El drenaje interno es lento y el natural bien drenado.

El uso actual es cultivos varios (maíz principalmente), frutales y pastoreo en muy baja escala. Posee una extensión de 3.51 Km² y corresponde a un 5.87% de área total.

- **Conjunto La Tenería (GUbc3lls).** El suelo de este Conjunto es representativo de toda la unidad cartográfica, la cual se designa como Consociación por su homogeneidad, Tiene una profundidad efectiva moderadamente profunda, presentando como limitantes cascajo y algunos cantos rodados y angulosos de 5 - 10 cms de diámetro.



Como características morfológicas, el suelo presenta un epipedon Ah de 0 - 28 cm de profundidad de color negro (10YR2/1) en seco, gris muy oscuro (10YR 3/1) en molido, textura arcillosa, estructura en bloques angulares medianos bien desarrollados, consistencia dura en seco, firme en húmedo, pegajosa y plástica en mojado abundantes macro organismos, pocos poros finos y medianos de 28-84 cms hay un horizonte Bs de color negro (10YR2/1) en seco, textura arcillosa, estructura en bloques angulares, medianos bien desarrollados, con tendencia a granular grueso y fuerte, más un 20% de estructura en roca, consistencia dura en seco, firme en húmedo, pegajosa y plástica en mojado, abundantes micro poros y macro poros. De 84-104 cm hay un horizonte C1 de color pardo grisáceo oscuro (2.5 YR 4/2) en seco con manchas de color negro (10YR 2/1) en un 10%, textura arcillosa, estructura masiva, consistencia dura en seco, firme en húmedo, pegajosa y plástica en mojado, poros finos y regulares. De 104-120 cm hay un horizonte C2 gris oscuro (10YR 4/1) en seco, textura arcillosa, estructura de roca.

Hay erosión hídrica laminar y en surcos, el perfil del suelo ha sido afectado por coladas de barro que han hecho sus depositaciones periódicas a través de los deslizamientos de la unidad Surcabásiga.

La pedogénesis del suelo ha sido influenciada por dicho fenómeno degradativo, impidiendo su desarrollo. El clima incide produciendo alta meteorización de los esquistos arcillosos y pizarrosos.

Como características químicas estos suelos presentan un pH ligeramente alcalino, en el primer horizonte hay presencia de Carbonatos de Calcio, el contenido de materia orgánica es bajo, el contenido de Nitrógeno es de mediano a alto. Por la alta rata de nitrificación. Este suelo posee un altísimo contenido de Calcio. El Magnesio por complejo de cambio, presenta un contenido alto pero por porcentaje de saturación es bajo. Lo mismo ocurre con el Potasio presentando deficiencia en los dos horizontes más profundos, el contenido de Fósforo es alto a través de todo el perfil.

Como horizontes diagnósticos el suelo presenta un epipedón ócrico y un horizonte superficial cámbrico.

3.4.4. Vertiente de Transición de Clima Cálido Semi Árido a Frío semi Húmedo

3.4.4.1. Asociación los Laches (LAde2). Laderas de pendientes largas con afloramientos rocosos. Areniscas, bancos fosfáticos y arcillas negras. Erosión hídrica moderada. Los suelos de esta unidad se hallan ubicados sobre laderas de pendientes largas con afloramientos rocosos correspondientes a las partes bajas del área montañosa del Municipio. Oscila la altitud entre 1.600 y 2800 m.s.n.m. Es bien drenado o excesivo. La erosión abarca de Laminar ligera a muy severa y deslizamientos.

El límite con las unidades vecinas es abrupto. El uso actual es producción de subsistencia: maíz, frijol, Caña panelera y tabaco. Esta unidad esta conformada por los conjuntos: Los Laches y los Gaques en un porcentaje de 65% y 35% respectivamente.

La extensión de la unidad es de 6.05 Km² que corresponden al 10.13% del área total del Municipio.



