

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|----------|--|----------|
| 5 | CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA..... | 3 |
| 5.1 | MEDIO ABIÓTICO | 3 |
| 5.1.4 | Suelos y Uso de Tierras | 3 |
| 5.1.4.1 | Suelos..... | 3 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|------------|---|----|
| TABLA 5-1 | SUELOS DEL ÁREA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA COR 15..... | 3 |
| TABLA 5-2 | UNIDADES TAXONÓMICAS | 6 |
| TABLA 5-3 | SIMBOLOGÍA RANGO DE PENDIENTE..... | 7 |
| TABLA 5-4 | SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN..... | 7 |
| TABLA 5-5 | CALICATA 1 UNIDAD DE SUELO MMHA | 11 |
| TABLA 5-6 | CALICATA 11 UNIDAD DE SUELO MMHA | 12 |
| TABLA 5-7 | CALICATA 3 UNIDAD DE SUELO MMEG | 15 |
| TABLA 5-8 | CALICATA 9 UNIDAD DE SUELO MMEG | 17 |
| TABLA 5-9 | CALICATA 4 EN UNIDAD DE SUELO MMAC | 19 |
| TABLA 5-10 | CALICATA 5 UNIDAD DE SUELO MMCE2 | 22 |
| TABLA 5-11 | CALICATA 6 UNIDAD DE SUELO MMXd1 | 24 |
| TABLA 5-12 | CALICATA 6B UNIDAD DE SUELO MLVD1 | 26 |
| TABLA 5-13 | CALICATA 10 UNIDAD DE SUELO MLVF1 | 28 |
| TABLA 5-14 | CALICATA 12 UNIDAD DE SUELO MHEG | 30 |
| TABLA 5-15 | CALICATA 7 UNIDAD DE SUELO MHVE..... | 32 |
| TABLA 5-16 | CALICATA 2 EN UNIDAD DE SUELO VMAA | 34 |
| TABLA 5-17 | CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA Y USO POTENCIAL DEL SUELO | 36 |
| TABLA 5-18 | CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA | 36 |
| TABLA 5-19 | USO POTENCIAL DEL SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO..... | 38 |
| TABLA 5-20 | USOS Y TIPOS DE USOS DEL SUELO POR COBERTURA DE LA TIERRA..... | 43 |
| TABLA 5-21 | MATRIZ BIDIMENSIONAL DE CONFLICTOS DE USO DEL SUELO | 46 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|------------|---|----|
| FIGURA 5-1 | DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS UNIDADES DE SUELOS ENCONTRADOS EN ÁREA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA COR 15 | 5 |
| FIGURA 5-2 | DISTRIBUCIÓN DEL SUELO SEGÚN EL USO POTENCIAL | 40 |
| FIGURA 5-3 | DISTRIBUCIÓN DEL SUELO SEGÚN EL USO ACTUAL | 45 |
| FIGURA 5-4 | DISTRIBUCIÓN DE CONFLICTOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO | 51 |

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|--|----|
| FOTOGRAFÍA 5-1 PAISAJE DE MONTAÑA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO | 9 |
| FOTOGRAFÍA 5-2 PAISAJE DE MONTAÑA, RELIEVE DE VALLECITOS INTERMONTANOS | 10 |
| FOTOGRAFÍA 5-3 CALICATA 1 BUCOR1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA EN CAMPO | 11 |
| FOTOGRAFÍA 5-4 CALICATA 1 BUCOR1 CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO ... | 12 |
| FOTOGRAFÍA 5-5 CALICATA 11 BECOR 1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO | 13 |
| FOTOGRAFÍA 5-6 CALICATA 3 BUCOR3 RELIEVE CRESTAS Y CRESTONES | 14 |
| FOTOGRAFÍA 5-7 CALICATA 3 BUCOR3 CARACTERIZACIÓN FÍSICA EN CAMPO..... | 15 |
| FOTOGRAFÍA 5-8 CALICATA 3 BUCOR3 CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO ... | 16 |
| FOTOGRAFÍA 5-9 CALICATA 9 PERFIL TACOR1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA EN CAMPO | 17 |
| FOTOGRAFÍA 5-10 CALICATA 4 BUCOR4 RELIEVE HONDONADAS | 18 |
| FOTOGRAFÍA 5-11 CALICATA 4 BUCOR4 CARACTERIZACIÓN FÍSICA EN CAMPO | 19 |
| FOTOGRAFÍA 5-12 CALICATA 4 BUCOR4 CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO. | 20 |
| FOTOGRAFÍA 5-13 CALICATA 5 BUCOR1 RELIEVE CRESTAS Y CRESTONES..... | 21 |
| FOTOGRAFÍA 5-14 CALICATA 5 COCOR1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA EN CAMPO..... | 22 |
| FOTOGRAFÍA 5-15 CALICATA 5 COCOR1 CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO . | 23 |
| FOTOGRAFÍA 5-16 CALICATA 6 BUCOR 5 RELIEVE CRESTAS Y CRESTONES | 23 |
| FOTOGRAFÍA 5-17 CALICATA 6 BUCOR5 CARACTERIZACIÓN FÍSICA EN CAMPO | 25 |
| FOTOGRAFÍA 5-18 CALICATA 6 BUCOR5 CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO . | 25 |
| FOTOGRAFÍA 5-19 CALICATA 6B PERFIL COCOR2 RELIEVE CRESTAS Y CRESTONES..... | 26 |
| FOTOGRAFÍA 5-20 CALICATA 6B COCOR2 CARACTERIZACIÓN FÍSICA EN CAMPO..... | 27 |
| FOTOGRAFÍA 5-21 CALICATA 6B COCOR2 TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO..... | 27 |
| FOTOGRAFÍA 5-22 CALICATA 10 TACOR2 CARACTERIZACIÓN FÍSICA EN CAMPO..... | 28 |
| FOTOGRAFÍA 5-23 CALICATA 10 TACOR2 CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO | 28 |
| FOTOGRAFÍA 5-24 CALICATA 12 BECOR 2 RELIEVE CRESTAS Y CRESTONES | 29 |
| FOTOGRAFÍA 5-25 CALICATA 12 BECOR2 CARACTERIZACIÓN FÍSICA EN CAMPO | 30 |
| FOTOGRAFÍA 5-26 CALICATA 7 COCOR3 RELIEVE CRESTAS Y CRESTONES..... | 31 |
| FOTOGRAFÍA 5-27 CALICATA 7 COCOR3 CARACTERIZACIÓN FÍSICA EN CAMPO..... | 32 |
| FOTOGRAFÍA 5-28 CALICATA 7 COCOR3 TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO..... | 33 |
| FOTOGRAFÍA 5-29 PANORÁMICA DEL PAISAJE DE MONTAÑA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 33 |
| FOTOGRAFÍA 5-30 CALICATA 2 BUCOR 2 CARACTERIZACIÓN FÍSICA EN CAMPO | 35 |
| FOTOGRAFÍA 5-31 CALICATA 2 BUCOR 2 CARACTERIZACIÓN QUÍMICA TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO ... | 35 |

5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.1 MEDIO ABIÓTICO

5.1.4 Suelos y Uso de Tierras

5.1.4.1 Suelos

Para la caracterización de suelos en el área de estudio del Plan de Manejo Ambiental se utilizó la información primaria tomada en campo.

Los suelos en el área de estudio se encuentran ubicados a una altitud que va desde los 2450 msnm hasta los 3050 sobre el nivel del mar (msnm) aproximadamente.

Los materiales que se encuentran a nivel regional, se ubican en una secuencia que va desde el Terciario hasta el Cuaternario, correlacionados con diferentes formas de relieve, que se han separado en montañas y valles, de los cuales provienen los materiales parentales que se han erosionado, depositándose en las zonas más bajas del área de influencia directa del Área de perforación exploratoria COR 15, conformando de esta manera las diferentes unidades suelos presentes en el área de estudio.

5.1.4.1.1 Clasificación de las unidades de suelo

Debido a la variación en el paisaje; la condición atmosférica y pequeñas variaciones topográficas del relieve alrededor del área de estudio, se diferencian nueve unidades cartográficas de suelo directamente relacionados con la zona climática y las unidades de paisajes fisiográficos.

La formación del símbolo para la unidad cartográfica se genera de la siguiente manera: primera letra de la unidad hace alusión al tipo de paisaje predominante en la unidad (M: Montañas estructurales erosiónales y V: Valle aluvial); la segunda letra respecta al tipo de clima (H: Muy frío, L: Frío seco, M frío seco), acorde a con lo propuesto por el IGAC (2008).

En estas nueve unidades cartográficas de suelo se encuentran diferentes contenidos pedológicos o tipos de pedón, los cuales dependiendo de su distribución espacial y el porcentaje de constitución y tipo de agrupación (Complejo y asociación) generan la tercera letra de la unidad.

La **Tabla 5-1** presenta las unidades de suelos existentes en el área del estudio de Impacto Ambiental para el Área de Perforación Exploratoria COR 15; y en la muestra las respectivas áreas.

Tabla 5-1 Suelos del área del estudio de Impacto Ambiental para el Área de Perforación Exploratoria COR 15

| PAISAJE | UNIDAD SUELO | ÁREA DE ESTUDIO HA. | % |
|--|--------------|---------------------|--------|
| Montañas estructurales erosiónales (M) | MHE | 82.69206512 | 0.59% |
| | MHV | 151.9622752 | 1.08% |
| | MLV | 1460.63641 | 10.36% |
| | MMA | 6798.626025 | 48.23% |
| | MMC | 1006.084203 | 7.14% |
| | MME | 3846.378559 | 27.28% |
| | MMH | 559.849964 | 3.97% |
| | MMX | 128.9518751 | 0.91% |

| PAISAJE | UNIDAD SUELO | ÁREA DE ESTUDIO HA. | % |
|---------------|--------------|---------------------|-------|
| Valle Aluvial | VMA | 62.2663744 | 0.44% |

Fuente: UPTC-INCITEMA, 2019

A continuación, se presenta la **Figura 5-1** que muestra la distribución espacial de las unidades de suelos encontrados en área de estudio de impacto ambiental para el área de perforación exploratoria COR 15.

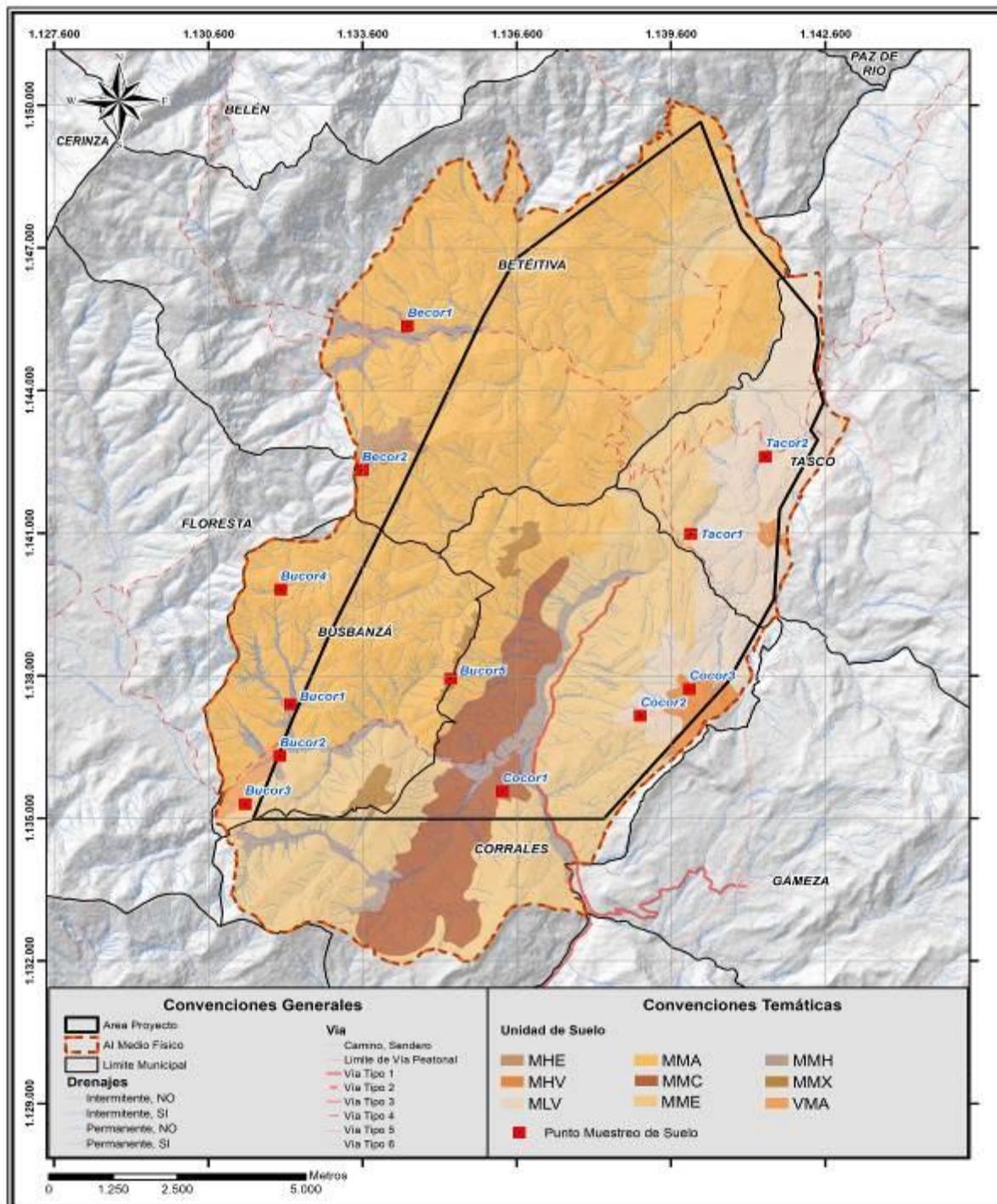


Figura 5-1 Distribución espacial de las unidades de suelos encontrados en área de estudio de impacto ambiental para el área de perforación exploratoria COR 15

Fuente: UPTC-INCITEMA, 2019

Seguidamente, se describe las unidades cartográficas dentro del área de estudio.

