

# POLICÍA NACIONAL DIRECCIÓN DE ANTINARCÓTICOS



Modificación del Plan de Manejo Ambiental  
para el Programa de Erradicación de  
Cultivos Ilícitos mediante Aspersión Aérea

# 2020



## **CAPÍTULO 3.**

# **DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PARA CADA NÚCLEO**

### **3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA POR NÚCLEO PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

## **MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROGRAMA DE ERRADICACIÓN CULTIVOS ILÍCITOS MEDIANTE ASPERSIÓN AÉREA**

**POLICÍA NACIONAL**  
**DIRECCIÓN DE ANTINARCÓTICOS**



## TABLA DE CONTENIDO

<b>3. DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PARA CADA NÚCLEO .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA POR NÚCLEO PARA EL MEDIO ABIÓTICO ....</b>	<b>6</b>
3.1.1. NÚCLEO SAN JOSÉ .....	6
3.1.2. NÚCLEO CAQUETÁ-PUTUMAYO .....	56
3.1.3. NÚCLEO TUMACO.....	92
3.1.4. NÚCLEO CAUCASIA .....	249
3.1.5. NÚCLEO CATATUMBO .....	354
3.1.6. NÚCLEO CONDOTO.....	383
<b>4. Bibliografía.....</b>	<b>424</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 3.1-1 Unidades geológicas del núcleo San José.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3.1-2 Unidades Geomorfológicas del Núcleo San José .....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 3.1-3 Unidad Cartográfica de suelos del Núcleo San José .....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 3.1-4 Capacidad de uso de suelo Núcleo San José.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 3.1-5 Conflicto de Uso de suelo Núcleo San José.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 3.1-6 Jerarquización de la red hidrográfica según Decreto 1640 de 2012 .....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 3.1-7. Zonificación climática caldas -Lang Núcleo San José.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 3.1-8 Unidad geológica Caquetá-Putumayo .....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 3.1-9 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Caquetá-Putumayo.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 3.1-10 Unidad Cartográfica de suelos Núcleo Caquetá-Putumayo.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 3.1-11 Capacidad de uso de Suelo Núcleo Caquetá-Putumayo .....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 3.1-12 Conflicto de Uso de Suelo Núcleo Caquetá-Putumayo .....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 3.1-13 Conflicto de Uso de Suelo Núcleo Caquetá-Putumayo .....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 3.1-14 Jerarquización red hidrográfica Núcleo Caquetá - Putumayo según Decreto 1640 de 2012 ...</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 3.1-15 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Caqueta – Putumayo.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 3.1-16 Geología del Núcleo Tumaco .....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 3.1-17 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Tumaco .....</i>	<i>123</i>
<i>Tabla 3.1-18 Unidad Cartográfica Uso de Suelo Núcleo Tumaco .....</i>	<i>125</i>
<i>Tabla 3.1-19 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Tumaco.....</i>	<i>229</i>
<i>Tabla 3.1-20 Conflicto uso del Suelo Núcleo Tumaco.....</i>	<i>243</i>
<i>Tabla 3.1-21 Jerarquización de la red hidrográfica Núcleo Tumaco según Decreto 1640 de 2012 .....</i>	<i>245</i>
<i>Tabla 3.1-22 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Tumaco .....</i>	<i>248</i>
<i>Tabla 3.1-23 Unidades Geológicas del Núcleo Caucasia .....</i>	<i>261</i>
<i>Tabla 3.1-24 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Caucasia.....</i>	<i>270</i>
<i>Tabla 3.1-25 Unidad Cartográfica de suelos Núcleo Caucasia .....</i>	<i>272</i>
<i>Tabla 3.1-26 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Caucasia .....</i>	<i>335</i>
<i>Tabla 3.1-27 Conflicto de uso de suelo Núcleo Caucasia.....</i>	<i>345</i>
<i>Tabla 3.1-28 Jerarquización de la red hidrográfica Nucleo Caucasia según Decreto 1640 de 2012 .....</i>	<i>349</i>
<i>Tabla 3.1-29 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Caucasia.....</i>	<i>352</i>



<i>Tabla 3.1-30 Unidades geológicas del Núcleo Catatumbo.....</i>	<i>362</i>
<i>Tabla 3.1-31 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Catatumbo.....</i>	<i>366</i>
<i>Tabla 3.1-32 Unidad Cartográfica de suelos del Núcleo Catatumbo.....</i>	<i>368</i>
<i>Tabla 3.1-33 Capacidad de uso de suelo Núcleo Catatumbo .....</i>	<i>374</i>
<i>Tabla 3.1-34 Conflicto de uso de suelo núcleo Catatumbo.....</i>	<i>376</i>
<i>Tabla 3.1-35 Jerarquización de la red hidrográfica Nucleo Catatumbo según Decreto 1640 de 2012 .....</i>	<i>377</i>
<i>Tabla 3.1-36 Zonificación climática Caldas - Lang Núcleo Catatumbo.....</i>	<i>382</i>
<i>Tabla 3.1-37 Unidades Geológicas del Núcleo Condoto.....</i>	<i>389</i>
<i>Tabla 3.1-38 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Condoto .....</i>	<i>392</i>
<i>Tabla 3.1-39 Unidad Cartográfica De suelo Núcleo Condoto .....</i>	<i>394</i>
<i>Tabla 3.1-40 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Condoto .....</i>	<i>412</i>
<i>Tabla 3.1-41 Conflicto de uso de suelo Núcleo Condoto .....</i>	<i>418</i>
<i>Tabla 3.1-42 Jerarquización de la red hidrográfica Nucleo Condoto según Decreto 1640 de 2012.....</i>	<i>419</i>
<i>Tabla 3.1-43 Zonificación climática Caldas -Lang Nucleo Condoto .....</i>	<i>422</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 3.1-1 Núcleo San José.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 3.1-2 Mapa Geológico del Departamento del Meta .....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 3.1-3 Unidades Geológicas del Núcleo San José.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 3.1-4 Unidades Geomorfológicas del Núcleo San José .....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 3.1-5 Unidad Cartográfica de suelos del Núcleo San José.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 3.1-6 Capacidad de uso de suelo Núcleo San José.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 3.1-7 Modelo lógico de conflicto de uso .....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 3.1-8 Conflicto de Uso de Suelo Núcleo San José .....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 3.1-9 Hidrografía Departamento del Núcleo San José .....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 3.1-10 Clasificación Decreto 1640 de 2012 IDEAM.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 3.1-11 Zonificación climática del Núcleo San José .....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 3.1-12 Núcleo Caquetá-Putumayo.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 3.1-13 Unidad geológica Caquetá-Putumayo.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 3.1-14 Geomorfología Núcleo Caquetá-Putumayo .....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 3.1-15 Unidad Cartográfica de suelos Núcleo Caquetá-Putumayo.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 3.1-16 Capacidad de uso de Suelo Núcleo Caquetá-Putumayo .....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 3.1-17 Hidrografía Departamento del Núcleo Caquetá-Putumayo .....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 3.1-18 Clasificación Núcleo Caquetá – Putumayo, Decreto 1640 de 2012 IDEAM .....</i>	<i>90</i>
<i>Figura 3.1-19 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Caquetá – Putumayo.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 3.1-20 Núcleo Tumaco.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 3.1-21 Geología del Núcleo Tumaco .....</i>	<i>109</i>
<i>Figura 3.1-22 Geomorfología Núcleo Tumaco .....</i>	<i>122</i>
<i>Figura 3.1-23 Unidad Cartográfica Uso de Suelo Núcleo Tumaco.....</i>	<i>124</i>
<i>Figura 3.1-24 Capacidad Uso de Suelo Núcleo Tumaco .....</i>	<i>228</i>
<i>Figura 3.1-25 Conflicto Uso de Suelo Núcleo Tumaco.....</i>	<i>242</i>
<i>Figura 3.1-26 Hidrografía Departamento del Núcleo Tumaco .....</i>	<i>243</i>
<i>Figura 3.1-27 Clasificación Núcleo Tumaco - Decreto 1640 de 2012 IDEAM.....</i>	<i>246</i>
<i>Figura 3.1-28 Zonificación climática del Núcleo Tumaco .....</i>	<i>249</i>
<i>Figura 3.1-29 Núcleo Caucasia .....</i>	<i>250</i>
<i>Figura 3.1-30 Unidades Geológicas del Núcleo Caucasia.....</i>	<i>260</i>
<i>Figura 3.1-31 Geomorfología Núcleo Caucasia.....</i>	<i>269</i>
<i>Figura 3.1-32 Unidad Cartográfica de suelos Núcleo Caucasia .....</i>	<i>271</i>