- **Conjunto Los Laches (LAde2VIIe).** Están ubicados en la parte baja de las laderas del área montañosa de la parte nor-occidental del Municipio. En el suelo superficial con tremendas dificultades para su cultivo por lo excesivo de pedregosidad tanto en superficial como en la profundidad.

Entre las características morfológicas este suelo posee un horizonte Ap de 0-10 cm de profundidad, de color pardo grisáceo muy oscuro (10yr3/2) en húmedo, textura franco arcillosa, estructura sub angular, moderada y gruesa, consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo, pegajosa y plástica en mojado, abundantes poros medianos, tiene un horizonte C1 de 10-30 cms de color pardo oscuro (10 yr 3/3), en húmedo, textura franco arenosa, estructura de roca, con contenido de piedra del 80%, consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo, pegajosa y plástica en mojado, abundantes macro poros y micra poros. De 30-50 cm hay un horizonte C2 de color pardo (10YR 4/3) en húmedo, textura franco arenosa, con gravilla, sin estructura, consistencia dura en seco, firme en húmedo, muy pegajosa y plástica en mojado abundantes micro poros y macro poros.

Presenta erosión laminar ligera. Estos suelos son muy jóvenes, entre los factores y procesos genéticos que más han influenciado en su formación están: El clima, el material parental, el tiempo y las transformaciones. Hay pedregosidad en un altísimo porcentaje con afloramiento rocosos de bloques cuarsíticos de diámetro desde 0.05 hasta 2 metros y rocas calcáreas fosilíferas.

Entre las características químicas se tiene un pH ligeramente alcalino 7.2-7.8, presencia de carbonato de Calcio (Ca Co3). El contenido de carbono orgánico es muy alto en el primer horizonte, 5.03% y medio en el segundo horizonte, 1.48. La materia orgánica es alta o muy alta con un rango de 2.55 a 8.67. El contenido de Nitrógeno es alto en el primer horizonte y bajo en el segundo. La rata de nitrificación es alta con un rango del 11.69 a 12.33. El suelo posee a través de todo el perfil un alto contenido de Calcio Y Magnesio. El contenido de Fósforo es muy alto y hay deficiencia de potasio. Como horizonte diagnostico posee un epipedón ócrico.

- **Conjunto Los Gaques (LAde2VII).** Se ubica en los 2.000 m.s.n.m., es un suelo muy superficial, presentando la roca como limitante en su profundidad. Entre las características morfológicas se tiene, un horizonte Ap. de 0-8 cm, de profundidad de color negro (10YR2/1) en húmedo, textura franco con gravilla, con un contenido del 60% en gravilla, estructura en bloques sub angulares, finos, débiles con tendencia a estructura migajosa débil y fina, con tendencia en mojado no plástica y ligeramente pegajosa, abundantes poros finos y medios.

A los 16 cms se encuentra la roca madre, dura y coherente, sobre la cual se encuentra fragmento de roca meteorizada con un espesor de 8 cm El suelo se perdió casi todo por los fenómenos erosivos de deslizamientos y desprendimientos. Entre los proceso más importantes están el clima y las traslocaciones del material suelo.

Entre las causa que han influido en al degradación de los suelos esta la poca estabilidad del suelo y el material deleznable, la pendiente y la influencia antrópica.

Entre las características químicas se presenta un pH neutro (7.1), la capacidad de intercambio catiónico es media, el contenido de materia orgánico es alta lo mismo el



carbono la rata de nitrificación es baja y el de Nitrógeno es medio.

El contenido de Calcio es alto, el de Magnesio es medio y potasio muy bajo, el Fósforo se encuentra en altísima cantidad 360 ppm, este suelo no presenta horizontes diagnósticos.

3.4.5. Coluvios de Clima Cálido Semi Árido y Frío Semi Húmedo

3.4.5.1. Asociación Marilandia (MAcf). Los suelos de esta Unidad Cartográfica están ubicados sobre área de coluvios, de pendientes suaves rectilíneas depresiones y taludes del Norte del Municipio, ocupan partes del área montañosa entre 1,900 y 2,200 m.s.n.m., en áreas aledañas al Río Nevado. El clima es cálido semiárido.