- **Asociación:** Clase de unidad cartográfica que contiene dos o más taxas disímiles o áreas misceláneas que se presentan en un patrón conocido. Los componentes de la asociación deben cartografiarse separadamente a una escala aproximada de 1:24000.
- **Complejo:** Unidad cartográfica compuesta por dos o más taxas disímiles o áreas misceláneas que se presentan en un patrón conocido, pero que no se pueden cartografiar separadamente a una escala de aproximadamente 1:24000.

Con base en lo anterior se identificó al interior de los grandes grupos de suelo diferentes contenidos taxonómicos, los cuales se expresan en la tercera letra de la unidad. Ver **Tabla 5-2**.

Tabla 5-2 Unidades taxonómicas

| PAISAJE FISIOGRAFICO | CLIMA | CONTENIDO TAXONÓMICO | | |
|---|---------------------------|---|--|---|
| Montañas estructurales erosiónales (M) | Muy frío húmedo (H) | Complejo: Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts; Afloramientos rocosos | Lithic Udorthents 45% | E |
| | | | Oxic Dystrudepts 35% | |
| | | | Afloramientos Rocosos 20% | |
| | | Asociación: Typic Hapludands; Humic Pachic Dystrudepts; Typic Dystrudepts | Typic Hapludands 50%, | V |
| | | | Humic Pachic Dystrudepts 20% | |
| | | | Typic Dystrudepts 20% | |
| | Frío húmedo (L) | Asociación: Pachic Fulvudands; Andic Dystrudepts; Humic Dystrudepts | Pachic Fulvudands 40% | V |
| | | | Andic Dystrudepts 30% | |
| | | | Humic Dystrudepts 20% | |
| | | | Inclusiones de Lithic Udorthents, Vertic Eutrudepts e Inceptic Hapludalfs 10%. | |
| | Frío seco (M) | Asociación: Inceptic Haplustalfs; Lithic Ustorthents; Typic Dystrustepts | Inceptic Haplustalfs 30% | A |
| | | | Lithic Ustorthents 30% | |
| Lithic Dystrustepts 25% | | | | |
| inclusiones de Andic Dystrustepts, Entic Haplustolls, Fluventic Dystrustepts y Leptic Haplusterts 15% | | | | |
| Asociación: Typic Haplustepts; Lithic Haplustolls; Lithic Dystrustepts | | Typic Haplustepts 40% | C | |
| | | Entic Haplustolls 30% | | |
| | | Lithic Dystrustepts 20% | | |
| | | inclusiones de Pachic Haplustands y Fluventic Dystrustepts en 10% | | |
| Complejo: Lithic Ustorthents; Humic Dystrustepts; | | | Lithic Ustorthents 40% | E |
| | | | Humic Dystrustepts 30% | |
| | Afloramientos Rocosos 20% | | | |

| PAISAJE FISIAGRÁFICO | CLIMA | CONTENIDO TAXONÓMICO | | |
|---|---------------|--|--|---|
| | | Afloramientos rocosos | inclusiones de Dystric Haplustands, Inceptic Haplustalfs y Fluvaquentic Haplustolls 10%. | |
| | | Complejo: Typic Ustifluvents; Fluventic Haplustepts; Aquic Haplustepts | Typic Ustifluvents 40% | H |
| | | | Fluventic Haplustepts 30% | |
| | | | Aquic Haplustepts 20% | |
| | | | Inclusiones de Fluventic Dystrustepts 10% | |
| | | Asociación: Humic Dystrustepts; Typic Haplustalfs; Typic Haplustands | Humic Dystrustepts 30% | X |
| | | | Typic Haplustalfs 30% | |
| Typic Haplustands 30% | | | | |
| Inclusiones de Typic Ustorthents, Lithic Dystrustepts y Fluventic Haplustepts 10% | | | | |
| Valle Aluvial | Frio seco (M) | Asociación: Inceptic Haplustalfs; Lithic Ustorthents; Typic Dystrustepts | Fluventic Haplustepts 30% | A |
| | | | Udertic Haplustepts 30% | |
| | | | Typic Dystrustepts 30% | |
| | | | inclusiones Fluvaquentic Endoaquolls y Typic Argiustolls 10% | |

Fuente: UPTC-INCITEMA, 2019

Por último, al completar la simbología de las unidades de suelo; se incluye una letra minúscula que representa el rango de pendiente característico de la unidad y un número que indica la susceptibilidad a la erosión. Lo anterior con referencia a la metodología del IGAC (2008). (Ver **Tabla 5-3** y **Tabla 5-4**).

Tabla 5-3 Simbología rango de pendiente

| LETRA | RANGO DE PENDIENTE | TIPO DE PENDIENTE |
|-------|--------------------|----------------------|
| A | 0-3% | Plano |
| B | 3-7% | Ligeramente Ondulado |
| C | 7-12% | Ondulado |
| D | 12-25% | Quebrado |
| E | 25-50% | Fuertemente Quebrado |
| F | 50-75% | Escarpado |
| G | >75% | Muy Escarpado |

Fuente: Suelos IGAC, 2008

Tabla 5-4 Susceptibilidad a la erosión

| NÚMERO | EROSIÓN |
|--------|----------|
| 1 | Ligera |
| 2 | Moderada |
| 3 | Severa |

Fuente: Suelos IGAC. 2008

Continuamente se describe el paisaje fisiográfico y las unidades de suelos presentes en el área de estudio.

5.1.4.1.2 Descripción de las unidades de suelo

La descripción de las unidades de suelo se desarrolla teniendo en cuenta el paisaje específico en el que se encuentran. Para el área de estudio se estableció varios tipos de paisajes descritos a continuación.

Basados en la localización geográfica y dada la compleja configuración geológica, climática y distribución de las diferentes geoformas, se propone una primera sectorización del área de estudio, dividiendo el territorio según la conformación de los paisajes geomorfológicos (montaña y valle) y sus respectivos tipos de relieves tales como lomas, crestas y crestones, lomas, vigas y vallecitos etc., asociados a cada una de los ambientes morfoestructurales (estructural, denudacional y fluvial), los cuales son comunes en la toda el área del estudio.

La mayoría de las unidades geomorfológicas identificadas corresponden con geoformas de origen estructural denudacional, desarrolladas principalmente sobre rocas sedimentarias de ambiente marino y continental, plegadas y falladas. Gran parte de estas unidades pertenecen a los ambientes morfoestructural y estructural - denudacional y ocupan una parte importante de las zonas montañosas.

5.1.4.1.2.1 Paisaje de montaña

La mayor parte de los paisajes existentes en Boyacá, corresponden al paisaje de montaña producto de los procesos orogénicos ocurridos en la cordillera Oriental durante el terciario superior (Plioceno), donde se destacan los relieves estructurales, plegados y fallados, muy disectados, abruptos y escarpados, con un río que corta y forman profundos cañones y valles estrechos, que cruzan el área de estudio (Chicamocha). Ver **Fotografía 5-1**.



Fotografía 5-1 Paisaje de montaña dentro del área de estudio

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

➤ **Complejo: Typic Ustifluvents; Fluventic Haplustepts; Aquic Haplustepts. Símbolo Mmh**

El complejo está integrado en un 40% por suelo Typic Ustifluvents. El 30% por suelo Fluventic Haplustepts y restante está representado por suelos profundos de texturas franco arcillosos, clasificados como Aquic Haplustepts (20%). Presenta alturas que varían entre los 2200 y 2800 m.s.n.m; el clima es frío seco caracterizado por tener una temperatura media anual de 16°C y una precipitación promedio anual entre 1000 y 2000 milímetros. Según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque seco Montano Bajo (bs-MB).

Los suelos han evolucionado a partir de depósitos superficiales clásticos gravigénicos e hidrogravigénicos, y de aluviones y coluviones heterométricos; se encuentran ubicados en paisajes montañosos y tipo de relieve de vallecitos intermontanos, con pendientes que oscilan entre el 0 al 3%. Son franjas angostas de terreno, situadas al pie de las laderas del paisaje de montaña. En Sectores hay acumulación de fragmentos de roca. Los suelos se caracterizan por ser bien a excesivamente drenados, profundos sin limitaciones graves con fertilidad baja y de grupo textural franco limoso a limoso en profundidad. Ver **Fotografía 5-2**.



Fotografía 5-2 Paisaje de montaña, relieve de vallecitos intermontanos

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Estos suelos se ubican en los municipios de Beteitiva (En las veredas Otenga, Soiquia), Busbanza (En las veredas Quebradas, Tobo, Tonemi) y Corrales (En las veredas Modeca, Reyes Patria y Corrales, Didamon, Buena Vista).

Los suelos Fluventic Haplustepts (calicata 1 BUCOR1) se localizan en tipos de relieve de vallecitos y presentan un perfil de nomenclatura A - B - C. El horizonte A tiene un espesor de 40 a 48 cm, color pardo rojizo, textura franco arcillosa o franco arenoso; el B es de color pardo rojizo y textura franco arenosa o franco limoso; el horizonte C es pardo rojizo con manchas rojo amarillentas y de textura franco limosa o franco arcillo limosa. Son suelos profundos y moderadamente bien drenados, de reacción moderada a fuertemente ácida, capacidad de intercambio catiónico alta y fertilidad natural moderada a baja.

La primera calicata realizada se divide en tres subniveles (A, B y C) y se describe a continuación en la **Tabla 5-5**.

A continuación, en la **Fotografía 5-3** y **Fotografía 5-4** se muestra la caracterización física en campo, química y toma de muestra en campo.

Tabla 5-5 Calicata 1 unidad de suelo MMHa

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|--|--|--|
|  <p>Coordenadas 5.83747 N: 72.88388 Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019</p> | A | Color pardo rojizo; textura franco limoso; estructura granular; consistencia en seco friable, húmedo friable, en mojado no pegajoso; presencia de raíces muy finas, finas y medias, vivas, de distribución normal; límite no claro. pH: 6.43 |
| | 00-47 cm | |
| | Bt | Color pardo rojizo; textura franco limosa; estructura granular; consistencia en seco friable; húmedo friable, en mojado no pegajosa; pocas raíces finas y medias vivas, de distribución baja; límite claro. pH: 7.03 |
| | 47-61 cm | |
| | Bw | Color pardo claro; textura limosa; estructura granular; consistencia en seco friable, húmedo friable, en mojado no pegajosa; sin raíces; límite claro. pH: 6.90 |
| 61 - 78 cm | | |
| C | Color pardo claro; textura Arcillo arenosa; estructura bloques subangulares; consistencia en seco friable, húmedo friable, en mojado no pegajosa; sin raíces; límite claro. pH: 7.35 | |
| | 78-120 cm | |

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-3 Calicata 1 BUCOR1 caracterización física en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-4 Calicata 1 BUCOR1 caracterización química y toma de muestras en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

La calicata N°11 realizada se divide en tres horizontes (A, B y C) y se describe a continuación en la **Tabla 5-6**.