<b>Figura 3.1-33 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Caucasia .....</b>	<b>334</b>
<b>Figura 3.1-34 Conflicto De uso de Suelo Núcleo Caucasia .....</b>	<b>344</b>
<b>Figura 3.1-35 Red Hídrica Principal Núcleo Caucasia.....</b>	<b>345</b>
<b>Figura 3.1-36 Clasificación Núcleo Caucasia Decreto 1640 de 2012 IDEAM .....</b>	<b>350</b>
<b>Figura 3.1-37 Zonificación climática Caldas -Lang Nucleo Caucasia .....</b>	<b>353</b>
<b>Figura 3.1-38 Núcleo Catatumbo .....</b>	<b>354</b>
<b>Figura 3.1-39 Unidades geológicas del Núcleo Catatumbo.....</b>	<b>361</b>
<b>Figura 3.1-40 Geomorfología Núcleo Catatumbo.....</b>	<b>365</b>
<b>Figura 3.1-41 Unidad Cartográfica de suelos del Núcleo Catatumbo.....</b>	<b>367</b>
<b>Figura 3.1-42 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Catatumbo.....</b>	<b>373</b>
<b>Figura 3.1-43 Conflicto de uso de suelo núcleo Catatumbo .....</b>	<b>375</b>
<b>Figura 3.1-44 Hidrografía del Núcleo Catatumbo.....</b>	<b>378</b>
<b>Figura 3.1-45 Clasificación Núcleo Catatumbo - Decreto 1640 de 2012 IDEAM .....</b>	<b>379</b>
<b>Figura 3.1-46 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Catatumbo.....</b>	<b>383</b>
<b>Figura 3.1-47 Núcleo Condoto.....</b>	<b>384</b>
<b>Figura 3.1-48 Unidades Geológicas del Núcleo Condoto.....</b>	<b>388</b>
<b>Figura 3.1-49 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Condoto.....</b>	<b>391</b>
<b>Figura 3.1-50 Unidad Cartográfica De suelo Núcleo Condoto .....</b>	<b>393</b>
<b>Figura 3.1-51 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Condoto.....</b>	<b>411</b>
<b>Figura 3.1-52 Conflicto de uso de suelo Núcleo Condoto .....</b>	<b>417</b>
<b>Figura 3.1-53 Red hidrográfica Núcleo Condoto.....</b>	<b>420</b>
<b>Figura 3.1-54 Clasificación Nucleo Condoto Decreto 1640 de 2012 IDEAM.....</b>	<b>421</b>
<b>Figura 3.1-55 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Condoto .....</b>	<b>423</b>

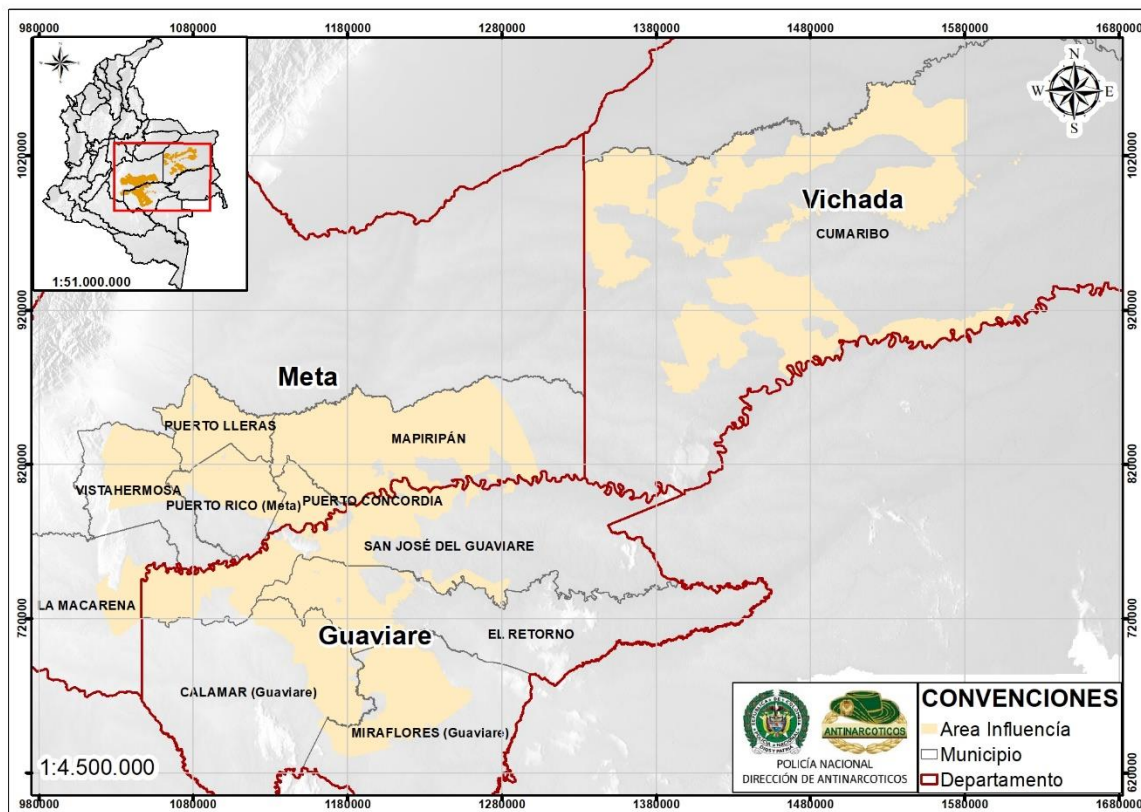
### 3. DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PARA CADA NÚCLEO

#### 3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA POR NÚCLEO PARA EL MEDIO ABIÓTICO

##### 3.1.1. NÚCLEO SAN JOSÉ

Este núcleo incluye áreas de Guaviare y Meta, integrando los municipios de Calamar, El Retorno, Miraflores y San José en el departamento Guaviare y La Macarena, Mapiripán, Puerto Rico, Vista Hermosa, Puerto Lleras y Puerto Concordia en el departamento del Meta.

Figura 3.1-1 Núcleo San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.1.1. Geología

#### 3.1.1.1.1. Geología Sector Meta

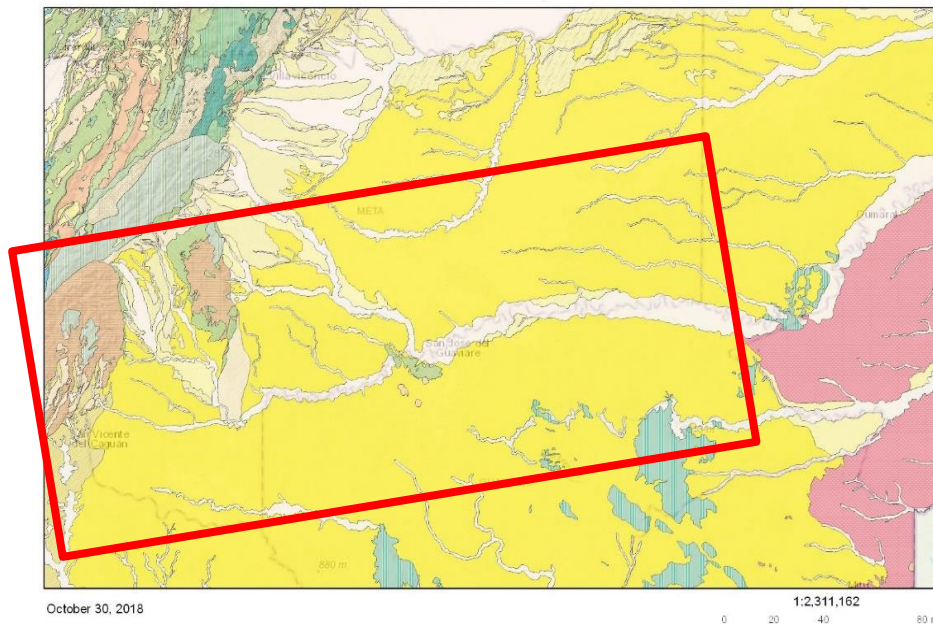
La geología del Meta muestra la influencia de dos grandes estructuras: al oriente la Cordillera Oriental junto con la Sierra de La Macarena y al occidente el Macizo de La Guayana, conocido como Basamento Guayanés, que influye en profundidad pues no aflora en esta área.

La cordillera oriental comienza a ser modelada por los agentes climatológicos. Los últimos levantamientos del Neógeno y del Pleistoceno, apoyados por la sucesión de las diferentes épocas glaciares del Cuaternario o Reciente, produjeron grandes cauces por los que se transportaron enormes cantidades de sedimentos que se acumularon en la parte baja y plana de los Llanos orientales originando la topografía actual del departamento.

El Escudo Guayanés del Precámbrico, aunado que colaboró en la formación de la estructura andina, sirvió de base para soportar la acumulación de esta gran cantidad de sedimentos, los cuales rellenaron sus principales depresiones dando origen al paisaje llanero. En las estribaciones de la cordillera y de la serranía de La Macarena, los materiales se depositaron de tal manera que semejan grandes y extendidos abanicos recostados en la cordillera, terminados a trechos largos en una serie de colinas de no más de 50 metros de altura, denominada hoy piedemonte y altillanura, respectivamente.