El relieve es inclinado en, forma rectilínea con pendientes del 7-12% con variaciones hasta el 50%. El suelo es moderadamente profundo, presentando como limitantes a la profundidad un alto contenido de arcilla, compactación y cascajo dentro del perfil. El drenaje natural bien drenado a moderadamente bien drenado.

La erosión es laminar leve a remoción en masa severa. El limite con las unidades vecinas va del gradual al claro. El uso actual es agropecuario con producción de caña panelera, tabaco, maíz tomate y cítricos en menor proporción. La unidad presenta discontinuidad. Esta formado por los conjuntos Güiragón y Marilandia en un porcentaje del 35% y 65% respectivamente.

La extensión es de 153 Hectáreas, las cuales corresponde a un 4% del área del Municipio.

- **Conjunto Güiragón (MAcflls).** Ubicado en la parte inferior montañosa, sobre la parte intermedia del sector de coluvios hasta terminar como talud del Río Nevado. Comprende la vereda de Güiragón en el sector de Güiragoncito.

El suelo es moderadamente profundo con limitantes en su profundidad como el alto contenido de arcilla, cascajo y compactación.

Como características morfológicas presentan, un horizonte Aproximadamente de 0-20 cm de profundidad, de color gris (10YR 5/1) en seco, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; textura franco arcillosa a arcillosa, sin estructura, consistencia muy dura en seco, friable en húmedo, pegajosa y ligeramente plástica en mojado, abundante poros finos y regular cantidad de micro poros, regular actividad de macro organismos. De 20-60 cm hay un horizonte Bs de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, textura arcillosa, estructura prismática que se parte en bloques angulares gruesos, consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo y pegajosa y plástico en mojado, abundantes poros finos y regular cantidad de macro poros. Abundante cantidad de macro organismos. De 60-90 cm existe un horizonte de color pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo, manchas de color gris oscuro (10YR 4/1) en un 6% y manchas finas pardo amarillento (10 YR 5/4) tenues en proporción de un 5%, textura arcillosa, estructura en bloques angulares con tendencia a masivo, consistencia extremadamente dura en seco, muy firme en húmedo, pegajosa y plástica en mojado, abundantes micro poros y escasos macro poros. De 90 cm y más de este horizonte no se hizo análisis. Se presenta erosión hídrica laminar leve.



Entre los factores y procesos genéticos se tienen: El clima, con escasa y baja precipitación, topografía, ganancias por la acción coluvial y transformaciones.

Entre las características químicas el suelo presenta pH neutro con un contenido de carbono de alto a medio. La formación de nitratos en el suelo es rápida. El contenido de Nitrógeno es alto en el primer horizonte y medio en los subsiguientes horizontes. Posee alto contenido de Fósforo y Calcio, deficiente en Potasio.

En el segundo horizonte se observa 60 cm de profundidad una línea de cascajo también se observa en este horizonte grietas de 3 mm de ancho endurecimiento y compactación de la arcilla en general, como horizontes diagnósticos poseen un epipedón ócrico y un horizonte sub superficial cámbrico.

- **Conjunto Marilandia (MAcflles).** Se ubica en la base del área montañosa en límite con los Municipio de Panqueba y el Espino, termina formando el talud del Río Nevado y constituye parte de la cuenca de la quebrada Agua Sucia.

La profundidad efectiva del suelo es superficial presentando como limitantes: La roca y presencia de cascajo dentro del perfil.

Las características morfológicas son: Horizonte Ah de 0-80 cm de profundidad de color pardo oscuro (10 YR 3/3) en seco, estructura franca con gravilla, estructura en bloques angulares medianamente desarrollados, muy gruesos, consistencia dura en seco, firme en húmedo, ligeramente pegajoso y ligeramente plástico en mojado, abundantes macro poros y micra poros, abundante actividad de microorganismos. De 80-110 cm hay un horizonte Bc de color pardo (Y R ¼) en seco, textura arcillosa, estructura masiva, consistencia muy dura en seco y extremadamente en húmedo, plástico y pegajoso en mojado, abundantes macro poros y micra poros.