Tabla 5-6 Calicata 11 unidad de suelo MMHa

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|--------|-------------|--|
| | A | Color en pardo rojizo; textura franco arenoso; estructura granular; consistencia en seco firme, húmedo friable, en mojado no pegajosa; presencia de raíces finas y medias vivas, de distribución normal; límite no claro. pH 5.74 |
| | 00-40 cm | |
| | Bt | Color pardo rojizo; textura franca limosa; estructura bloques subangulares; consistencia en seco firme; húmedo friable, en mojado no pegajosa; pocas raíces muy finas, finas y medias, vivas, de distribución baja; límite claro. pH: 6.67 |
| | 40-80 cm | |
| | Bw | Color pardo claro; textura arcillosa; estructura bloques sub angulares; consistencia en seco friable húmedo friable, en mojado no pegajoso; sin raíces; límite claro. pH 4.81 |
| | 80 - 120 cm | |

Coordenadas 5.909363 N: 72.863202
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Los suelos Fluventic Haplustepts (calicata 11 BECOR 1) se localizan en tipos de relieve de vallecitos y presentan un perfil de nomenclatura A - B - C. El horizonte A tiene un espesor de 40 a 48 cm, color pardo rojizo, textura franco arcillosa o franco arenosa; el B es de color pardo rojizo y textura franco arenosa o franco limosa; el horizonte C es pardo rojizo con manchas rojo

amarillentas y de textura franco limosa o franco arcillo limosa. Son suelos profundos y moderadamente bien drenados, de reacción moderada a fuertemente ácida, capacidad de intercambio catiónico alta y fertilidad natural moderada a baja. Ver **Fotografía 5-5**.



Fotografía 5-5 Calicata 11 BECOR 1 caracterización física y toma de muestras en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

➤ **Complejo Lithic Ustorthents – Humic Dystrustepts – Afl Oramientos Rocosos. Símbolo Mme**

El complejo está integrado en un 40% por suelos Lithic Ustorthents, 30% por suelos Humic Dystrustepts, el 20% está representado por suelos profundos de texturas arenosa finas medias y gruesas, clasificados como Afloramientos rocosos e inclusiones de Dystric Haplustands, Inceptic Haplustalfs y Fluvaquentic Haplustolls 10%. presentan una altitud de 2000 a 3000 metros, dentro del clima frío seco, donde las temperaturas oscilan entre 12°C y 18°C y las precipitaciones promedio anual son inferiores a los 1000 milímetros; según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque seco Montano Bajo (bs-MB).

Los tipos de relieve donde se sitúan los suelos corresponden principalmente a crestas homoclinales abruptas y crestones homoclinales de topografía moderada a fuertemente escarpada, con pendientes mayores del 50%; su origen lo constituyen rocas sedimentarias, limolitas, areniscas y lutitas, con inclusiones de rocas metamórficas y capas de ceniza volcánica. Se presentan deslizamientos y desprendimientos de roca por sectores. La vegetación natural prospera en los entalles y escalonamientos de las laderas. Ver **Fotografía 5-6**.



Fotografía 5-6 Calicata 3 BUCOR3 relieve crestas y crestones

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Los suelos con pendientes >75% muy escarpado moderadamente profundos, pedregosidad superficial alta, de grupo textural fino a muy fino.

Estos suelos se ubican en los municipios de Beteitiva (En las veredas Buntia, Divaquira Suarca, Soiquira y Centro), Busbanza (En las veredas Quebradas, Tobo, Tonemi), Corrales (En las veredas Modeca, Reyes Patria, Buena Vista, Didamon y Corrales), Tasco (San Isidro, Santa Barbara, Canelas).

Los suelos Dystric Haplustands (calicata 3 BUCOR3) se localizan en los escalonamientos que hay entre los estratos de rocas blandas y rocas duras, presentando un perfil de nomenclatura A - B - BC. El horizonte A con un espesor de 30 cm, pardo rojizo, texturas franco arenosa y franca; el B es de color pardo fuerte con manchas de color pardo amarillento claro, textura arcillosa; el BC es pardo fuerte con manchas pardo amarillentas claras y textura franco arcillosa. Estos suelos son muy profundos y bien drenados. Químicamente la reacción es muy fuerte a fuertemente ácida, la capacidad de intercambio catiónica es muy alta. La fertilidad natural es media a baja.

La calicata N°3 realizada se divide en dos horizontes (Bt y Bw) y se describe a continuación en la **Tabla 5-7**.

Tabla 5-7 Calicata 3 unidad de suelo MMEg

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|---|-----------|--|
|  | Bt | Color pardo rojizo claro; textura franco arcillosa; estructura granular; consistencia en seco firme; húmedo friable; mojado no plástico, pocas raíces, finas y medias, vivas, de distribución normal. Fragmentos de roca redondeadas 10%. pH 5.8 |
| | 00-29 cm | |
| | Bw | Color pardo rojizo; textura arcilloso; estructura granular; consistencia en seco firme, húmedo friable, mojado plástico No presenta raíces. Fragmentos de roca redondeadas 5%. pH 5.8 |
| | 29-120 cm | |
| Coordenadas 5.818494 N: 72.891904 Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019 | | |

A continuación, en la **Fotografía 5-7** y **Fotografía 5-4** se muestra la caracterización física en campo, química y toma de muestra en campo.



Fotografía 5-7 calicata 3 BUCOR3 caracterización física en campo
 Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-8 Calicata 3 BUCOR3 caracterización química y toma de muestras en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

En la misma unidad se realizó un segundo perfil modal por lo grande de la unidad. La calicata 9 realizada se describe a continuación en la **Tabla 5-8**.

Los suelos con pendientes >75% muy escarpado moderadamente profundos, pedregosidad superficial muy alta, de grupo textural franco. Con una inclusión en esa área de un suelo diferente al encontrado en la mayoría del área de la unidad cartográfica.

Los suelos Inceptic Haplustalfs (calicata 9 perfil TACOR1) se localizan en las partes bajas y ligeramente inclinadas, presentan un perfil de nomenclatura A - E - Bt - C. El horizonte A tiene un espesor mayor 50 cm, color pardo y pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arenosa gravilosa; el horizonte E es de color gris pardusco claro, textura franco arenosa gravilosa; el horizonte Bt es rojo amarillento con cutanes de color pardo grisáceo muy oscuro, textura arcillosa; el horizonte C es de color gris pardusco claro con manchas pardo grisáceo muy oscuras, textura arcillosa.

Los suelos son moderadamente profundos limitados por un horizonte argílico, bien drenados, de reacción fuertemente ácida, capacidad de intercambio catiónico muy baja a baja y saturación de bases alta a muy alta. La fertilidad natural es baja.

La calicata N°9 realizada se divide en dos horizontes (A y E) y se describe a continuación en la **Tabla 5-8**.

Tabla 5-8 Calicata 9 unidad de suelo MMEg

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|---|-----------|---|
|  | A | Color en pardo claro; textura franco; estructura bloques sub angulares; consistencia en seco friable, húmedo friable, en mojado friable; presencia de raíces muy finas, finas y medias, vivas, de distribución normal; límite no claro. pH 5.12 |
| | 00-50 cm | |
| | E | Color en pardo claro; textura franco; estructura bloques sub angulares; consistencia en seco friable, húmedo friable, en mojado friable; presencia de raíces muy finas, finas y medias, vivas, de distribución normal; límite no claro. pH 5.12 |
| | 50-120 | |

Coordenadas 5.869712 N: 72.813537
Fuente: UPTC – INCITEMA,2019

Fuente: UPTC – INCITEMA,2019

A continuación, en la **Fotografía 5-9** se muestra la caracterización física en campo.



Fotografía 5-9 Calicata 9 perfil TACOR1 caracterización física en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA,2019

➤ **Asociación Inceptic Haplustalfs – Lithic Ustorthents – Lithic Dystrustepts. Símbolo Mma**

La asociación está conformada en un 30% por suelos Inceptic Haplustalfs, 30% por suelos Lithic Ustorthents y 25% por suelos Typic Dystrustepts, con altitudes que oscilan entre los 2000 y los 3000 metros, dentro de un clima frío seco donde la temperatura media anual es de 16°C y la precipitación promedio anual inferior a 1 000 mm; según Holdridge corresponde a la zona ecológica de bosque seco Montano Bajo (bs-MB).

Los tipos de relieve dominantes son las vigas y crestones homoclinales, presentando una topografía moderadamente escarpada, con dominancia de pendientes mayores al 50%, siendo evidentes los procesos de escurrimiento difuso en un grado moderado. Los suelos se han originado principalmente por rocas sedimentarias (areniscas, lutitas, arcillolitas, lodolitas, limolitas y sales).

Los suelos con pendientes 7 -12 % se referenciarán con la letra c ondulados y se encuentran en las partes bajas de las hondonadas entre las secciones montañosas inclinadas. Son suelos profundos, de grupo textural fino a muy fino. Ver **Fotografía 5-10**.



Fotografía 5-10 Calicata 4 BUCOR4 relieve hondonadas
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Los suelos Fluventic Dystrustepts (Calicata 4 BUCOR4) se localizan en las laderas inferiores de los relieves de vigas y presentan un perfil de nomenclatura A - B - C. El horizonte A tiene un espesor de 54 cm, color pardo rojizo oscuro, textura franco arcillo arenosa; el B es de color pardo rojizo oscuro y rojo amarillento, textura franco arcillo arenosa; el horizonte C es rojo amarillento y de textura franco arcillo arenosa. Son suelos superficiales, bien drenados. La reacción química es extremadamente ácida, la capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de aluminio de cambio oscila de 56 a 82%. La fertilidad natural es baja. Cartográficamente se nombra como MMAc fase de relieve ondulado con pendientes entre 7 y 12% y MMAf2 con pendiente entre el 50-75% y una erosión moderada.

Estos suelos se ubican en los municipios de Beteitiva (En las veredas Buntia, Divaquira, Otenga, Suarca, Soiquira, Centro), Busbanza (En las veredas Quebradas, Tobo, Tonimi, Cusagota) y Corrales (En las veredas Buena Vista y Dinamon) Tasco (San isidro).

La calicata N°4 realizada se divide en cuatro horizontes (A, B y C) y se describe a continuación en la **Tabla 5-9**.

Tabla 5-9 Calicata 4 en unidad de suelo MMac

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|---|-----------|--|
|  | A | Color en pardo oscuro; textura franca; estructura bloques sub-angular; consistencia en seco firme; en húmedo friable, en mojado no plástico; muchas raíces muy finas, finas y medias vivas, de distribución normal; límite claro. no presenta pedregosidad en el horizonte pH 5.74 |
| | 00-48 cm | |
| | Bt | Color pardo oscuro; textura franca; estructura bloques angulares moderados; consistencia en seco firme; húmedo friable, en mojado no pegajosa; muchas raíces finas, vivas, de distribución baja; límite claro. Gravas redondeadas en horizonte no supera 15%. pH 6.02 |
| | 48-70 cm | |
| | Bw | Color pardo amarillo; textura franco arcilloso; estructura bloques angulares moderados; consistencia en seco firme húmedo friable, en mojado no pegajosa; pocas raíces finas vivas, de distribución baja; límite claro. pedregosidad baja al 10%. pH 5.9 |
| 70-93 cm | | |
| | C | Color pardo claro; textura franco; estructura bloques angulares; consistencia en seco firme húmedo friable, en mojado no pegajosa; pocas raíces finas vivas, de distribución baja; límite claro. sin gravas en el horizonte. pH 5.95 |
| | 93-120 cm | |

Coordenadas 5.859284 N: 72.885549
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

A continuación, en la **Fotografía 5-11** y **Fotografía 5-12** se muestra la caracterización física en campo, química y toma de muestra en campo.



Fotografía 5-11 Calicata 4 BUCOR4 caracterización física en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-12 Calicata 4 BUCOR4 caracterización química y toma de muestras en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

➤ **Asociación Typic Haplustepts - Entic Haplustolls – Lithic Dystrustepts. Símbolo MMC**

La asociación está integrada por Typic Haplustepts 40%, Entic Haplustolls 30%, Lithic Dystrustepts 20% con inclusiones de Pachic Haplustands y Fluventic Dystrustepts en 10%. En alturas de 2200 a 2900 metros sobre el nivel del mar, dentro de un clima frío seco, caracterizado por una temperatura media anual de 16°C y una precipitación promedio anual inferior a los 1000 milímetros. De acuerdo con Holdridge está en la zona de vida ecológica de bosque seco Montano Bajo (bs-MB).