En el Departamento afloran rocas metamórficas de edad Precámbrico y Paleozoico, superpuestas por secuencias de sedimentitas con edades del Devónico, Jurásico, Cretácico, Paleógeno y Neógeno, cubiertas en grandes trechos por sedimentos inconsolidados del Cuaternario o Reciente.

**Figura 3.1-2 Mapa Geológico del Departamento del Meta**



Fuente: Servicio Geológico Nacional 2019



Existen dos de cuatro áreas fisiográficas en Meta, se describen: Planicie Oriental y Serranía de La Macarena, las dos últimas por hacer parte del área de interés en el departamento.

### Sierra de la Macarena

En esta zona reside se ubica el Parque Natural de La Macarena, reserva ecológica natural que geológicamente es desconocida, por la escasa información o interés tanto para su exploración estratigráfica como para su cartografía temática.

La Serranía de La Macarena se considera como una extensión del Macizo de Garzón constituye el límite sur oeste de la cuenca de los Llanos Orientales y de acuerdo con los trabajos exploratorios de algunas compañías petroleras, está constituida estratigráficamente –de más antiguo a más reciente- por: el basamento precámbrico o zócalo metamórfico, dentro del cual afloran unas ventanas de plutonitas constituidas por granitos similares al Granito de Parguaza o los de El Remanso o San Felipe, la Serie Güejar de edad Cámbrico-Silúrico, la Formación Macarena del Cretácico Superior, la Formación Guayabero del Paleoceno, la Formación Losada del Eoceno Inferior y la Formación San Fernando del Oligoceno (Servicio Geológico Colombiano, 1997)

Hasta la fecha no se cuenta con un estudio que establezca los contactos de estas unidades litológicas y sus relaciones estratigráficas, la información que se obtuvo parte de interpretaciones de sensores remotos. En general, se utilizaron las unidades descritas en el Atlas geológico Digital de Colombia y cartografiadas en planchas de escala 1:500.000.

- **Basamento Precámbrico (NPt):** el basamento cristalino Precámbrico está constituido por rocas ígneo-metamórficas que conforman el núcleo del bloque tectónico levantado, conocido como La Sierra de La Macarena. Por simple correlación estratigráfica con el basamento de otras zonas de la cuenca de los Llanos orientales, se considera que está constituido por rocas intrusivas graníticas tales como el Granito de Parguaza el cual presenta algunas facies Rapakivi, sienitas, pórfidos, diabasas o metamórficas de tipo neis y migmatitas tales como las que conforman el Complejo Migmatítico de Mitú.
- **Serie Güejar (Pzs):** sobre el basamento cristalino descansa discordantemente una secuencia detrítica metamorfoseada constituida por arcillolitas grises y cuarzoarenitas localmente metamorfoseadas, similares a las que se ha denominado en la Orinoquía como la Serie Güejar, a la cual se le ha asignado una edad de Cámbrico. La Serie Güejar podría equivaler cronológicamente con los esquistos de Quetame.
- Con respecto a las líneas sísmicas, el contacto inferior del Paleozoico (la Serie Güejar) reveló su discordancia progresiva sobre el basamento, con un mayor traslape de las sedimentitas en dirección Oeste-Este, lo que supone una transgresión del mar Cambro-Ordovícico en esta misma dirección. (INGEOMINAS, 2001)





- **Formación Macarena (Kisi):** también de manera discordante a la Serie Güejar se encuentra una sucesión de rocas sedimentarias indiferenciadas cartográficamente, constituidas por una alternancia de estratos de arenitas masivas ocasionalmente calcáreas, intercaladas con arenitas lodosas glauconíticas, finamente estratificadas, con intercalaciones de conglomerados y shales carbonoso-micáceos, muy similares a los estratos que constituyen la Formación La Macarena. La información del subsuelo obtenida mediante perforaciones, reporta secuencias de areniscas, lutitas oscuras y localmente capas de calizas. La sedimentación de estas rocas estuvo controlada por un paleo-relieve originado después del Paleozoico Inferior. La parte más superior de esta secuencia presenta capas tabulares de cuarzoarenitas parcialmente entrecruzadas. (INGEOMINAS, 2001)
- Se le ha asignado a la Formación Macarena una edad del Cretácico Superior (Santoniano- Campaniano-Maastrichtiano Inferior), (INGEOMINAS, 2001) En los trabajos de exploración petrolera se asocia a la Formación Macarena con la Formación Roraima del Amazonas e incluso se la conoce como “Scolithus Sandstone”. La secuencia Cretácica se espesa hacia el piedemonte y se pincha o adelgaza en dirección Este.
- **Formación Guayabero (PgNgt):** el comienzo del Paleógeno en esta parte de la cuenca de los Llanos Orientales está representado por una secuencia incompleta de edad Paleocena, constituida en la Sierra de La Macarena por una sucesión de arcillas esquistas grises y verdes, con intercalaciones de areniscas y delgados nivelitos carbonosos.
- Esta unidad correspondería a la Formación Guayabero que se correlaciona con la Formación Arcillas del Limbo; descansa concordantemente sobre la Formación Macarena e infrayace a la Formación Losada del Eoceno Inferior. La industria del petróleo la conoce como el “Miembro Ciego” o la “Formación Ciego” y le asigna una edad del Paleoceno superior con base en fauna fósil recolectada en los testigos de perforación. (INGEOMINAS, 2001)
- **Formación Losada (Ngc):** la anterior secuencia se encuentra una alternancia de areniscas masivas, cuarzosas, blancas, conglomeráticas y de grano muy grueso a grueso, intercaladas con pequeños paquetes de arcillolitas grises, que se asocia con la formación Losada, la cual correlaciona con la Formación Areniscas del Limbo de la cordillera oriental, pero que la industria petrolera denomina erróneamente como Formación Mirador. le asignan una edad del Eoceno Inferio a Medio, lo que podría significar que el contacto con la infrayacente Formación Guayabero es discordante, sin embargo, estos autores lo anotan como un contacto concordante. A la Formación Losada le suprayace la Formación San Fernando en un contacto concordante normal. (INGEOMINAS, 2001)
- **Formación San Fernando (Ngc):** la anterior unidad litoestratigráfica se menciona en la Sierra de La Macarena a la Formación San Fernando, de edad Eoceno Superior-Oligoceno, con un contacto concordante con la Formación Losada. Está constituida por gravas, arenitas de grano grueso a conglomeráticas, alternadas con limolitas amarillas en paquetes delgados. La industria del petróleo la denomina como Formación La Paloma.



## Planicie Oriental

La región fisiográfica conocida como planicie oriental o Llanos Orientales, ocupa la mayor extensión del departamento. Corresponde a la zona plana donde se han venido acumulando los productos de los procesos denudativos que, de manera incesante, han actuado sobre la cordillera oriental desde su emersión como cadena montañosa u orógeno, hasta modelar su actual morfología y relieve.

Los productos de estos procesos denudativos (meteorización y erosión), se manifiestan como grandes depósitos, del Cuaternario, que cubren extensas zonas del departamento y enmascaran la estratigrafía del subsuelo. Como el mapa geológico es la representación de la geología superficial, por ello estas grandes extensiones aparecen como inmensos manchones de color gris que representan los distintos tipos de depósitos pobremente consolidados y de formación sub-aérea reciente, donde se desarrolla la vida orgánica (vegetal animal y humana) actual. (INGEOMINAS, 2001)

Hacia el final del Pleistoceno (final del Terciario – Neógeno) la cordillera oriental alcanzó alturas superiores a 3000 m; según este autor, Hubach dedujo las siguientes alturas alcanzadas por la Formación Guaduas durante el Pleistoceno: en la región de Quetame y Guateque más de 6000 metros, en el Nevado del Cocuy más de 7000 metros, en la región de Upía alrededor de 4000 metros y en la depresión del Alto Arauca entre 2000 y 3000 metros, lo que indica claramente la existencia de un proceso de levantamiento diferencial de la cordillera. En este sentido, el trabajo de la erosión ha sido intenso removiendo los estratos superiores y dejando al descubierto estratos inferiores como se manifiestan actualmente. (INGEOMINAS, 2001)

La erosión de la cordillera estuvo acompañada de una sedimentación masiva en los Llanos Orientales. Desde luego que a un levantamiento diferencial le sigue un proceso erosivo igualmente diferencial; un ejemplo es que los sedimentos del Grupo Guadalupe fueron removidos completamente en el área del Departamento del Meta, mientras que aún permanecen en el norte (Cocuy y departamento de Arauca). Esto explica la existencia de sedimentos más arenosos al norte del Río Upía que al sur del mismo, en donde los sedimentos son más arcillosos como consecuencia de que en esta zona, sobre la cordillera existía una mayor cantidad de pizarras y arcillolitas del Cretácico.