Este suelo presenta erosión laminar leve y remoción en masa severa.

Los factores y procesos genéticos que han influido en la formación de este suelo son el clima, material parental, el tiempo y las transformaciones. Entre las causas que más han influido en la degradación de estos suelos está la topografía, el material parental, el clima y la acción antrópica.

Entre las características químicas se presentan un pH ligeramente alcalino (7.4-7.7), a los 80 cm de profundidad, hay presencia de Carbonato de Calcio, La capacidad catiónica de cambio es media, con un contenido alto de bases totales. El contenido de materia orgánica es bajo, con una tasa de nitrificación muy baja. El Nitrógeno y Potasio son bajos a través de todo el perfil. Es notorio el alto contenido de Calcio con (14.4-15.3) me/100g, de Magnesio con 5.8 - 7.4 me /100g, y en un altísimo grado el fósforo con 195 -215 ppm. Se detecta una relación de elementos mayores la deficiencia de Potasio, fenómeno que se explica por el efecto de ion complementario K- Mg, al presentar exceso de Mg, se provoca La deficiencia de K.

3.4.6. Valle Ínter Montano

3.4.6.1. Complejo de Orillares (V). Está ubicado en el intermontano, estrecho y profundo del Río Nevado que sirve de límite con Los Municipios de Chiscas y el Espino al Norte del



Municipio a una altitud de 1,600 – 1,800 m.s.n.m.

Domina el clima cálido semiárido. La pendiente promedio es de 3-7%, el río conlleva una fuerza erosiva muy alta, la cual provoca desplomes o socavamientos al talud, se encuentran fases rocosas de sectores que han sido desprovistos completamente del suelo. A pesar de ser tan estrecho esta valle y de estar cubierto en su mayoría por rocas y pedregosidad, en sectores reducidos donde hay suelo se cultiva tabaco y tomate.

Tiene una extensión de 0.28 Km² que corresponden a 0.5% de área total del municipio.

3.4.6.2. Misceláneo Rocoso (Er). Forma taludes del Río Nevado por sectores. La acción erosiva dinámica del Río junto con el material parental y agentes climáticos, ha ocasionado la pérdida del suelo hasta el afloramiento rocoso.

El suelo se ha perdido completamente apareciendo la roca. Forma taludes del Río Nevado en varios sectores. La acción disectiva dinámica del río conjuntamente con la influencia del material parental y los agentes climáticos, han ocasionado las pérdidas del suelo por la aparición de escarpes rocosos.

Tiene una extensión de 0.82 Km², que corresponden a 1.4% del área total.

3.5. CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA DE LOS SUELOS DE GUACAMAYAS

3.5.1. Clase III.

Los suelos de esta clasificación presentan pendientes de 7-12% de relieve ondulado, en las partes altas de la vereda Uragón y pendientes de 12 - 25% con relieve quebrado en la vereda El Alisal y Chiscote.

Son suelos profundos, francos y arcillosos. Estos presentan encharcamientos en las partes cóncavas del terreno en varios sectores, presencia de pedregosidad y gravillas en el segundo Horizonte, siendo un impedimento para las labores de cultivos, pero si se dedican a pastos se obvia dicha dificultad.

Las tierras de ésta clase son apropiadas para cultivo intensivo, requiriendo la adaptación y empleo continuo de las prácticas de manejo para contrarrestar la erosión y garantizar un mejor aprovechamiento del suelo.

3.5.2. Clase IIIe.

Tierras afectadas por erosión severa de relieve escarpado con pendientes de 12-25% y de 25-50%. Suelos profundos francos- arcillosos con baja retención de humedad (1.0 -2.0%).