Los tipos de relieve dominantes de estos suelos corresponden a glacis y lomas, con pendientes 12-25% y 25-50%, respectivamente. Los suelos ubicados en los glacis se han originado a partir de depósitos superficiales clásticos gravigénicos e hidrogravigénicos y coluviones heterométricos; los de las lomas han evolucionado a partir de rocas sedimentarias del tipo areniscas, lutitas, limolitas y lodolitas y, en algunos sectores, a partir de ceniza volcánica. Los suelos se encuentran afectados por escurrimiento difuso en grado moderado. Ver **Fotografía 5-13**.

Estos suelos se ubican en los municipios de Busbanza (En la vereda Tonemi) y Corrales (En las veredas Modeca, Reyes Patria, Buena vista, Didamon y Corrales).



**Fotografía 5-13 Calicata 5 COCOR1 relieve
crestas y crestones**

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Los suelos están en dos fases una con pendientes 25-50% fuertemente quebrado, moderadamente profundos, pedregosidad moderada, de grupo textural fino a moderadamente fino. La segunda con pendientes de 7-12% ondulados profundos y con pedregosidad superficial moderada y erosión moderada.

Los suelos Typic Haplustepts (CALICATA 5 perfil COCOR 1) se localizan en relieves de glaciares, con pedregosidad en algunos sectores y caracterizados por presentar un perfil de nomenclatura A - B - C. El horizonte A tiene un espesor de 32 cm, color pardo a pardo oscuro, textura arcillosa, estructura moderada; el B es de color pardo amarillento, pardo pálido y pardo rojizo, textura arcillosa; el horizonte C es rojo amarillento y pardo grisáceo y de textura arcillosa.

Son suelos moderadamente profundos, limitados por arcillolitas y lutitas, bien drenados; la reacción química es fuertemente ácida, la capacidad de intercambio catiónico y la saturación de bases es muy alta. La fertilidad natural es moderada o baja.

La calicata N° 5 se divide en dos horizontes, se describe a continuación en la **Tabla 5-10**.

Tabla 5-10 Calicata 5 unidad de suelo MMCe2

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|---|------------|--|
|  | A | |
| | 00-30 cm | Color pardo; textura franco limosa; estructura granular; consistencia en seco firme, húmedo friable, en mojado moderadamente plástico; presencia de raíces muy finas, finas y medias, vivas, de distribución normal; límite claro. grava redondeada 5% pH 5.36 |
| | Bw | |
| | 30 – 60 cm | Color pardo claro; textura franco arcillo arenoso; estructura bloque angulares; consistencia en seco firme; húmedo friable, en mojado plástico; sin raíces; límite claro. Grava redondeada en los primeros 10 cm. pH 4.87 |
| | C | |
| | 60- 120 | Color pardo amarillento; textura franco arcilloso; estructura bloque angulares; consistencia en seco firme; húmedo friable, en mojado plástico; sin raíces; límite claro. |

Coordenadas 5.820791 N: 72.846756
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

A continuación, en la **Fotografía 5-14** y **Fotografía 5-15** se muestra la caracterización física en campo, química y toma de muestra en campo.



Fotografía 5-14 Calicata 5 COCOR1 caracterización física en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-15 Calicata 5 COCOR1 caracterización química y toma de muestras en campo
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

➤ **Asociación Humic Dystrustepts - Typic Haplustalfs – Typic Haplustands. Símbolo MMX**

La Asociación está constituida en un 30% por Humic Dystrustepts, 30% por Typic Haplustalfs, 30% por Typic Haplustands y 10% en inclusiones de Typic Ustorthents, Lithic Dystrustepts y Fluventic aplustepts, entre altitudes de 2000 y 3000 metros sobre el nivel del mar; el clima ambiental es frío, seco, caracterizado por tener temperaturas que oscilan entre 12 y 18oC y precipitaciones promedio anual inferiores a los 1000 milímetros. La zona de vida ecológica es de bosque seco Montano Bajo (bs-MB) según Holdridge.

Los suelos se han originado principalmente de areniscas, lutitas, lodolitas y de depósitos superficiales gravigénicos heterométricos; también en amplios sectores han evolucionado de ceniza volcánica. Los tipos de relieves corresponden a lomas, cuevas y glacis de topografía ligera a fuertemente quebrada, con pendientes inferiores al 50%. La asociación se encuentra afectada por movimientos en masa, especialmente solifluxión en terracetas y reptación. Algunos suelos presentan alta concentración de fragmentos de roca en superficie.

Los suelos con pendientes 12 – 25% quebrado con planicies de montaña, moderadamente profundos, pedregosidad baja, de grupo textural fino a moderadamente fino. Ver **Fotografía 5-16**.



Fotografía 5-16 Calicata 6 BUCOR 5 relieve crestas y crestones
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Los suelos Typic Haplustalfs (calicata 6 perfil BUCOR 5) se localizan en relieves de lomas, presentando un perfil de nomenclatura A - B - C. El horizonte A tiene un espesor de 40 cm, color pardo oscuro, textura franco arenosa; el B es de color pardo amarillento y pardo amarillento oscuro, textura franco arcillo arenosa; el horizonte C es pardo amarillento y rojo, de textura franco arcillo arenosa. Son suelos superficiales limitados por niveles tóxicos de aluminio, bien drenados; la reacción es muy fuerte a fuertemente ácida; la capacidad de intercambio catiónico es baja; la saturación de aluminio de cambio es mayor de 60% a una profundidad entre los 40 y los 70 cm. La fertilidad natural es baja.

Estos suelos se ubican en los municipios de Busbanza (en la vereda el Tobo, Cusagota y Tonemi), Corrales (En las veredas Buena Vista, Corrales y Didamon). La calicata realizada se describe a continuación en la **Tabla 5-11**.

Tabla 5-11 Calicata 6 unidad de suelo MMXd1

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|--|-----------|--|
| | A | Color café oscuro; textura franco arcillo arenosa; estructura bloques subagulares; consistencia en seco firme, húmedo friable, en mojado no plástico; presencia de raíces muy finas, finas y medias, vivas, de distribución normal; límite claro. pH 5.58 |
| | 00-39 cm | |
| | Bw | Color pardo oscuro rojizo; textura franco arcillosa; estructura bloques, subangulares; consistencia en seco firme; húmedo friable, mojado plástico; pocas raíces distribución baja; límite claro. fragmento de roca en tamaños medios con bordes sub angulares pH 6.14 |
| | 39-70 cm | |
| | C | Color pardo rojizo; textura franco arcillosa; estructura bloques, subangulares; consistencia en seco firme; húmedo friable, mojado plástico; pocas raíces distribución baja; límite claro. Fragmento de roca en tamaños medios con bordes sub angulares. |
| | 70-120 cm | |
| <p>Coordenadas 5.842315 N: 72.855733 Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019</p> | | |

A continuación, en la **Fotografía 5-17** y **Fotografía 5-18** se muestra la caracterización física en campo, química y toma de muestra en campo.



Fotografía 5-17 Calicata 6 BUCOR5 caracterización física en campo
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-18 Calicata 6 BUCOR5 caracterización química y toma de muestras en campo
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

➤ **Asociación Pachic Fulvudands - Andic Dystrudepts – Humic Dystrudepts. Símbolo Mlv**

La asociación está integrada por Pachic Fulvudands 40%, Andic Dystrudepts 30%, Humic Dystrudepts 20% e inclusiones de Lithic Udorthents, Vertic Eutrudepts e Inceptic Hapludalfs 10%. Presenta alturas entre los 2500 y 3000 m.s.n.m. El clima ambiental es frío húmedo, con temperatura media anual de 14oC y una precipitación promedio anual inferior a los 2000 milímetros.; según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque muy húmedo Montano Bajo (bh-MB).

Estos suelos se han originado principalmente de cenizas volcánicas que sepultan rocas sedimentarias localizadas en tipos de relieve de Vigas, Lomas y Glacis; su topografía es moderadamente quebrada a moderadamente escarpada con pendientes entre 12 y 75%, planicies de montaña y 50 – 75% escarpadas, moderadamente profundos, pedregosidad baja, de grupo textural fino a moderadamente fino.

Esta unidad se encuentra afectada por procesos de remoción en masa, especialmente deslizamientos y desprendimiento de roca evidentes en las zonas libres de vegetación arbórea, y por escurrimiento difuso en grado ligero.

Estos suelos se ubican en los municipios de Beteitiva (En la vereda Centro), Corrales (En la vereda Reyes Patria) y Tasco (en la vereda San isidro, Santa Barbara y Canelas). Ver **Fotografía 5-19**.



Fotografía 5-19 Calicata 6b perfil COCOR2 relieve crestas y crestones

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Los suelos Humic Dystrudepts (calicata 6b perfil COCOR2) se localizan en los bancos en relieves de glacis, presentando un perfil de nomenclatura A - B - C. El horizonte A tiene un espesor de 25 cm, color pardo muy oscuro y negro, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares fuertes; el B es de colores pardo grisáceo muy oscuro, pardo amarillento oscuro y pardo amarillento claro, textura arcillosa; el horizonte C es pardo amarillento y de textura franco arcillosa. Son suelos superficiales limitados por niveles tóxicos de aluminio, bien drenados; la reacción es fuerte a muy fuertemente ácida, la capacidad de intercambio catiónica es alta. La fertilidad natural es baja. La calicata realizada se describe a continuación en la **Tabla 5-12**.

Tabla 5-12 Calicata 6b unidad de suelo MLVd1

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|----------|-------------|---|
| | Ap | Color en pardo oscuro; textura franco arcillosa; estructura bloques angulares, finos, medios y gruesos; consistencia en seco firme, húmedo friable, en mojado no plástico; presencia de raíces muy finas, finas y medias, vivas, de distribución normal; límite claro. no hay grava en el horizonte pH 4.93 |
| | 00-29 cm | |
| | B | Color pardo; textura franco arcillosa; estructura bloques subangulares; consistencia en seco firme; húmedo friable, en mojado no plástica; pocas raíces finas y medias, vivas, de distribución baja; límite claro. pH 5.01 |
| 29-72 cm | | |
| | C | Color en húmedo amarillo; textura arcillosa; estructura bloques sub angulares; consistencia en seco firme húmedo friable, en mojado plástico; sin raíces; límite claro. pH5.80 |
| | 72 - 120 cm | |

Coordenadas 5.83515 N: 72.82249

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

A continuación, en la **Fotografía 5-20** y **Fotografía 5-21** se muestra la caracterización física en campo, química y toma de muestra en campo.



Fotografía 5-20 Calicata 6b COCOR2 caracterización física en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-21 Calicata 6b COCOR2 toma de muestras en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Los suelos Typic Haplustalfs (calicata 10 perfil TACOR2) se localizan en relieves de lomas, presentando un perfil de nomenclatura A - B - C. El horizonte A tiene un espesor de 40 cm, color pardo oscuro, textura franco arenosa; el B es de color pardo amarillento y pardo amarillento oscuro, textura franco arcillo arenosa; el horizonte C es pardo amarillento y rojo, de textura franco arcillo arenosa. Son suelos superficiales limitados por niveles tóxicos de aluminio, bien drenados; la reacción es muy fuerte a fuertemente ácida; la capacidad de intercambio catiónico es baja; la saturación de aluminio de cambio es mayor de 60% a una profundidad entre los 40 y los 70 cm. La fertilidad natural es baja. La siguiente calicata realizada se describe a continuación en la **Tabla 5-13** y en la **Fotografía 5-22** y **Fotografía 5-23** se muestra la caracterización física en campo, química y toma de muestra en campo.

Tabla 5-13 Calicata 10 unidad de suelo MLVf1

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|---|----------------------|--|
|  | A 00-15 cm | Color en pardo claro; textura franco arenoso; estructura bloques angulares; consistencia en seco firme, húmedo firme, en mojado no plástico; presenta raíces medias, vivas, de distribución bajo; límite no claro. pH 5.66 |
| | B 15-88 | Color amarillo; textura arcillosa; estructura bloques angulares; consistencia en seco firme; húmedo firme, en mojado plástico; pocas raíces medias, vivas, de distribución baja; límite no claro. pH 5.80 |
| | C 88-120 | Color amarillo; textura franco arcillosa; bloques angulares; consistencia en seco firme; húmedo firme, en mojado plástico; no presenta raíces; límite no claro. pH 5.53 |

Coordenadas 5.884367 N: 72,80004
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-22 Calicata 10 TACOR2 caracterización física en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-23 Calicata 10 TACOR2 Caracterización química y toma de muestras en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

➤ **Complejo Lithic Udorthents - Oxic Dystrudepts – Afl Oramientos Rocosos. Símbolo Mhe**

El complejo está conformado en un 45% por suelos Lithic Udorthents, 35% por suelos Oxic Dystrudepts y 20% por suelos Afloramientos Rocosos. en alturas que oscilan entre los 3000 y 3600 m.s.n.m., correspondiente a un clima muy frío, húmedo, el cual se caracteriza por tener una temperatura media de 10°C y una precipitación promedio anual de 750 milímetros. Según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica denominada bosque húmedo Montano (bh-M).