En conclusión, el gran solevantamiento de la cordillera oriental durante el Cuaternario causó una tremenda erosión, cuyos productos fueron transportados hacia los llanos y depositados allí formando los grandes depósitos del Pleistoceno y Reciente. Pero de igual manera la tectónica de fallamiento también se manifestó en los llanos produciendo hundimientos que afectaron extensas zonas. Esta puede ser una razón que permitiría explicar por qué al sur del Río Meta los materiales expuestos en superficie son más antiguos que al norte amplia zona de hundimiento durante el Pleistoceno, que afecta igualmente a Casanare y Arauca y que permite la exposición en superficie de materiales de formación más recientes (Cuaternarios) que al sur (Terciarios: Paleógenos y Neógenos).

- **Paleógeno – Neógeno (Pgngt):** corresponde este término a superficies planas fuertemente bisectadas perimetralmente, constituidas por bloques, guijos y gravas subredondeados a subangulares de arenitas cuarzosas, cuarzo lechoso,



fragmentos de conglomerados, de lutitas grises oscuras y de algunas rocas metamórficas, inmersos dentro de una matriz arenosa-arcillosa. Todos estos productos son el resultado como se ha dicho antes de la denudación de las unidades geológicas que conformaron la cordillera en su borde oriental.

- La mayoría de estas terrazas fueron formadas por corrientes antiguas, mayores y de mayor capacidad de carga y arrastre que las actuales; estas corrientes antiguas fueron afectadas por los estertores de la orogenia, por lo que generaron una serie de terrazas en distintos niveles, en la medida en que sus propios cauces iban variando de nivel, durante el proceso diastrófico.
- **Neógeno indiferenciado (Ngc):** consisten en sedimentitas de edad Mio-Plioceno, de claro origen continental, conformadas por areniscas con intercalaciones de arcillolitas, conglomerados y localmente calizas. La escasez de afloramientos ha impedido su descripción y clasificación estratigráfica más completa y detallada. Es de anotar que los mismos registros geofísicos no presentan diferencias importantes que permitan diferenciarlas en unidades.
- **Depósitos Cuaternarios (Qal, Qd):** como se indicó en el numeral correspondiente a la geomorfología, Goosen (1964) determinó tres tipos de depósitos pobremente consolidados, correspondientes a abanicos aluviales subrecientes, terrazas aluviales en varios niveles y aluviones recientes.
- **Depósitos aluviales (Qal):** durante el período Cuaternario-Reciente, los cauces de la mayoría de corrientes actuales han depositado espesos coluviones, al pasar de la zona montañosa a la parte plana tanto en las llanuras aluviales o de inundación, como en los abanicos de las desembocaduras.
- Los mejores depósitos aluviales recientes están restringidos a los cauces de los ríos mayores tales como Guatiquía, Guayuriba, Acacias y Guamal. El retrabajamiento continuo de las orillas, producido por los constantes cambios entre aguas altas y bajas, ha producido las llanuras aluviales de desborde, los diques y los bancos, que se elevan unos pocos metros por encima del nivel de la llanura pero que producen gran dificultad al transporte en algunas épocas del año.
- **Depósitos de Ladera (Qd):** por acción de la gravedad y dadas las condiciones de topografía, morfología y denudación, ocurre con mucha frecuencia la caída y arrastre de bloques y masas de materiales hacia el piedemonte, los cuales en general se conocen como depósitos de ladera y están conformados por bloques angulares de gran tamaño mezclados desordenadamente con fragmentos de menor tamaño hasta finos, sin ninguna cohesión o cementación entre ellos, lo que genera una alta amenaza de deslizamiento. Dentro de esta clase de depósitos se encuentran los abanicos aluviales e incluso algunos flujos de lodo que normalmente se presentan en el piedemonte.

De otra parte, respecto a los sistemas de fallas presentes en el departamento, se han realizado estudios por parte de diferentes entidades tales como Geophoto, Geotec y Earthsat, las cuales han detallado los rasgos y las anomalías geomorfológicas. Las existencias de buen número de fallas transversales pueden deberse a diversos episodios



distensivos que originaron bloques transversales antiguos, que posteriormente fueron cubiertos por sedimentos durante el Cretácico y Paleógeno-Neógeno y durante el levantamiento de la cordillera oriental fueron afectados por cabalgamientos en escamas. (INGEOMINAS, 2001)

Dentro de las principales fallas del borde cordillerano se encuentran las:

- **Falla de Servitá:** fractura de dirección NW, caracterizada por una zona de falla ancha (200 m), con un ángulo relativamente alto e inclinación hacia el Oriente. Pone en contacto rocas del Paleozoico (Devónicas) con rocas Cretácicas. Continúa su trazo hacia el Norte internándose en el Departamento de Boyacá. La zona de falla presenta una alta milonitización y trituración, lo cual por acción de la gravedad produce continuos deslizamientos de masa rocosa -especialmente hacia el cauce del Río Upín-, materiales que al ser transportados corriente abajo, han ocasionado una considerable depositación en el cauce, con la consiguiente elevación en el nivel de base del río en cercanías del Municipio de Restrepo, creando una gran amenaza de inundaciones con alto riesgo hacia las comunidades asentadas en sus riberas, e incluso para la zona urbana del mismo municipio.
- **Falla El Tabor:** Fractura de dirección noroeste–sureste que se adentra en los depósitos Cuaternarios de los Llanos. Corta transversalmente los materiales metamórficos del Macizo de Quetame y trunca el trazo de la falla de Manzanares y el sinclinal de la cuchilla de San Juan.
- **Falla del Río Blanco:** Estructura de dirección suroeste-noreste que le sirve de control estructural al río del mismo nombre; pone en contacto rocas del Cretácico con las Lutitas de Pipiral y las Capas Rojas del Guatiquía.
- **Falla Río Grande:** Fractura de dirección aproximadamente N30E, en la parte norte pone en contacto rocas del Cretácico Inferior y Medio con metalimolitas del Quetame, hacia el sur pone en contacto el Precámbrico del Grupo Farallones con las metamorfitas del Grupo Quetame.
- **Falla de Guaicáramo:** Es de las mayores estructuras de cabalgamiento del borde llanero. Del Departamento del Huila proviene un trazo rectilíneo que hacia el sur está asociado con otras fallas conformando una “cola de caballo” (Velandia, P., et al. 2001) y hacia el nororiente se conecta con la falla Altamira para unirse con las fallas del frente andino y conformar el sistema de fallas de Guaicáramo. En el Meta se le ha cartografiado como Falla de Algeciras y pone en contacto las unidades litoestratigráficas del Macizo de Garzón con las del Macizo de Quetame. Presenta una gran continuidad regional que incluso lleva su trazo hasta la República de Venezuela. Es una falla de cabalgamiento de alto grado con buzamiento hacia el Este y en algunas partes de su trazo desplaza el bloque cabalgante del Precámbrico Grupo Quetame en el labio oeste, por sobre sedimentos del Paleógeno, Neógeno y Reciente. Su mayor importancia además de su continuidad semi continental es que presenta rasgos de actividad neotectónica en varias partes de su trazo y se le considera una falla de basamento con una importante componente vertical de movimiento.



- **Falla de Villavicencio – Colepato** Corresponde realmente a un sistema de fallas de poca longitud que aparecen como en relevo al sur de la capital del departamento, con una vergencia hacia el Este ponen en contacto las rocas de la Formación Une del Cretácico Inferior con la Formación La Corneta del Neógeno Superior. Se consideran parte del sistema de fallas del borde llanero, de alguna manera continuación o complemento del sistema de Guaicáramo.

Existen más fallas de regular extensión (entre 10 y 25 km de longitud), como la falla de Río Chiquito y la de Río Grande, la falla El Engaño, El Trueno, El Clarín y Gallo que presentan un comportamiento de cabalgamiento de ángulo bajo, convergencia al oeste.

En cuanto a los plegamientos, se observa que están directamente relacionados con los cabalgamientos y obedecen a estructuras sinclinales y anticlinales alargadas y estrechas, la mayoría de las cuales ofrecen una dirección N-S a N20E, tales como el sinclinal de Servitá, el sinclinal de San Juan, el anticlinal de Brasil y el sinclinal del arenal. Dentro de la llanura no se observan estructuras geológicas, con excepción de algunos lineamientos geomorfológicos, que parecen corresponder a estructuras de gravedad en el subsuelo, las cuales no tienen mayor evidencia en superficie. Es posible que la cobertura Cuaternaria oscurezca o cubra por completo las evidencias litoestratigráficas y de rumbo e inclinación, que permitan establecer la existencia de estructuras geológicas en esta amplia zona.