Presentan en las partes cóncavas el nivel freático superficial. La tala de bosques natural, sumado a la pendiente aumenta el problema de la erosión. Estos suelos se pueden aprovechar con algunos cultivos de labranza, pero en forma limitada y con especiales precauciones.



3.5.3. Clase IIIs.

Tierras con limitaciones a la profundidad, alto contenido de arcilla, compactación y cascajo dentro del perfil. Tiene pendientes de 7-12% relieve inclinado de laderas suaves rectilíneas. Dentro de esta clasificación están los suelos de Güiragón correspondiendo a un 80% del área total de la Unidad; el 20% restante se clasifica dentro de la clase IVe

Estos suelos son ricos con potencialidades agrícola, su explotación se debe hacer con precauciones de manejo y conservación.

3.5.4. Clase IIIs.

Tierras planas, onduladas a pendientes de 3-7-12% susceptibles a la erosión. Presentan limitaciones a La profundidad por la presencia de cascajo y roca. Pueden aprovecharse con algunos cultivos de labranza, pero en forma limitada y con especial precaución.

Las áreas de mayor erosión y los taludes de la quebrada de Surcabásiga y el Río Nevado, deben someterse a cuidadosa reforestación.

3.5.5. Clase IV.

Tierras de ladera pendientes de 12-25% de forma rectilínea con presencia de coluvios. Suelos profundos, franco -arcilloso con alto contenido de gravilla.

Muestran deficiencia por falta de riego. Con las enmiendas necesarias éstos suelos se pueden explotar con agricultura limitada y ganadería intensiva.

3.5.6. Clase IVe.

Tierras inclinadas de pendientes convexas 3-7-12%. Tienen severas limitaciones por erosión, limitantes del suelo por La presencia de arcilla masiva y deficiencia de nutrientes. Debe ser utilizadas con praderas y reforestación.

Estas tierras constituyen en su mayoría la vereda de Alisal con porcentaje del 70% de su área total.

Por sectores pertenecen a una dasificación agrológica VIe en un 30% del total de la unidad.

3.5.7. Clase VI.

Las tierras consideradas bajo esta clasificación agrológica pertenecen a partes más altas del Municipio y son las que se hallan bajo bosque natural, con clima de páramo bajo semi húmedo, relieve fuertemente inclinado a escarpado de pendientes del 12-25-50-75% y más pueden ser utilizados en reforestación y conservación.

3.5.8. Clase VIIs.

Son tierras de coluvios de la parte del oriente del municipio, con pendientes del 7-12% de relieve ondulado comprende éste sector la vereda del Chiveche. Dentro ésta clasificación



están-las tierras del área Noroccidental del Municipio, veredas de Chiscote, con pendientes del 25 a 75% de releve fuertemente quebrado.

Presentan severa limitaciones como escasa profundidad del perfil, pendientes y la presencia de piedras en superficie y en la profundidad.

La vocación de éstas tierras es forestal, pero no se puede impedir la explotación agrícola de subsistencia, la cual debe hacerse con determinadas prácticas de manejo que eviten la erosión del suelo.

3.5.9. Clase (Vleh).

Bajo ésta clasificación están las tierras del Conjunto "Surcabásiga", donde se ha originado el fenómeno erosivo de remoción en masa que ha llegado a catastróficas consecuencias.

El relieve es fuertemente inclinado con pendientes del 12 - 75%. Suelos de severa limitaciones por erosión, nivel freático superficial y pedregosidad.

Se debe dedicar a recuperación bajo un programa integrado de desarrollo regional.

3.5.10. Clase VII, VIle, VIIs.

Son tierras totalmente inprovechable para cultivos tradicionales, con pendientes muy fuertes del 25% y mayores de 75%, relieve quebrado y escarpado.

Severamente afectadas por erosión en la parte baja. del municipio en donde se ha perdido todo el perfil del suelo, debido a desplome y a deslizamientos.

Suelos muy superficiales con afloramientos de roca, presencia de piedra en superficies y gravilla dentro del perfil.

Se debe dedicar a reforestación espontánea e inducida.