Los suelos se localizan en las crestas homoclinales abruptas y en los crestones homoclinales, todos ellos originados a partir de rocas sedimentarias clásticas arenosas con intercalaciones limoarcillosas, con recubrimiento de ceniza volcánica en sectores de poca extensión. La topografía es fuertemente escarpada con pendientes mayores del 50%. Se encuentran afectados por procesos de remoción en masa, especialmente desprendimientos de roca y erosión hídrica.

Estos suelos se ubican en los municipios de Beteitiva (En la vereda Buntial, Otenga), con pendientes mayor 75 % muy escarpado, moderadamente profundos, pedregosidad baja, de grupo textural moderadamente fino a fino. Ver **Fotografía 5-24**.



Fotografía 5-24 Calicata 12 BECOR 2 relieve crestas y crestones

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Los suelos Oxic Dystrudepts (calicata 12 perfil BECOR 2) se localizan de preferencia en los taludes de derrubio de los crestones y presenta un perfil tipo A - C. El horizonte A tiene color pardo oscuro, textura franca arcillo arenosa y estructura en bloques, moderada; el horizonte C es pardo rojizo con abundantes manchas blancas y su textura es arcillosa. Son suelos muy superficiales por contenidos tóxicos de aluminio, de reacción fuertemente ácida, con muy bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; la saturación de bases es baja y también la fertilidad natural.

La calicata realizada se describe continuamente en la **Tabla 5-14** y en la **Fotografía 5-25** calicata 12 BECOR2 caracterización física en campo.



Fotografía 5-25 calicata 12 BECOR2 caracterización física en campo
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Tabla 5-14 Calicata 12 unidad de suelo MHEg

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|--------|-----------|--|
| | A | Color pardo; textura limo; estructura granular; consistencia en seco firme, húmedo firme, en mojado no plástico; presencia de raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; límite claro. pH 6.5 |
| | 00-60 cm | |
| | C | Color pardo rojizo; textura arcillosa; estructura bloques angulares; consistencia en seco firme; húmedo firme, mojado no plástico; pocas raíces distribución baja; límite claro. pH 6.79 |
| | 60-120 cm | |

Coordenadas 5.881942 N: 72.871185
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

➤ **Asociación Typic Hapludands – Humic Pachic Dystrudepts – Typic Dystrudepts. Símbolo Mhv**

La unidad está integrada por suelos Typic Hapludands 50%, Humic Pachic Dystrudepts 20% y Typic Dystrudepts 20% e inclusiones de suelos Aeric Humaquepts 10%. Con altitud entre los 3000 y 3600 metros, dentro de un clima muy frío húmedo (páramo bajo), caracterizado por tener una temperatura media anual de 10°C y una precipitación promedio anual de 500 mm; según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque húmedo Montano (bh-M).

Estos suelos se han originado principalmente de ceniza volcánica que recubren rocas sedimentarias. Se localizan en tipos de relieve de Vigas, Lomas y Glacis; presentan una topografía desde fuertemente inclinada a fuertemente escarpada y pendientes desde 12 a 75%. Esta asociación se encuentra afectada por procesos de remoción en masa, especialmente

deslizamientos y desprendimiento de roca, los cuales son evidentes en las zonas desprovistas de vegetación. Ver **Fotografía 5-26**.



Fotografía 5-26 Calicata 7 COCOR3 relieve crestas y crestones

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Los suelos Typic Hapludands (calicata 7 perfil COCOR 3) se encuentran en cimas de vigas, presentan un perfil típico de nomenclatura A - B - C. El horizonte A tiene color pardo amarillento oscuro y pardo oscuro, con textura franca; el horizonte B es pardo rojizo oscuro y la textura es franco arcilloso; el horizonte C es de color pardo fuerte y de textura arcillosa. Son suelos muy superficiales, por contenidos tóxicos de aluminio, y bien drenados. La reacción es muy fuertemente ácida; la capacidad de intercambio catiónico es moderada y los contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforos son bajos. La fertilidad natural es baja. Estos suelos se ubican en los municipios de Corrales (En la vereda Reyes Patria) Tasco (en la vereda Santa Barbara y Canelas).

Las frecuentes heladas, el alto contenido de aluminio y la baja fertilidad, permiten ubicar estos suelos por su capacidad de uso en clase VII para las tierras con pendiente mayor del 50%; en la clase VI las tierras de pendiente 25 a 50% y en la clase IV las tierras de pendiente menor del 25%. Se deben reforestar las áreas de mayor pendiente; las de menor pendiente se pueden dedicar a cultivos comerciales con prácticas culturales, tales como: encalamiento y fertilización. En esta unidad cartográfica se delimitaron las fases: MHVd: fase topográfica moderadamente quebrada MHVe: fase topográfica fuertemente quebrada. MHVep: fase topográfica fuertemente quebrada y pedregosidad en superficie. MHVf: fase topográfica moderadamente escarpada. La calicata realizada se describe a continuación en la **Tabla 5-15**.

A continuación, en la **Fotografía 5-27** y **Fotografía 5-28** se muestra la caracterización física en campo, química y toma de muestra en campo.

Tabla 5-15 Calicata 7 unidad de suelo MHVe

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|---|------------|---|
|  | A | Color en pardo claro; textura franco arcilloso; estructura granular; consistencia en seco firme, húmedo friable, en mojado no plástico; presenta raíces medias, vivas, de distribución alta; límite no claro. pH 4.56 |
| | 00-84 cm | |
| | B | Color amarillo; textura franco arcillosa; estructura bloques angulares; consistencia en seco firme; húmedo firme, en mojado plástico; pocas raíces medias, vivas, de distribución baja; límite no claro. pH 4.60 |
| | 84-109 cm | |
| | C | Color amarillo; textura arcillosa; bloques angulares; consistencia en seco firme; húmedo firme, en mojado plástico; no presenta raíces; límite no claro. pH 4.12 |
| | 109-130 cm | |

Coordenadas 5.84023 N: 72.81385
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-27 Calicata 7 COCOR3 caracterización física en campo
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-28 Calicata 7 COCOR3 toma de muestras en campo

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

5.1.4.1.2.2 Paisaje de valle



Fotografía 5-29 Panorámica del paisaje de montaña dentro del área de estudio

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

➤ **Asociación Fluventic Haplustepts - Udertic Haplustepts – Typic Dystrustepts. Símbolo VMA**

La Asociación la integran los suelos Fluventic Haplustepts 30%, Udertic Haplustepts 30%, Typic Dystrustepts 30% e inclusiones Fluvaquentic Endoaquolls y Typic Argiustolls 10%.

El tipo de relieve dominante de estos suelos corresponde a una terraza agradacional de primer nivel (terrace reciente), originada a partir de depósitos superficiales clásticos hidrogénicos y mixtos

aluviales de los ríos Chicamocha y las quebradas o ríos afluentes. La topografía es plana, con pendientes 1-3% y encharcamientos frecuentes en la unidad.

Los suelos Typic Dystrustepts (calicata 2 perfil BUCOR 2) presentan un perfil modal de nomenclatura A - B - C. El horizonte A con 10 cm de espesor, color pardo oscuro, textura franco arcillo arenosa; el horizonte B es pardo amarillento con manchas pardo rojizas oscuras y pardo pálidas con textura franco arcillosa; el C es de color amarillo pardusco con manchas pardo pálidas y textura franca. Son suelos moderadamente profundos, limitados por capa de cascajo y gravilla e imperfectamente drenados; tienen muy altos contenidos de carbón orgánico hasta una profundidad de 10 cm, la reacción química es muy fuertemente ácida, capacidad de intercambio catiónico muy alta a alta y una fertilidad natural baja.

Estos suelos se ubican en los municipios de Busbanza (En las veredas Quebradas y Tobo) y Corrales (En las veredas Modeca, Reyes Patria y Corrales). La calicata realizada se describe a continuación en la **Tabla 5-16**.

Tabla 5-16 Calicata 2 en unidad de suelo VMAa

| PERFIL | HORIZONTE | DESCRIPCIÓN |
|---|-----------|---|
|  <p>Coordenadas 5.880496 N: 72.890099 Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019</p> | Ap | Color en húmedo pardo oscuro; textura limo arcilloso; estructura bloques sub- angulares granular finos, medios y gruesos moderados; consistencia en seco firme húmedo friable, en mojado no plástico; muchas raíces muy finas, finas y medias, vivas, de distribución normal; límite claro. |
| | 00-20cm | |
| | B | Color en húmedo pardo amarillento débil; textura franco arcillosa; estructura granular medios y finos; consistencia en seco firme húmedo friable, en mojado poco plástico; pocas raíces finas de distribución baja; límite claro. |
| | 20-40 cm | |
| | C | Color en húmedo gris claro; textura arenoso; estructura granular finos y medios moderados; consistencia en seco firme húmedo friable, en mojado muy poco plástico; sin raíces vivas, de distribución baja. |
| | 40-120 cm | |

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

A continuación, en la **Fotografía 5-30** y **Fotografía 5-31** se muestra la caracterización física en campo, química y toma de muestra en campo.



Fotografía 5-30 Calicata 2 BUCOR 2 caracterización física en campo
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019



Fotografía 5-31 Calicata 2 BUCOR 2 caracterización química toma de muestras
en campo
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

5.1.4.1.3 Clasificación de las tierras y uso potencial de suelos

5.1.4.1.3.1 Clasificación de tierras por la capacidad de uso

Las tierras se evalúan por la clasificación agrológica la cual genera las clases por capacidad de uso y se dividen en ocho (8) que basados en sus limitaciones permanentes y para ello se tiene en cuenta el número y el grado de las mismas. La regla general establece que, si una limitación es severa, su ocurrencia es suficiente para ubicar las tierras en una clase de menor potencial para el uso comercial, sin importar que las otras limitaciones sean de menor grado. Además, por su magnitud, las limitaciones pueden ser generales y específicas; las primeras, indican las limitaciones globales referidas a la erosión, la pendiente, el suelo, la humedad y el clima ambiental; las segundas identifican la clase de limitación específica dentro de la general; por ejemplo: fertilidad, salinidad, etc.

Esta clasificación asocia los suelos según el número y grado de limitaciones (**Tabla 5-17**); está integrada por (8) ocho clases, en las cuales en la medida que aumentan las limitaciones, aumenta su valor numérico. En términos generales hay un (1) grupo de tierras con capacidad para ser utilizadas en agricultura y ganadería tecnificada (Clases 1a a 4); otro grupo de tierras que pueden ser utilizadas, en forma restringida, en actividades agrícolas, ganaderas, agroforestales y/o forestales

(Clases 5-6-7); y el ultimo Tierras que deben ser utilizadas sólo en preservación, conservación y ecoturismo (Clase 8).

Tabla 5-17 Clasificación agrológica y uso potencial del suelo

| AUMENTAN LA INTENSIDAD DE USO → | | | | | | | | |
|--|-------------------|---------------------|--------------|---------------|----------|----------|-----------|-------------------|
| CLASES CAPACIDAD DE USO | Vida silvestre | Pastoreo o forestal | | | Cultivo | | | |
| | | Limitado | Moderad o | Intensiv o | Limitado | Moderado | Intensivo | Muy intensiv o |
| I | | | | | | | | |
| II | | | | | | | | |
| III | | | | | | | | |
| IV | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | |
| VI | | | | | | | | |
| VII | | | | | | | | |
| VIII | | | | | | | | |

Aumentan las limitaciones y riegos en sentido vertical y disminuye la adaptabilidad y la libertad para la elección para el uso en el mismo sentido

Fuente: Soil erosion: Mazinger. sisib.uchile.cl

Adicional a la clase se le designa una o varias subclases dependiendo de la limitación del suelo, ya sea por suelo(s), topografía (t), drenaje (h), erosión (e) o clima (c). Las limitaciones consideradas son:

- **Pendiente (p):** Se refiere al grado de inclinación de la pendiente, expresada en porcentaje.
- **Erosión (e):** Este factor incluye los efectos de la erosión que limitan la capacidad de uso o exigen prácticas de manejo especiales.
- **Suelo (s):** Se refiere a limitaciones físicas o químicas que presenta el suelo, las cuales dificultan o impiden el laboreo y el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.
- **Humedad (h):** Hace relación al exceso de humedad sobre el suelo o dentro del mismo, ocasionado por el drenaje natural, el nivel freático y los encharcamientos e inundaciones.
- **Clima (c):** Se refiere a temperaturas bajas, heladas frecuentes, deficiencia o exceso de lluvias durante la mayor parte del año, que no permiten la siembra de cultivos.