#### 3.1.1.1.2. Geología Sector Guaviare

El conocimiento geológico del departamento de Guaviare se plasma en el mapa geológico, elaborado a partir de información del y el Proyecto Radargramétrico del Amazonas - Proradam complementada con los reconocimientos de campo. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2016)

De los periodos Ordovícico al Devónico, la parte sur de la cuenca del Amazonas fue ocupada por el mar o por una gran cuenca lacustre o salobre. Luego en la transición del Devónico al Carbonífero el mar tuvo una regresión, exponiendo los sedimentos acumulados anteriormente en la cuenca de erosión, y durante el Carbonífero Tardío un basculamiento hacia el occidente produjo la inversión de la dirección de la sedimentación, que pasó a depositarse entonces de occidente a oriente. Sin embargo, es posible que la Amazonia colombiana no haya tenido influencia de estas condiciones marinas (Dubois, 1979)

Más adelante, durante el Terciario se realizaron los cambios más fuertes en la parte occidental de la Amazonia, reflejados por un aumento de la velocidad de la Placa de Nazca, en intensa subducción iniciada durante el Eoceno Medio Temprano, cuando sucedió la acreción final de la cordillera occidental, y como consecuencia se produjo el levantamiento gradual de la Cordillera Oriental en el Mioceno Tardío. Este suceso provocó una intensa sedimentación hacia las cuencas Caquetá y Amazonas, la cual se prolongó hasta el Pleistoceno (Dubois, 1979)



Los levantamientos y plegamientos produjeron una catástrofe hacia el final de la última glaciación: se hundieron suelos que hoy corresponden a Arauca y Casanare, dándoles configuración de batea. El límite de la falla se sitúa en la vaguada del río Meta donde es notorio que los barrancos de la margen derecha son más empinados que los de la izquierda. Dicho de otra manera, los Llanos de Arauca y Casanare, así como los del Apure, en Venezuela, tomaron una forma cóncava, propia para retener el agua, mientras que los del Meta y el Vichada mantuvieron una forma convexa, de paraguas, que permite un mejor drenaje. Por esta razón, a los segundos se les denomina Orinoquia no inundable o altillanura, mientras a los primeros se les dice Orinoquia inundable (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2016)

La geología de la Amazonia colombiana, está compuesta por rocas complejas de origen ígneo metamórfico que pertenecen al zócalo cristalino (edad precámbrica y composición variada), y rocas sedimentarias que van desde el paleozoico hasta los depósitos recientes (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2016)

En el Guaviare se distinguen las siguientes diez (10) unidades geológicas según el Proradam El Complejo Migmatítico de Mitú (PPta), Formación La Pedrera (MPtev), Sienita Nefelínica de San José del Guaviare (Pzig), Granitoide (Pzsy), Formación Araracuara (Pzim), Sienita Nefelínica de San José del Guaviare (Pzig), Sedimentos del Terciario Superior (Ngc) o Grupo Arenoso de Mariñame, y los depósitos aluviales recientes a subrecientes (Qtz, Qal y Qc). En territorio correspondiente a RFASOP solo se encuentran cinco (5) de las unidades geológicas mencionadas (Pzim, Ngc, Qtz, Qal y Qc). (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2016)

De acuerdo con lo indicado por el SINCHI, la unidad de mayor extensión es la correspondiente a sedimentos del Terciario Superior (79,5% del área departamental, y 90,1% de su área correspondiente a RFASOP), seguida de la unidad de depósitos aluviales recientes (9,3% del área departamental) y la formación Araracuara (6.5%), mientras que las demás unidades comprenden proporciones inferiores al 2%. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2016)

**Precámbrico:** para esta edad se presenta la siguiente estratigrafía:

Complejo Migmatítico de Mitú (PPta): representa los materiales más antiguos, constituidos por rocas ígneas y metamórficas de textura y composición variada, entre las cuales se destacan neisses, granitos, migmatitas y diques pegmatíticos, originados por una fase inicial de sedimentación, seguida de vulcanismo y probablemente plutonismo; posteriormente, todo el conjunto fue metamorfozido, y finalmente sufrió metasomatismo (principalmente potásico). Estas rocas conforman el Escudo de Guyana y se localizan al sur del río Guaviare.

Formación La Pedrera (MPtev): su litología está constituida principalmente por esquistos cuarzosos, pizarra y filitas; y en los niveles inferiores consta de un metaconglomerado oligomíctico, constituido por clastos subredondeados de cuarcitas con una matriz silíceas, con intercalaciones de gruesas capas de cuarcita micácea y delgados niveles de shale arenoso; de acuerdo a estas características, la formación es atribuida dominio marino



somero, y se localiza en el extremo oriental del departamento, en jurisdicción del municipio El Retorno.

**Paleozoico:** para esta edad se presenta la siguiente estratigrafía:

Granitoide (Pzsy): está compuesta por rocas ígneas intrusivas, granitos, granodioritas, y cuarzdioritas, y se distribuye como dos grandes bloques al suroccidente de la cabecera municipal de San José del Guaviare.

Formación Araracuara (Pzim): es la formación sedimentaria más antigua corresponde al Paleozoico Inferior (Cámbrico – Ordovícico), y se correlaciona con la Formación Roraima (Venezuela). De acuerdo con Martínez *et al.* (1997), “está compuesta por estratos horizontales o ligeramente inclinados (cerca de 10° al Oeste) cuyo espesor alcanza los 200 m (Serranía de La Lindosa), y su composición mineralógica varía desde sub-arcosa hasta orto cuarcita. Son rocas metamórficas como las lutitas, cuarzo arenitas de grano fino, y arenitas, con presencia de fósiles de trilobites, braquiópodos y graptolites; el ambiente es marino con estratificación cruzada y posibles paleo-canales. Esta formación se extiende en dos fajas discontinuas desde el río Guaviare hacia el sur; la faja oriental se extiende hasta el río Apaporis y la occidental hasta el río Igará-Paraná”. En el departamento de Guaviare aflora en diferentes sitios, ubicados en el costado sur (Chiribiquete) y en el costado occidental.

Sienita Nefelínica de San José del Guaviare (Pzig): forma una serie de pequeñas colinas ubicadas en las veredas Nuevo Tolima, Cerritos y El Capricho. Es una roca plutónica compuesta esencialmente por feldespato alcalino y esfena; esta roca es holocristalina con textura fanerítica, en la cual los feldespatos y la biotita son observables con lupa; y bajo el microscopio se aprecian feldespatos de potasio, principalmente microclina. Es común encontrar perfitas en las que la fase sódica está casi en igual proporción que la fase potásica, y la nefelina aparece como cristales gruesos con pequeñas inclusiones de biotita y de carbonatos. En tierra firme, este tipo de roca origina suelos con una fertilidad potencial mayor, dada su composición mineralógica. El más grande afloramiento se localiza en el municipio de Calamar al costado occidental de la Serranía de Chiribiquete.

**Mezozoico:** Para esta edad se presenta la siguiente estratigrafía:

Grupo Arenoso de Mariñame (Ngc): conocido también como Sedimentos del Terciario Superior, incluye una extensa y heterogénea área de depósitos continentales, con patrón de drenaje dendrítico, valles en forma de U y colinas redondeadas y discontinuas, con una topografía plana a ondulada. Son rocas sedimentarias compuestas por una secuencia gruesa de areniscas, arenas cuarzosas, arcillitas y lutitas; además presenta niveles tufáceos, horizontes calcáreos, lignitos con nódulos de piritita y costras ferruginosas; el ambiente es netamente continental, sin embargo, la presencia de piritita en el conglomerado basal podría evidenciar que la depositación se inició en ambiente de aguas salobres.

Los estratos inferiores son más heterogéneos en toda el área, y en la parte superficial se presentan arcillas de colores rojo a amarillo, abigarradas, y blancuzcas con lentes de lignito del Mioceno en algunos lugares; también en otros sectores, especialmente al Sur-Occidente, se encuentran areniscas poco consolidadas, algunas veces con matriz



ferruginosa: se ha establecido con base en estudios de edad de polen que estos materiales pertenecen al Oligoceno e inicios del Mioceno. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2016)

Terrazas antiguas (Qtz): corresponde a las terrazas que conforma en río Guaviare, formadas por materiales arcillosos, arenas intercaladas, gravillas bien redondeadas de cuarzo y chert, los cuales son depósitos de piedemonte provenientes de un sistema fluvial de origen andino.

Depósitos Aluviales (Qal): corresponden a los depósitos actuales de los principales ríos de origen andino, y en menor grado aquellos de origen amazónico. Su composición es variada, siendo más comunes las arenas y arcillas compuestas por cuarzo, chert y materiales líticos.

Depósitos de abanicos (Qc): corresponden a los depósitos que conforman las Sabanas de La Fuga en el municipio de San José del Guaviare, los cuales son de tipo sedimentario en relieve de abanicos.

El departamento de Guaviare está localizado en el declive occidental del Escudo Guayanés, separado por un sistema de pliegues y fallas longitudinales discontinuas. La parte occidental de la llanura amazónica se caracteriza por una mayor dislocación y buzamientos, más inclinados que en el ala oriental, donde los buzamientos son sub-horizontales. Sobre el basamento cristalino descansan capas poco potentes, conformando branquianticlinales controlados por fallas con buzamientos suaves, constituidos por depósitos rojos de tipo lacustre, areniscas, lutitas, y depósitos carbonáticos terrígenos de mares poco profundos.