Teniendo en cuenta la descripción anterior de la clasificación agrológica, a continuación, en la **Tabla 5-18**, se presenta dicha clasificación corresponde al estudio de Impacto ambiental para el área de perforación exploratoria COR15.

Tabla 5-18 Clasificación agrológica

| UNIDAD DE SUELO | CLASE CAPACIDAD DE USO | SUB CLASE | RESTRICCIONES |
|-----------------|------------------------|-----------|--|
| MMH | V | sc-1 | Fertilidad baja y distribución de lluvias deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos. |
| VMA | V | hc-1 | Drenaje natural imperfecto y distribución de lluvias deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos. |
| MME | VI | ps-1 | Pendiente con restricciones y suelos muy superficiales |

| UNIDAD DE SUELO | CLASE CAPACIDAD DE USO | SUB CLASE | RESTRICCIONES |
|-----------------|------------------------|-----------|---|
| MMA | V | pc-1 | Pendiente con restricciones y distribución de lluvias deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos. |
| MMC | V | pc-2 | Pendiente con restricciones y distribución de lluvias deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos. |
| MMX | V | pc-1 | Pendiente con restricciones y distribución de lluvias deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos. |
| MLV | V | pc-2 | Pendiente con restricciones y distribución de lluvias deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos. |
| MMH | V | pc-2 | Pendiente con restricciones y distribución de lluvias deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos. |
| MHV | VI | pc-1 | Pendiente con restricciones y distribución de lluvias deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos. |
| MME | VI | pc-1 | Pendiente con restricciones y distribución de lluvias deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos. |
| MLV | VI | pc-1 | Pendiente con restricciones y distribución de lluvias deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos. |
| MHE | VII | pc-1 | Pendiente con restricciones y distribución de lluvias deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos. |

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

5.1.4.1.3.2 Uso potencial de las tierras

Para la estimación de la aptitud de uso de los suelos se tuvo en cuenta los procedimientos por su capacidad de uso (uso potencial de las tierras) de acuerdo a la metodología para la Clasificación de las tierras por su vocación de uso. Este sistema agrupa los suelos que tienen las mismas limitaciones para su utilización y a su vez respuestas similares a iguales prácticas de manejo. El objetivo fundamental de la agrupación se centra en que los usos agrícolas, ganaderos y forestales no sólo se lleven a efecto en tierras con esas aptitudes, sino que se desarrollen sin degradarlas, lo que significa que los programas del sector agropecuario deben ceñirse estrictamente a los postulados del desarrollo sostenible.

A continuación, se describen los usos potenciales:

- **Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE):** Comprende las actividades orientadas al estricto cuidado y sin ninguna clase de intervención que afecte el equilibrio de los ecosistemas tendientes a mantener el estado actual para la cual fue definido el uso principal, admitiendo acciones complementarias y el usufructo sin detrimento.
- **Vocación Agrícola:** Se definen bajo este concepto todas las tierras que, por sus características de suelos, permiten el establecimiento de sistemas de producción agrícola, con plantas cultivadas de diferentes ciclos de vida y productos.

- **Cultivos transitorios semi-intensivos:** Tierras aptas para el establecimiento de cultivos que tienen un ciclo de vida menor a un año y requieren para su establecimiento moderada inversión de capital, adecuada tecnología y mano de obra calificada.
- **Vocación Agroforestal:** Las tierras con vocación agroforestal son aquellas que por sus características biofísicas (clima, relieve, material parental, suelos, erosión, etc.) no permiten la utilización exclusiva de usos agrícolas o ganaderos.
- **Sistemas agrosilvopastoriles (ASP):** Tierras aptas que permiten la combinación de agricultura, bosques y el pastoreo, permitiendo la siembra, la labranza, la recolección de las cosechas por largos periodos vegetativos y el pastoreo dentro de los cultivos y el bosque sin dejar el suelo desprovisto de vegetación.
- **Vocación Forestal:** Se refiere a aquellas tierras que por sus condiciones de clima, pendiente, suelos y riesgos erosivos, deben aprovecharse con usos de protección o producción forestal, sea con especies nativas o exóticas; las tierras no admiten ningún tipo de uso agrícola o pecuario, excepto cuando se definan para uso forestal de producción, el cual es compatible con usos agroforestales; de lo contrario debe predominar el propósito de protección de los recursos naturales.
- **Forestal protector – productor (FPP):** Tierras aptas para el establecimiento de sistemas forestales de especies nativas con el propósito de protección de los recursos naturales.
- **Sistema forestal productor (FPD):** Tierras aptas para el establecimiento de sistemas forestales destinadas a satisfacer la demanda industrial y comercial de algunos productos derivados del bosque.
- **Vocación Ganadera:** Las tierras con vocación ganadera son aquellas cuyas características de suelos, presentan limitaciones moderadas, especialmente para el desarrollo de una agricultura intensiva y semi-intensiva.
- **Pastoreo semi-intensivo (PSI):** Tierras aptas para el establecimiento de cultivos que tienen un ciclo de vida menor a un año y requieren para su establecimiento moderada o alta inversión de capital, adecuada tecnología y mano de obra calificada.

En la **Tabla 5-19** se presentan los principales usos potenciales del suelo según la clasificación agrológica.

Tabla 5-19 Uso potencial del suelo en el área de estudio

| USO POTENCIAL | | NOMENCLATURA | UCS | CLASE | SUB CLASE | GRUPO DE MANEJO | ÁREA (HA) | % |
|---|--|--------------|---------|---------|-----------|-----------------|-----------|--------|
|  | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | CRE | MHE | Clase 7 | VIIpc | VIIpc-1 | 82.69 | 0.59% |
|  | Cultivos transitorios semi-intensivos | CTS | MMH | Clase 5 | Vsc | Vsc-1 | 1178.93 | 8.36% |
| MMH | | | Clase 5 | Vpc | Vpc-2 | | | |
| MMC | | | Clase 5 | Vpc | Vpc-2 | | | |
|  | Sistemas agrosilvopastoriles | ASP | MMA | Clase 5 | Vpc | Vpc-1 | 7378.34 | 52.34% |
| MMX | | | Clase 5 | Vpc | Vpc-1 | | | |
| MLV | | | Clase 5 | Vpc | Vpc-2 | | | |
| | | | MMC | Clase 5 | Vpc | Vpc-2 | | |

| USO POTENCIAL | | NOMENCLATURA | UCS | CLASE | SUB CLASE | GRUPO DE MANEJO | ÁREA (HA) | % |
|---|---------------------------------|--------------|-----|---------|-----------|-----------------|-------------------|----------------|
|  | Sistema forestal productor | FPD | MME | Clase 6 | Vlpc | Vlpc-1 | 5243.26 | 37.19% |
| | | | MME | Clase 6 | Vips | Vlps-1 | | |
| | | | MLV | Clase 6 | Vlpc | Vlpc-1 | | |
|  | Sistemas forestales protectores | FPR | MHV | Clase 6 | Vlpc | Vlpc-1 | 151.96 | 1.08% |
|  | Pastoreo semi-intensivo | PSI | VMA | Clase 5 | Vhc | Vhc-1 | 62.27 | 0.44% |
| | | | | | | | 14097.4477 | 100.00% |

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

En la **Figura 5-2**, se presenta la distribución del uso potencial del suelo según las clases agrológicas existentes.

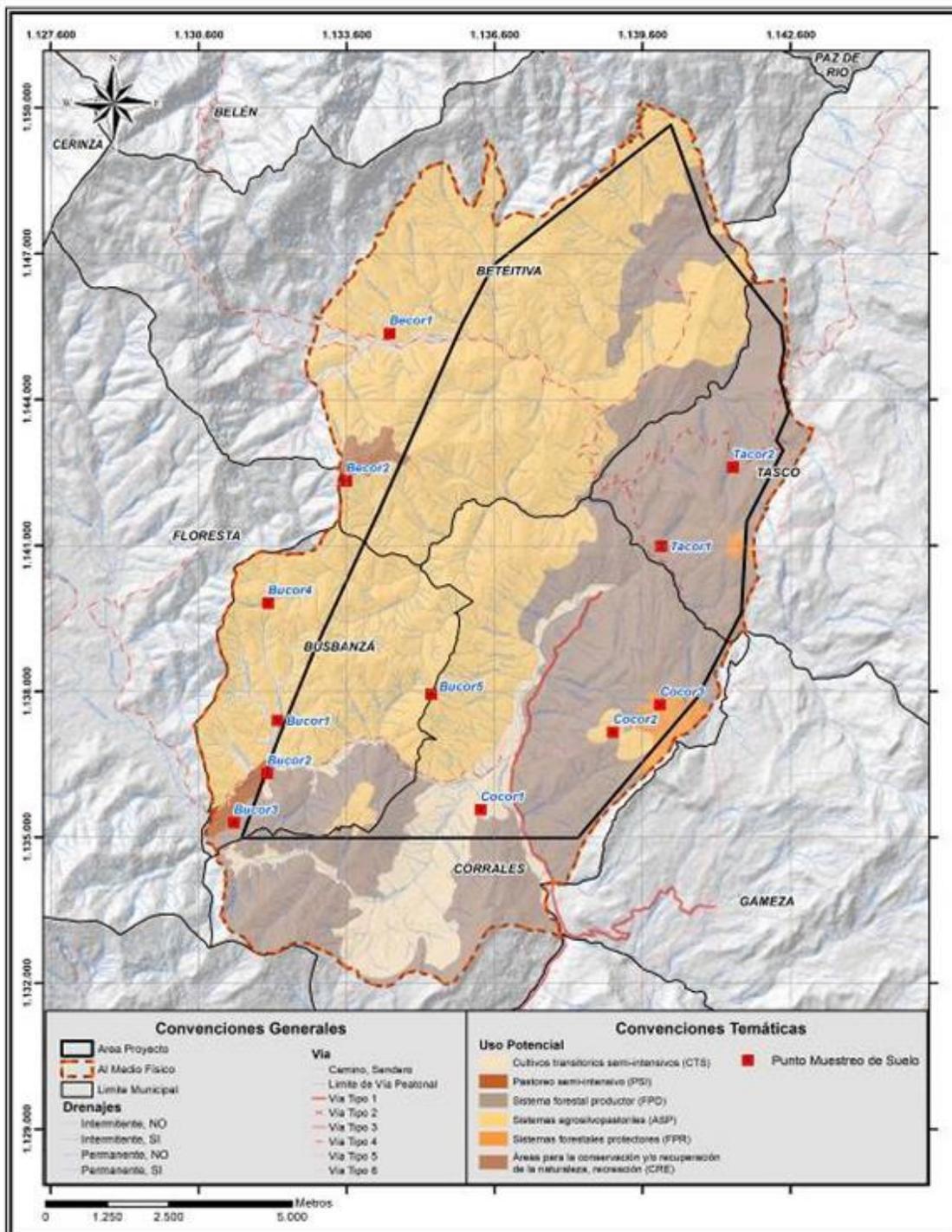


Figura 5-2 Distribución del suelo según el uso potencial
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

5.1.4.1.3.3 Uso actual del suelo

El uso actual del suelo corresponde al uso que se hace de la tierra en el tiempo presente, resultado de las costumbres y posibilidades de una población, respecto a la rentabilidad económica y/o la viabilidad natural de una cobertura del suelo.

Para definir el uso actual del suelo que se presenta en el Área de estudio, se realizó con base al mapa de coberturas de la tierra, donde se define su tipo de uso de acuerdo a las características de las mismas.

A continuación, se describen los usos del suelo dentro del área de estudio:

- **Afloramientos Rocosos:** Son áreas en las cuales la superficie del terreno está constituida por capas de rocas expuestas, sin desarrollo de vegetación, generalmente dispuestas en laderas abruptas, formando escarpes y acantilados; así como zonas de rocas desnudas relacionadas con la actividad volcánica o glaciaria. Asociados con los afloramientos rocosos se pueden encontrar depósitos de sedimentos finos y gruesos, de bloques o de cenizas. Se localizan principalmente en las áreas de fuerte pendiente, donde predominan los sustratos de rocas duras y resistentes, asociadas con fallas y deformaciones geológicas, volcanes y glaciares de montaña.
- **Bosque Abierto:** Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a cinco metros y cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales.
- **Cultivos Permanentes Arbóreos:** Cobertura principalmente ocupada por cultivos de hábito arbóreo, diferentes de plantaciones forestales maderables o de recuperación, como cítricos, palma, mango, etc.
- **Hortalizas:** Cobertura terrestre de manejo intensivo caracterizada por ser un conjunto de plantas herbáceas, cultivadas generalmente en huertas, que se consumen como alimento humano. Se hace en pequeñas extensiones, dándole el máximo de cuidados y manteniendo el suelo constantemente ocupado.
- **Mosaico de Pastos y Cultivos:** Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos, en las cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño (inferior a 25 ha) y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual.
- **Pastos Arbolados:** Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos.
- **Pastos limpios:** Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, enclavamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.
- **Plantación Forestal:** Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras).
- **Red vial, ferroviaria y terrenos asociados:** Son espacios artificiales con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas; se incluye la infraestructura conexa y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas

verdes. La superficie debe ser mayor a cinco hectáreas y el ancho de la vía debe ser superior a 50 metros.

- **Ríos (50 m):** Un río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable y desemboca en el mar, en un lago o en otro río. Se considera como unidad mínima cartografiable aquellos ríos que presenten. Un ancho del cause mayor o igual a 50 metros.

- **Tejido Urbano Continuo:** Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano. La superficie de la unidad debe ser superior a cinco hectáreas.

- **Tejido Urbano Discontinuo:** Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación. Esta unidad puede presentar dificultad para su delimitación cuando otras coberturas de tipo natural y seminatural se mezclan con áreas clasificadas como zonas urbanas.

- **Tierras desnudas y degradadas:** Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas. Se incluyen las áreas donde se presentan tierras salinizadas, en proceso de desertificación o con intensos procesos de erosión que pueden llegar hasta la formación de cárcavas.

- **Tubérculos:** Cobertura compuesta principalmente por cultivos transitorios de diferentes tipos de plantas que poseen tubérculos. Un tubérculo es un tallo subterráneo modificado y engrosado donde se acumulan los nutrientes de reserva para la planta. Esta cobertura la componen principalmente cultivos de papa y yuca. En la región andina, los cultivos de papa se presentan por encima de los 2.000 msnm.

- **Zonas de extracción minera:** Son áreas dedicadas a la extracción de materiales minerales a cielo abierto.

- **Zonas industriales o comerciales:** Son las áreas cubiertas por infraestructura artificial (terrenos cimentados, alquitranados, asfaltados o estabilizados), sin presencia de áreas verdes dominantes, las cuales se utilizan también para actividades comerciales o industriales.

- **Arbustal abierto:** Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos arbustivos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo y cuya cubierta representa entre 30% y 70% del área total de la unidad. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales.

- **Arbustal denso:** Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos, los cuales forman un dosel irregular, el cual representa más de 70% de área total de la unidad. La unidad puede contener elementos arbóreos dispersos. Esta formación vegetal no ha sido intervenida o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y sus características funcionales (IGAC, 1999).

- **Herbazal abierto:** Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes sustratos, los cuales forman una cobertura abierta (30% a 70% de ocupación). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original ni sus características funcionales (IGAC, 1999).

- **Herbazal denso:** Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original ni sus características funcionales (IGAC, 1999).

- **Bosques de galería y /o ripario:** Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario.
- **Cultivos confinados:** Comprenden las tierras ocupadas por cultivos bajo infraestructuras de invernaderos, principalmente dedicadas al cultivo de flores, frutales y hortalizas. Incluye toda aquella estructura cerrada cubierta por materiales transparentes, dentro de la cual es posible obtener unas condiciones artificiales de microclima, y con ello cultivar plantas en condiciones óptimas.

A continuación, en la **Tabla 5-20** se aprecia los usos y tipos de usos del suelo por cobertura de la tierra, se presentan los usos del suelo con su distribución espacial.

Tabla 5-20 Usos y tipos de usos del suelo por cobertura de la tierra

| USO ACTUAL | | GRUPO DE USO ACTUAL | NOMENCLATURA | ÁREA (HA) | % |
|---|--|--|--------------|-----------|--------|
|  | Sistemas agrosilvopastoriles | Agroforestal | ASP | 736.8026 | 5.23% |
|  | Cultivos permanentes intensivos | Agricultura | CPI | 21.1503 | 0.15% |
|  | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | Conservación | CRE | 4234.8527 | 30.08% |
|  | Cultivos transitorios intensivos | Agricultura | CTI | 491.6988 | 3.49% |
|  | Sistema forestal productor | Forestal | FPD | 1266.9430 | 9.00% |
|  | Industrial | Infraestructura | IND | 10.3851 | 0.07% |
|  | Minerales no metálicos | Minería | MNM | 131.0539 | 0.93% |
|  | Protección | Conservación - Cuerpos de Agua Naturales | P | 2394.0970 | 17.00% |
|  | Pastoreo semi-intensivo | Ganadería | PSI | 2151.5720 | 15.28% |
|  | Residencial | Asentamiento | R | 78.5189 | 0.56% |

| USO ACTUAL | | GRUPO DE USO ACTUAL | NOMENCLATURA | ÁREA (HA) | % |
|---|--------------------------|---------------------|--------------|-------------------|----------------|
|  | Sistemas silvopastoriles | Agroforestal | SPA | 2374.4552 | 16.86% |
|  | Transporte | Infraestructura | T | 205.9181 | 1.46% |
| | | | | 14097.4477 | 100.00% |

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

Posteriormente en la **Figura 5-3** Distribución del suelo según el uso actual.

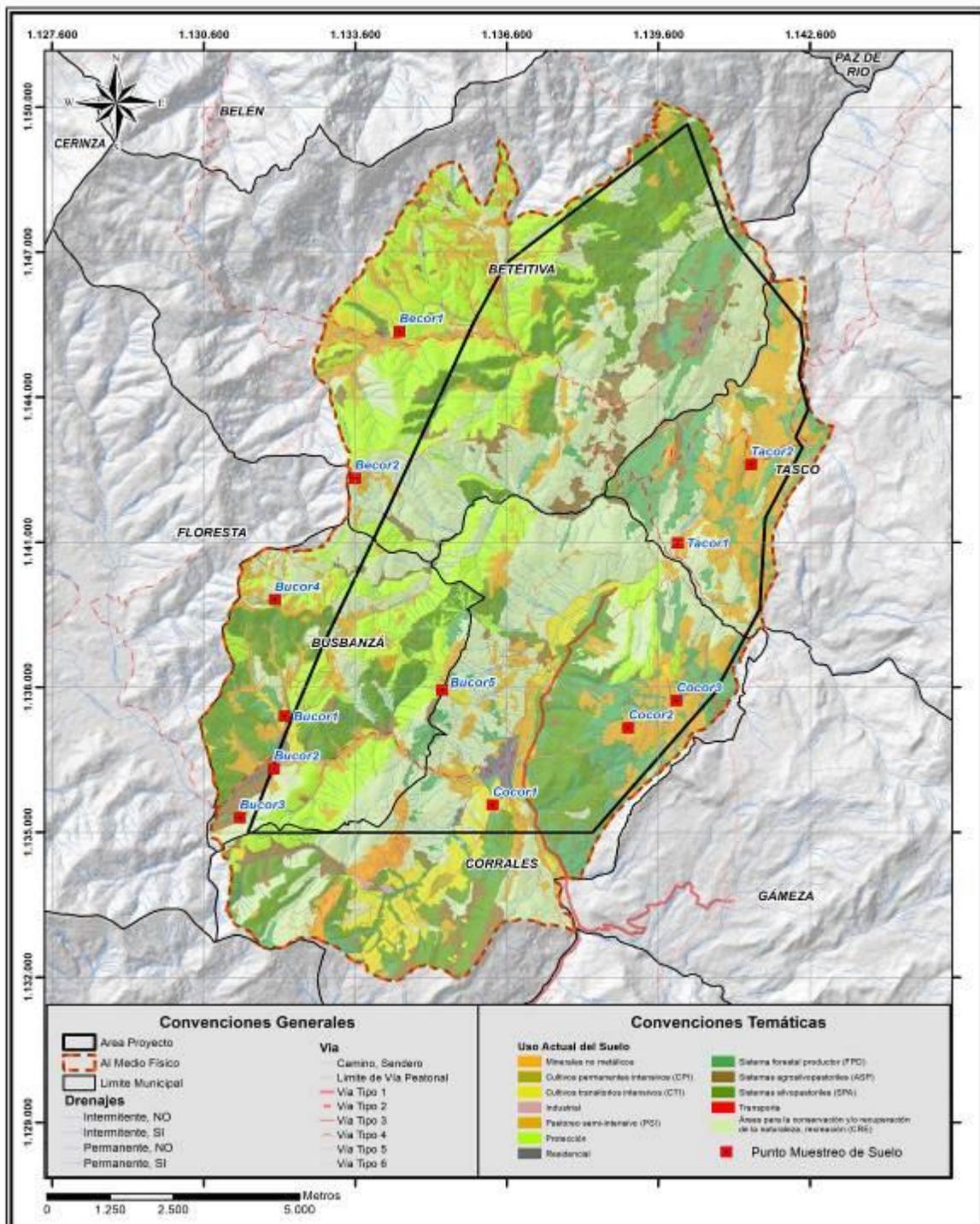


Figura 5-3 Distribución del suelo según el uso actual

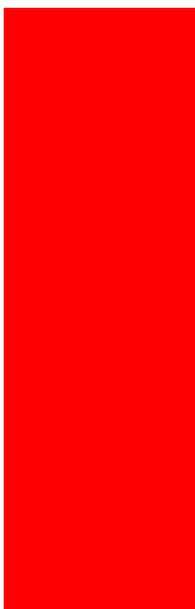
Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

5.1.4.1.4 Conflictos de uso del suelo

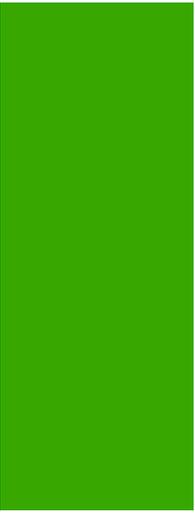
El conflicto por uso del suelo se define como la magnitud de la diferencia existente entre la oferta productiva del suelo y las exigencias del uso actual del mismo; tales diferencias se definen como conflictos. Para establecer niveles o grados de conflicto basta comparar el mapa de oferta productiva del suelo o uso potencial con el de uso actual. A continuación, en la **Tabla 5-21** se describen los conceptos utilizados y el análisis para los conflictos de uso del suelo dentro del área de estudio.

Los conflictos de uso del suelo se generan al cruzar los mapas de clasificación agrologica y uso potencial del suelo versus la cobertura de la tierra o uso actual del suelo. La descripción de los conflictos de uso del suelo se realiza teniendo en cuenta los conceptos del estudio realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi “zonificación de los Conflictos de Uso de las Tierras en Colombia - Año 2002”.