A los plegamientos del Cretáceo superior y del Terciario inferior sucedió un plegamiento de gran importancia en el Terciario superior que involucra a todas las formaciones terciarias. Este plegamiento contribuyó al levantamiento de los Andes, originando además la zona de fallas mayores que bordean la cordillera hacia la llanura amazónica.

Los rasgos estructurales de los eventos que produjeron el metamorfismo de los neises y anfibolitas son casi indeterminables. El sistema de plegamientos difiere, ya que hacia el centro del cratón se presentan los sinclinales en forma de cuchara y los anticlinales de forma abombada. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2016)

Un rasgo estructural por considerar es el de grandes fallamientos en dirección N-S en la zona central del cratón que, a pesar de no ser un sistema numeroso, como se puede apreciar en las rosetas de fracturamiento, es importante dado que a lo largo de estas fallas se observa frecuentemente alteración hidrotermal. El sector sur del departamento está afectado por la falla del Aguazul, con incidencia directa sobre el complejo Migmatítico de Mitú. Se sugiere también su participación en el solevantamiento de un pequeño bloque en el subsuelo de estos sectores. Por último, se anota que al oriente del raudal de Iteviare, en el río Guaviare, se presenta un gran lineamiento en dirección N-30°-E, que parece tratarse de una falla, donde el bloque oriental ascendió respecto al occidental, enfrentando rocas cratónicas con la formación Araracuara.





### 3.1.1.1.3. Geología Sector Vichada

En el área de Cumaribo afloran rocas sedimentarias de diferente textura y composición, cuyo origen corresponde a depósitos sedimentarios de grandes extensiones del departamento. Estos depósitos sedimentarios tienen rango de informales, sin embargo, algunas de estas unidades ya han sido establecidas formalmente como unidades en el área del Vichada por INGEOMINAS y por el Servicio Geológico Colombiano. La geología de esta zona, corresponde a una compleja interrelación de procesos erosivos, climáticos y sedimentarios de origen aluvio-fluvial. Varios de estos procesos fueron corroborados con datos bioestratigráficos, petrográficos y cartográficos. Los datos petrográficos -obtenidos del trabajo de campo-, corroboran la tesis de Hernández *et al.* (2009), en la que aseguran que esta región hace parte del área de influencia de una estructura de impacto meteórico ocurrida en la región.

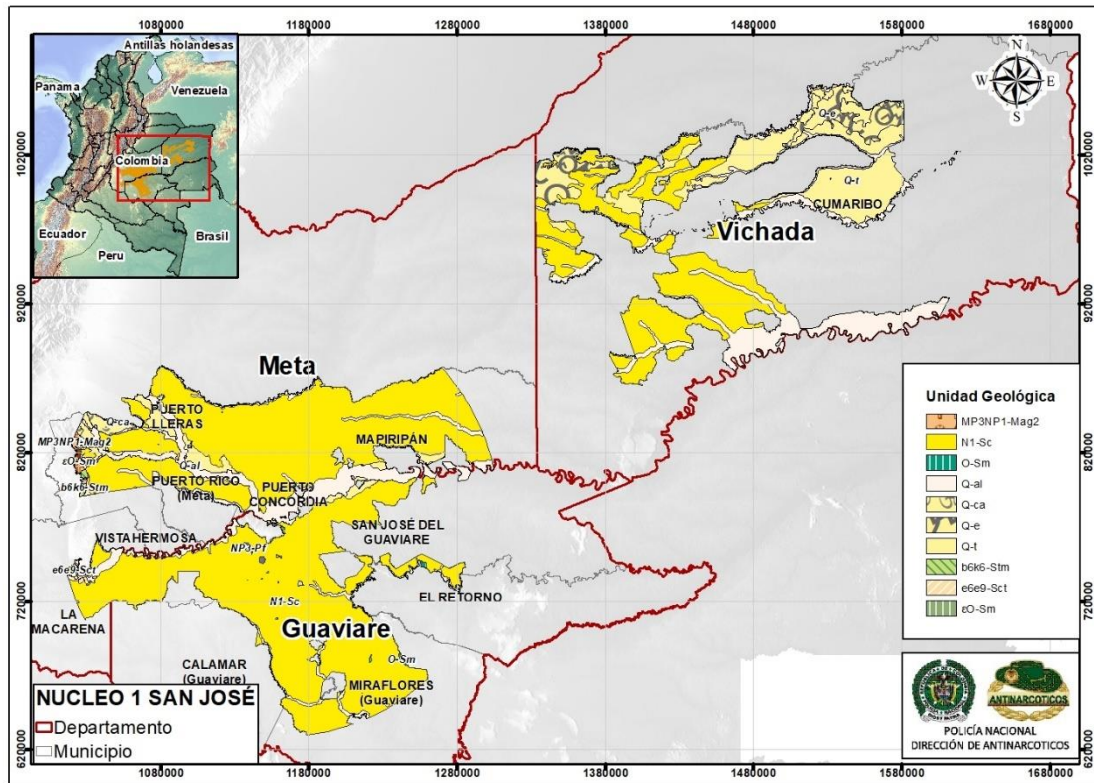
A continuación, se describen las unidades litoestratigráficas presentes en la zona de estudio:

**Cenozoico:** los sedimentos del Cuaternario cubren casi toda la Cuenca de los Llanos y por ende a los depósitos cenozoicos. Conjuntamente, la condición tectónica reportada por (Bayona 2008) sugiere que el pulso más fuerte de deformación ocurrido en la Cordillera Oriental fue durante el periodo Mioceno – Plioceno, lo que permitió el establecimiento de los depósitos sedimentarios recientes de origen aluviales a fluviales en toda la cuenca de los Llanos. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2016)

**Neógeno:** de acuerdo con la interpretación sísmica, se insinúa que ciertos niveles de sedimentos indiferenciados del Neógeno superior pueden presentar cierto estructuramiento. Esto se evidencia por la presencia de un sistema general de fallamiento de dirección suroeste – noreste, que producen cierto grado de escalonamiento en algunos sectores del área de estudio.

**Cuaternario:** en el área de estudio, los depósitos sedimentarios del Cuaternario, están representados por diversos tipos de depósitos recientes, los cuales se extienden de manera irregular e inconformes en toda el área. La posición cartográfica fue establecida de acuerdo a las características litológicas y ambientales más que a la posición estructural, las cuales fueron difíciles de precisar en esta área por el tipo de relieve; sin embargo, algunas fueron inferidas como lineamientos y sistemas de fallas con ayuda de la información sísmica.

Figura 3.1-3 Unidades Geológicas del Núcleo San José



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-1 Unidades geológicas del núcleo San José

EON	ERA	PERIODO	EPOCA	EDAD	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA (%)	
Fanerozoico-PH	Cenozoico-CZ	Cuaternario-Q			Depósitos aluviales y de llanuras aluviales	Q-al	15,4%	
					Abanicos aluviales y depósitos coluviales	Q-ca	0,5%	
					Depósitos eólicos (dunas) y loes	Q-e	4,1%	
					Terrazas aluviales	Q-t	11,0%	
		Neogeno-N	Mioceno-N1		Conglomerados y arenitas poco consolidadas con matriz ferruginosa y arcillosa. También arcillolitas	N1-Sc	68,3%	
		Paleogeno-E	Oligoceno-E3	Chatiano-e9	Arenitas de grano fino a conglomeráticas interestratificadas con arcillolitas y limolitas. Ocasional	e6e9-Sct	0,2%	
		Mesozoico-MZ	Cretácico-K	Superior Tardío-K2	Maastrichtiano-k6	Shales, calizas, arenitas, cherts y fosforitas	b6k6-Stm	0,1%
		Paleozoico-PZ	Ordovícico-O	Ordovícico Temprano-O1		Lodolitas, shales, limolitas silíceas, metalimolitas, metarenitas feldespáticas y metarenitas lodosa	O-Sm	0,1%
					Filitas y pizarras que alternan con cuarzoarenitas y arenitas lodosas	εO-Sm	0,0%	
Precámbrico - Proterozoico-PPr	Neoproterozoico-NP	Ediacárico-Ed			Sienita nefelínica	NP3-Pf	0,1%	
		Tónico-To			Gneises cuarzofeldespáticos, migmatitas, granulitas, anfibolitas, ortogneises, cuarcitas y mármoles.	MP3NP1-Mag2	0,2%	
<b>TOTAL, ÁREA DE INFLUENCIA</b>							100,0%	

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



### 3.1.1.2. Geomorfología

#### 3.1.1.2.1. Sector Meta

La geomorfología actual del departamento obedece en gran parte a la evolución geológica de la cordillera oriental y su interacción con el escudo Guayanés, teniendo en cuenta que los procesos de levantamiento y la consecuente erosión de esta permiten explicar la sedimentación en los Llanos.