Tabla 5-21 Matriz bidimensional de conflictos de uso del suelo

| CONFLICTO | | USO ACTUAL | USO POTENCIAL | ÁREA (HA) | % |
|---|---------------------------------|----------------------------------|--|-----------|-------|
|  | Sobreutilización severa O3 | Pastoreo semi-intensivo | Sistemas forestales protectores | 87.72 | 0.62% |
| | | Sistemas agrosilvopastoriles | Sistemas forestales protectores | 6.82 | 0.05% |
| | | Sistema forestal productor | Sistemas forestales protectores | 52.06 | 0.37% |
| | | Minerales metálicos no | Sistema forestal productor | 129.83 | 0.92% |
| | | Sistemas silvopastoriles | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | 9.04 | 0.06% |
| | | Cultivos permanentes intensivos | Sistema forestal productor | 3.22 | 0.02% |
| | | Cultivos permanentes intensivos | Sistemas agrosilvopastoriles | 0.49 | 0.00% |
| | | Cultivos transitorios intensivos | Sistema forestal productor | 39.47 | 0.28% |
| | | Cultivos transitorios intensivos | Sistemas forestales protectores | 1.67 | 0.01% |
| | | Transporte | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | 1.25 | 0.01% |
| | | Transporte | Sistemas forestales protectores | 2.10 | 0.01% |
| | | Transporte | Pastoreo semi-intensivo | 1.29 | 0.01% |
|  | Sobreutilización moderada O2 | Pastoreo semi-intensivo | Sistema forestal productor | 875.82 | 6.20% |
| | | Sistemas silvopastoriles | Sistema forestal productor | 829.89 | 5.87% |
| | | Cultivos permanentes intensivos | Cultivos transitorios intensivos | 17.44 | 0.12% |

| CONFLICTO | | USO ACTUAL | USO POTENCIAL | ÁREA (HA) | % |
|-----------|-------------------------------|--|---------------------------------------|-----------|--------|
| | | Cultivos transitorios intensivos | Sistemas agrosilvopastoriles | 120.08 | 0.85% |
| | Sobreutilización ligera O1 | Pastoreo semi-intensivo | Sistemas agrosilvopastoriles | 878.77 | 6.22% |
| | | Sistemas agrosilvopastoriles | Sistema forestal productor | 174.11 | 1.23% |
| | | Cultivos transitorios intensivos | Cultivos transitorios semi-intensivos | 330.48 | 2.34% |
| | Subutilización severa S3 | Sistemas agrosilvopastoriles | Cultivos transitorios semi-intensivos | 92.20 | 0.65% |
| | | Sistema forestal productor | Cultivos transitorios semi-intensivos | 27.06 | 0.19% |
| | | Sistema forestal productor | Pastoreo semi-intensivo | 2.11 | 0.01% |
| | | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | Cultivos transitorios semi-intensivos | 149.97 | 1.06% |
| | | Sistemas silvopastoriles | Cultivos transitorios semi-intensivos | 139.05 | 0.98% |
| | | Residencial | Cultivos transitorios semi-intensivos | 56.01 | 0.40% |
| | | Residencial | Sistema forestal productor | 0.44 | 0.00% |
| | | Residencial | Pastoreo semi-intensivo | 0.01 | 0.00% |
| | | Residencial | Sistemas agrosilvopastoriles | 22.05 | 0.16% |
| | | Transporte | Cultivos transitorios semi-intensivos | 31.18 | 0.22% |
| | | Transporte | Sistema forestal productor | 98.47 | 0.70% |
| | | Transporte | Sistemas agrosilvopastoriles | 71.88 | 0.51% |
| | | Industrial | Sistema forestal productor | 9.90 | 0.07% |
| | | Industrial | Cultivos transitorios semi-intensivos | 0.48 | 0.00% |
| | Minerales no metálicos | Cultivos transitorios semi-intensivos | 1.22 | 0.01% | |
| | Subutilización moderada S2 | Pastoreo semi-intensivo | Cultivos transitorios semi-intensivos | 308.60 | 2.18% |
| | | Sistemas agrosilvopastoriles | Pastoreo semi-intensivo | 55.62 | 0.39% |
| | | Sistema forestal productor | Sistemas agrosilvopastoriles | 245.16 | 1.73% |
| | | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | Sistema forestal productor | 1722.16 | 12.18% |

| CONFLICTO | | USO ACTUAL | USO POTENCIAL | ÁREA (HA) | % |
|--|---|--|--|-----------------|----------------|
|  | | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | Sistemas agrosilvopastoriles | 2325.27 | 16.45% |
| | | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | Pastoreo semi-intensivo | 0.13 | 0.00% |
| | | Sistemas silvopastoriles | Pastoreo semi-intensivo | 0.94 | 0.01% |
|  | Subutilización ligera S1 | Protección | Cultivos transitorios semi-intensivos | 25.29 | 0.18% |
| | | Protección | Sistemas agrosilvopastoriles | 1913.08 | 13.54% |
| | | Sistemas silvopastoriles | Sistemas agrosilvopastoriles | 1414.42 | 10.01% |
|  | Tierras sin conflicto de uso o de uso adecuado A | Pastoreo semi-intensivo | Pastoreo semi-intensivo | 2.16 | 0.02% |
| | | Sistemas agrosilvopastoriles | Sistemas agrosilvopastoriles | 408.07 | 2.89% |
| | | Sistema forestal productor | Sistema forestal productor | 940.55 | 6.65% |
| | | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | Sistemas forestales protectores | 1.59 | 0.01% |
| | | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | 35.73 | 0.25% |
| | | Protección | Sistema forestal productor | 419.35 | 2.97% |
| | | Protección | Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación | 51.94 | 0.37% |
| | | | | 14133.66 | 100.00% |

Sin conflicto: A; subutilización ligera: S1; subutilización moderada: S2; subutilización severa: S3; Sobreutilización severa: O3

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

A continuación, se describen los conceptos utilizados y el análisis para los conflictos de uso del suelo dentro del área de estudio.

➤ **Sin conflicto. Símbolo A.**

Tierras donde el agroecosistema dominante, guarda correspondencia con la vocación de uso principal o con un uso compatible. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes con la capacidad productiva natural de las tierras.

En la zona de estudio se presentan áreas sin conflicto en los siguientes casos:

- **Pastoreo semi-intensivo**
- **Sistemas agrosilvopastoriles**
- **Sistema forestal productor**
- **Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza**
- **Recreación**
- **Protección.**

Dichas coberturas sirven para proteger y conservar el recurso hídrico y los suelos.

➤ **Conflictos por subutilización. Símbolo S.**

Calificación dada a las tierras donde el agroecosistema dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso si se compara con la vocación de uso principal o la de los usos compatibles.

En el área de estudio se define que existe subutilización ligera, moderada y severa.

- Subutilización Ligera. Símbolo S1.

Tierras cuyo uso actual es muy cercano al uso principal, por ende, a los usos compatibles, pero que se ha evaluado como de menor intensidad al recomendado.

En el área de estudio se presenta conflicto en el uso de suelo para zonas ocupadas con Protección, Sistemas silvopastoriles Cultivos transitorios semi-intensivos, Sistemas agrosilvopastoriles las cuales tienen un uso Cultivos transitorios semi-intensivos, Sistemas agrosilvopastoriles, esta calificación obedece a subutilización ligera debido a la no concordancia con la vocación potencial del suelo.

- Subutilización Moderada. Símbolo S2.

Tierras cuyo uso actual está por debajo, en dos niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de tierras.

En el área de estudio se presenta conflicto en el uso de suelo para zonas ocupadas con Sistemas silvopastoriles, Pastoreo semi-intensivo, Sistemas agrosilvopastoriles, Sistema forestal productor, Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación clasificados agroecológicamente con el fin de ser usado para Cultivos transitorios semi-intensivos, Pastoreo semi-intensivo, Sistemas agrosilvopastoriles, Sistema forestal productor esta calificación obedece a subutilización moderada debido a la no concordancia con la vocación potencial del suelo.

- Subutilización Severa. Símbolo S3.

Tierras cuyo uso actual está muy por debajo, en tres o más niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada.

En el área de estudio se presenta conflicto en el uso de suelo para zonas ocupadas con Sistemas agrosilvopastoriles, Sistema forestal productor, Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación, Sistemas silvopastoriles, Residencial, Transporte, Industrial, Minerales no metálicos, las cuales tienen un uso potencial de Cultivos transitorios semi-intensivos, Pastoreo

semi-intensivo, Sistema forestal productor, Sistemas agrosilvopastoriles, debido a la no concordancia con la vocación potencial y clasificación agroecológica del suelo.

➤ **Conflictos por sobreutilización. Símbolo O.**

Calificación dada a las tierras donde el uso actual dominante es más intenso, en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas.

Los conflictos por sobreutilización en el área de estudio son:

- Sobreutilización Ligera. Símbolo o1.

Tierras cuyo uso actual es muy cercano al uso principal, por ende, a los usos compatibles, pero que se ha evaluado como de mayor intensidad al recomendado.

En el área de estudio se presenta conflicto en el uso de suelo para zonas ocupadas con Pastoreo semi-intensivo, Sistemas agrosilvopastoriles, Cultivos transitorios intensivos, las cuales tienen un uso potencial en Sistemas agrosilvopastoriles, Sistema forestal productor, Cultivos transitorios semi-intensivos.

- Sobreutilización Moderada. Símbolo O2.

Tierras cuyo uso actual está por encima en dos niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de tierras.

En el área de estudio se presenta conflicto en el uso de suelo para zonas ocupadas con Pastoreo semi-intensivo Sistemas silvopastoriles, Cultivos permanentes intensivos, Cultivos transitorios intensivos, las cuales tienen un uso potencial en Sistema forestal productor, Cultivos transitorios intensivos, Sistemas agrosilvopastoriles

- Sobreutilización Severa. Símbolo O3.

Tierras en las cuales el uso actual, supera en tres o más niveles la clase de vocación de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como, procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos de salinización, entre otros.

En el área de estudio se genera conflicto O3 dado la degradación de recursos que puede generar el Pastoreo semi-intensivo, Sistemas agrosilvopastoriles, Sistema forestal productor, Minerales no metálicos, Sistemas silvopastoriles, Cultivos permanentes intensivos, Cultivos transitorios intensivos, Transporte en un suelo con menor potencial de productividad como Sistemas forestales protectores, Sistema forestal productor, Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación, Sistemas agrosilvopastoriles, Sistema forestal productor, Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación.

En la **Figura 5-4** Distribución de conflictos en el área de estudio.

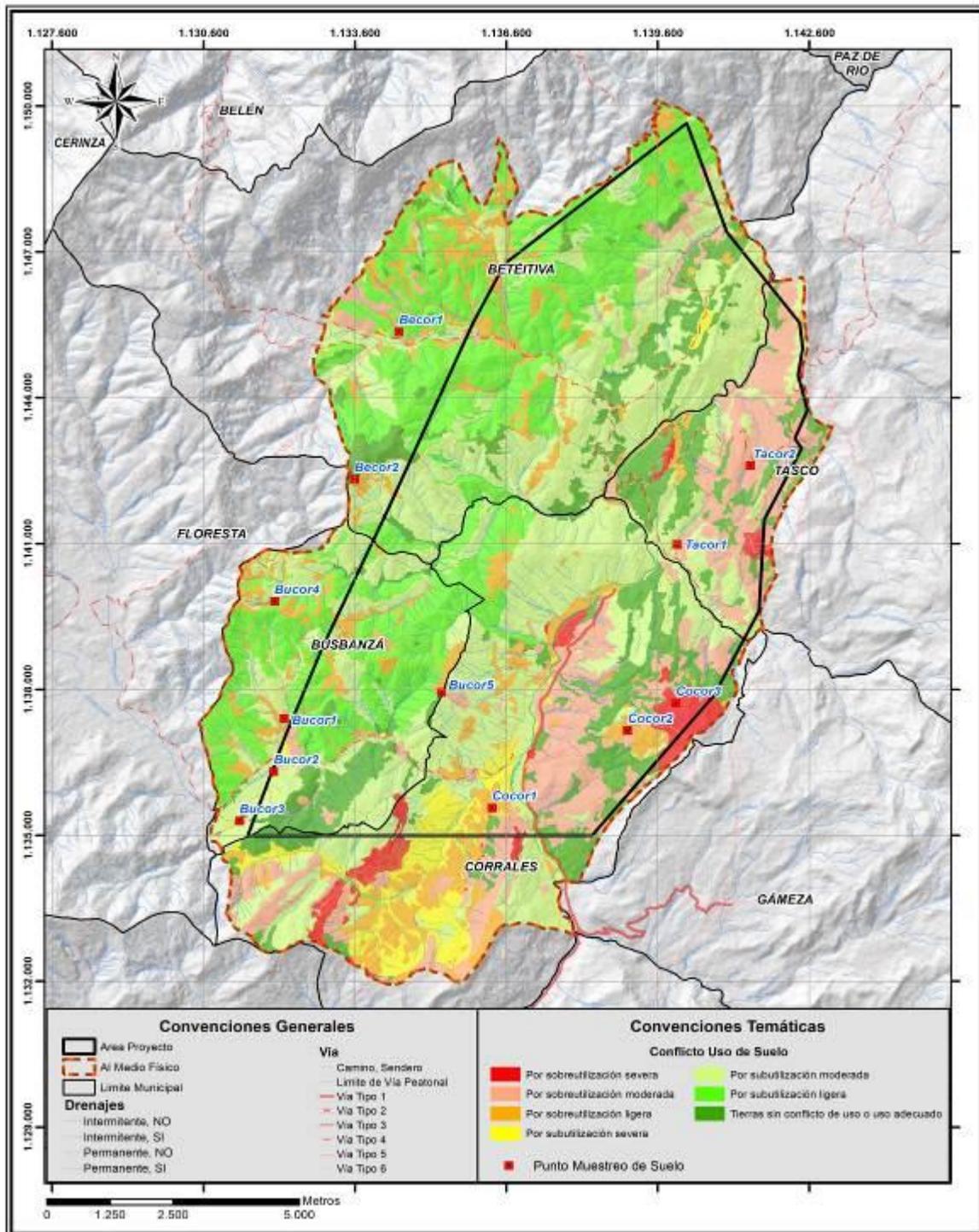


Figura 5-4 Distribución de conflictos en el área de estudio

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019