De acuerdo a Doeko Goosen (1964), estas circunstancias han permitido clasificar los siguientes paisajes en dicho territorio:

- Pie de monte
- Abanicos aluviales subrecientes
- Llanura aluvial de desborde
- Llanuras aluviales
- Terrazas Aluviales
- Terrazas a varias alturas
- Altillanuras
- Altillanuras fuertemente disectadas
- Altillanuras fuertemente disectadas, con selva
- Vegas

Los abanicos aluviales subrecientes del piedemonte, se formaron posiblemente durante el Holoceno y sus restos se encuentran en posición elevada, en superficies onduladas denominadas “mesas” y se presentan hacia el norte del municipio de Villavicencio, en la zona de Restrepo, Guacavía y Cumaral, así como al sur del Río Ariari y al este del municipio de San Martín. Localmente presentan pendientes del orden del 5%, en dirección oriental. Los materiales de que están formadas son arenosos con cantos rodados, lo que produce un alto drenaje y por ende una gran sequedad durante los periodos de verano. Con esta pendiente, constitución y drenaje los abanicos aluviales son fácilmente erosionables por lo que continuamente están ofreciendo deslizamientos, caída de bloques y reptación de suelos, que afectan la parte baja o la zona de las vías que por allí se han construido. (INGEOMINAS, 2001)

Se consideran como el ápice de la llanura aluvial de desborde y en general los geomorfólogos los dividen en tres: abanico superior, abanico inferior y abanico pedregoso, este último formado en épocas de crecientes más recientes, crecientes que quizás removilizaron incluso parte de los dos anteriores. La llanura aluvial de desborde recibe ese nombre por analogía con las Pampas Argentinas, allá denominada Llano de desborde. Esta llanura aluvial sigue una alineación sensiblemente paralela a los distintos cauces de la zona inmediatamente contigua al piedemonte hacia el oriente.

En general se observan estas llanuras entre el norte del municipio de Puerto López, San Martín al sur y San José del Guaviare al oriente. En los Llanos estas llanuras son conocidas como “bajos” pues responden a zonas algo más hundidas topográficamente y se encuentran enmarcadas por los “bancos” o diques. Repentinos crecientes permitieron la



salida de madre de las corrientes y la depositación de gran cantidad de materiales aluviales de grano fino tipo limo, lodo y arcilla.

Los “bajos” se inundan completamente durante el invierno y como ocupan algo más del 50% de la llanura aluvial, dificultan enormemente el tránsito vehicular. Las altillanuras forman parte del depósito aluvial del Pleistoceno Inferior, se encuentran muy disectadas en el departamento del Meta, por lo que ofrecen un paisaje de colinas que reciben en los Llanos el nombre de “La Serranía”. Posiblemente su presencia obedezca a antiguos y pequeños pliegues y fallas, erosionados no de manera continua sino interrumpida, lo que da un nivel diferente a varias de ellas. Al este de Manacacías se encontraron hasta siete niveles. (INGEOMINAS, 2001)

Los aluviones recientes se llaman “Vegas” y se encuentran a lo largo de los ríos principales, los cuales asumen un sistema entrelazado, con muchos brazos y frecuentes desplazamientos de su cauce dentro de los arenales y cascajales. No es raro que en esta zona el lecho completo de un río migre o se desplace con relativa facilidad y en corto tiempo (5 a 50 años). Bordeando las vegas hay fajas de terreno conocidas en los Llanos como “vegones” que es un complejo de aluvión reciente y subreciente en el nivel más bajo de terrazas.

#### 3.1.1.2.2. Sector Guaviare

En cuanto a geomorfología, variable relacionada con la evolución y génesis de los suelos, según la clasificación de Zinck (1987), el departamento está conformado por seis (6) tipos de paisaje: macizo, altillanura, lomerío, peneplanicie, planicie y valle. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2016) A continuación, se describen características importantes de los paisajes geomorfológicos identificados:

**Planicie:** o llanura aluvial corresponde a superficies planas amplias, formadas por la acumulación de sedimentos aluviales activos depositados en diferentes épocas del Holoceno por los ríos Guayabero y Guaviare. Para propósito del levantamiento de suelos, dentro de este paisaje se identificaron los tipos de relieve: plano de inundación y terrazas (baja y media).

El plano de inundación forma una faja alargada localizada a ambos costados de los cauces, está constituido por vegas que se inundan por algún período durante el año, y predomina en ellos relieve cóncavo con pendientes inferiores al 1%. Las terrazas son superficies localizadas a niveles más altos que el plano de inundación, sin embargo, aquellas de nivel bajo se inundan en épocas de crecidas de los ríos; su relieve es plano y ligeramente inclinado en las zonas de contacto con el lomerío. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2016)

**Peneplanicie:** superficie de erosión extensa y débilmente ondulada, con interfluvios convexos y amplios, de perfiles longitudinales próximos al perfil de equilibrio, y con frecuencia recubierta de sedimentos residuales; establecida en función de un nivel de base determinado, representa la etapa final de senectud del ciclo de erosión.

Corresponden a los paisajes formados por procesos de denudación sobre las rocas ígneas y metamórficas más antiguas, donde se destacan las lomas que sobresalen. Presentan un



fuerte fracturamiento y un grado intenso de alteración . (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2016) Son antiguas superficies de erosión desarrolladas durante largos períodos de tiempo cerca del nivel del mar, cuya característica principal es el relieve plano o suavemente ondulado; esta morfología se mantiene hasta que ocurren los levantamientos tectónicos donde predominan los procesos degradacionales con el desarrollo de un relieve alomado, y consecuentemente se encuentran localizadas a diferentes alturas sobre el nivel del mar.

**Lomerío:** comprende los tipos de relieve de lomas, mesas, terrazas y vallecitos, producto de la disección, levantamiento y fallamiento diferencial de una antigua planicie. El relieve varía de ligeramente plano a fuertemente quebrado, presentan disección que oscila de moderada a fuerte (en algunos relieves las disecciones son poco profundas y amplias; en otros son profundas y estrechas).

Los materiales de origen de la mayoría de los suelos de este paisaje corresponden a sedimentos arcillosos del Mioplioceno en diferentes ambientes de depositación. Otros suelos se han desarrollado a partir areniscas con intercalaciones de arcillas de origen continental (Terciario superior) y de granitos, cuarcitas y neises del escudo guayanés.

En este paisaje las diferencias de las geformas, el material de origen, la forma del relieve, las pendientes, el grado, profundidad y amplitud de las disecciones son atributos que pueden permitir la diferenciación de unidades de suelos. Se localiza en la mayor parte del territorio departamental, limitando al norte con la planicie del río Guaviare y al oriente con los afloramientos del “Escudo Guyanés”. Hacia la parte central y sur del lomerío, se observan los valles de los principales ríos que lo cortan, los cuales drenan con dirección al oriente. Al sur y oriente del departamento se levantan entre el lomerío los macizos rocosos de mayor extensión, en tanto que hacia el norte y centro se localizan unidades rocosas menores, también asociadas a estos macizos.

**Altillanura:** o altiplanicie comprende el tipo de relieve de mesas con inclusiones de vallecitos y lomas producto de los procesos de erosión, disección y movimientos tectónicos. El relieve varía de plano a moderadamente inclinado.

Los materiales de origen de estos suelos corresponden a rocas sedimentarias (areniscas) del paleozoico que emergen y hacen parte de las areniscas de la Formación Araracuara. En este paisaje la forma del relieve, el gradiente de las pendientes; la densidad, profundidad y amplitud de las disecciones, son los parámetros que definen las unidades de suelos.

**Macizo:** las elevaciones topográficas abruptas y escarpadas, de forma irregular y que carecen de tendencias lineales simples de orientación. Se caracterizan por presentar un fuerte dominio estructural y litológico, y sus desniveles con los paisajes circundantes son variables (pueden ir desde unos pocos metros hasta por encima de 300 m). Constituyen bloques aislados e individuales, cuyo núcleo está constituido por rocas antiguas, los cuales se pueden extender por varios cientos de kilómetros.

En el Guaviare se localizan en cuatro sectores principalmente: el primero y el de mayor extensión, se encuentra al oriente del departamento y se manifiesta como una franja irregular alargada en sentido SW-NE, extendida desde el límite con el departamento del



Vaupés hasta el valle del río Inírida. Comprende la Mesa de Yambi, que se extiende desde el Vaupés, y el cerro de Santa Ana, entre otros.

El segundo sector más extenso, lo conforma el macizo tectónico denominado Serranía de Chiribiquete, que es una prolongación de esta serranía desde el departamento del Caquetá. Conformar una franja alargada de forma irregular, con dirección aproximada NW-SE, la cual se extiende desde el sur del departamento, en el límite con el Caquetá, y hasta el valle del río Tunia o Macayá.

El tercer sector se presenta al oriente del departamento, en el límite con el Guainía. Es un macizo rocoso localizado al occidente del río Caparreal, con unas estructuras rocosas elevadas de forma alargada con dirección dominante NE-SW, que están asociadas con unas mesas rocosas bajas, casi a nivel de la superficie del terreno, muy amplias y de forma irregular.

El cuarto sector es el comprendido por la Serranía de La Lindosa, localizada al suroccidente de la población de San José del Guaviare. Este macizo presenta una forma irregular, levemente alargada y con una orientación aproximada NW-SW. También fueron cartografiados otras manifestaciones rocosas similares como paisaje Macizo, localizadas principalmente al centro y el oriente del departamento, de las cuales se mencionan las conocidas como Mesa La Lindosa y los cerros Paloma y Coroncora.

Para el departamento de Guaviare, el núcleo de los Macizos está constituido por rocas sedimentarias de edad ordovícica (Paleozoico Inferior), constituidas principalmente por cuarzoarenitas silíceas, y limolitas y arcillolitas rojizas, caracterizadas por su alta dureza y resistencia a los procesos erosivos, donde los ríos han entallado valles profundos. De igual manera, es característico de este macizo la presencia de superficies rocosas casi a nivel con la superficie del terreno, o con muy poca elevación, que se presentan rodeando estos macizos y que se interpretan como una extensión de estos, donde la menor elevación es debida posiblemente a procesos de erosión que eliminaron las capas superiores, o a bloques que presentaron un menor levantamiento respecto a los bloques que conforman las estructuras escarpadas principales.

**Valle:** corresponde a las áreas planas, enmarcadas en el lomerío, que reciben sedimentos aportados longitudinalmente por los ríos y laterales por el relieve encajante. En este paisaje se distingue el plano de inundación o vega y las terrazas; el primero ocupa fajas adyacentes a los ríos, sujeto a inundaciones o al cambio del cauce de los ríos, y está constituido por aluviones muy recientes; el segundo ocupa áreas ligeramente más altas, sufre inundaciones ocasionales de menor duración, y los materiales depositados son aluviones finos a moderadamente finos, y ocasionalmente moderadamente gruesos.

### 3.1.1.2.3. Sector Vichada

La morfología de la zona está relacionada con la litología y climatología predominante, a nivel regional se observan en el terreno tres formas: Montes, Islas Altillanura, Planicie aluvial de desborde. El drenaje es meandriforme dendrítico subparalelo, con excepción del río Meta, que es un típico río trenzado. Hacia el oriente el drenaje se hace menos denso, presentando en algunas ocasiones drenaje radial centrifugo debido a la presencia y cercanía del basamento. (De La Espriella, y otros, 1990)



**Llanuras y planos de inundación fluvial:** la llanura aluvial inundable asociada al río Vichada se limita a franjas a lo largo del cauce con una superficie levemente inclinada hacia el mismo, la cual está conformada por sedimentos aluviales recientes y por materiales del suelo, asociados a la dinámica de las corrientes de agua. Localmente posee acumulaciones eólicas o montículos, parcialmente enterrados por sedimentos aluviales más recientes. (Georex S.A.S, 2012)

Dentro del valle aluvial el cauce activo es el sector que permanece la mayor parte del tiempo inundado y es por el cual discurre el caudal dominante, que también es conocido como las partes laterales del cauce.

**Barras Puntuales:** son orillares o barras, característicos de los ríos meándricos, se forman en sus lados internos y se extienden a sus curvas, mediante la depositación de sucesivas capas de aluviones (arenas, limos y arcillas) y son arrastradas por la corriente; formando estructuras cóncavo-convexas, de forma alargadas y curvadas de diversa amplitud (Georex S.A.S, 2012)

Los depósitos de llanura de inundación en la Plancha 255 se encuentran bordeados por antiguas y actuales barras arenosas de las líneas de playa, las cuales se evidencian en los puertos de Guipaime, Mosco, Varavaca y Cumariana.

**Paleocauces y meandros:** estas geoformas se presentan en las curvas abiertas o cerradas de los ríos y caños, que evolucionan hasta que pueden quedar inundados en épocas de crecidas y actuar como zona de amortiguación. Los valles de fondo plano con cauce meándricos, no sobrepasan los 2m de profundidad y parecen corresponder a cubetas de inundación o paleocauces mayores en climas más húmedos. La cobertura vegetal está compuesta por bosques de galería, mientras que en los interfluvios dominan los herbazales ralos de sabana (Georex S.A.S, 2012)

En la vía que va del municipio de Cumaribo a Puerto Mosco se observaron sobre la planicie aluvial del río Vichada huellas de antiguos paleocauces, meandros y zonas de amortiguación, que son utilizados por el mismo río en épocas de avenidas torrenciales

**Cuencas de decantación o planos inundables.** Son planos inundables más bajos que el nivel base del drenaje, y por lo general, sirven como zonas de amortiguamiento en eventuales crecidas. En la llanura aluvial, las cavidades pandas son utilizados por los ríos, quebradas y caños, solamente en épocas de lluvias, los cuales han sido denominados como planos inundables o cursos abandonados. (Georex S.A.S, 2012)

En esta unidad geomorfológica de la Plancha 255, el río Vichada presenta planos, susceptibles a inundaciones periódicas, en el que se destacan varias generaciones de orillares, meandros abandonados con agua o colmatados y cuencas de decantación.

**Cuencas de decantación activas:** en la llanura aluvial se manifiestan depresiones utilizadas por los ríos, quebradas y caños, como zonas conectadas a un curso principal con aporte de sedimentos que van desde más finos a más gruesos, hasta transformarse primero en áreas pantanosas y, finalmente, en cuencas de precipitación de sedimentos, las cuencas





de decantación corresponden a la unidad más sobresaliente del plano inundable. Estas se localizan en forma continua hacia las márgenes de los ríos Vichada (sector denominado la Rompida). (Georex S.A.S, 2012)

**Zona de erosión fluvial acentuada:** se presentan en las geoformas meándricas produciendo socavamiento lateral que genera desprendimientos. Las características morfológicas de estas zonas dependen de la sedimentación, régimen hidrológico de la corriente y de las fluctuaciones del nivel base de erosión (Georex S.A.S, 2012)

Los depósitos aluviales de barras de arenas son producto de la erosión fluvial lateral, transporte y depositación de materiales de las márgenes de los ríos. En la Plancha 255 Cumaribo, las zonas de erosión fluvial se encuentran a lo largo del río Vichada en los bordes de meandros de las curvas abiertas.

**Terrazas aluviales:** son antiguos planos aluviales, bien drenados en las partes altas y mal drenados en los paleocauces, también se encuentran que estos planos aluviales presentan una leve pendiente hacia el río, donde son erosionables, y sin cobertura vegetal. Estos planos se ubican en los bordes del talud de la terraza y con el escurrimiento de paredes verticales da paso al drenaje y al cambio en altura.

En las llanuras aluviales, las terrazas bajas se inundan en temporadas lluviosas, mientras que las terrazas medias y altas se inundan ocasionalmente. (Georex S.A.S, 2012)

**Terrazas aluviales altas:** se ubican en los dos lados del plano inundable en forma intermitente y son originadas por repetidos descensos del nivel base de erosión, por ascensos regionales o por incidencia climática global. En todos los casos domina una erosión vertical que conduce a la incisión de la corriente dentro de sus propios sedimentos. No obstante, al acercarse a un nuevo perfil de equilibrio, el cauce se ensancha y se inicia una nueva etapa de sedimentación, quedando arriba los niveles de terrazas y abajo el plano. En el valle aluvial del río Vichada las terrazas altas presentan espesores aproximados de 2,20 m, cuyas bases son afectadas por procesos de erosión. (Georex S.A.S, 2012)

**Terrazas aluviales bajas:** las terrazas aluviales bajas se forman por cambios en el nivel de base de un río y se originan por erosión total o parcial de los sedimentos de la llanura aluvial o vega. Estas llanuras o vegas se forman por los desbordamientos repetidos que se producen durante las inundaciones. En el río Vichada presentan terrazas bajas de 3 m de altura que, a su vez, están compuestas por depósitos de arenitas, óxidos de hierro y materia orgánica. (Georex S.A.S, 2012)

**Altilanura plana:** presenta una superficie homogénea que sirve como divisoria de aguas y en ocasiones se encuentran humedales y esteros. Están conformadas por depósitos aluviales y eólicos y por suelos pobremente drenados, con texturas moderadamente fina a gruesas, con profundidades relativas que depende de las fluctuaciones del nivel freático.

Se caracterizan por la presencia de formas heredadas o formas residuales frente al proceso de disección actual; por esto se presentan formas menores de mesas en posición alta, como residuos del desmantelamiento de los bordes por disección. Estas formas están constituidas principalmente por materiales orgánicos en mezclas con materiales arcillosos y arenosos, desprovistos de vegetación como también cubiertas por vegetación típica de



palmeras y bosques de galerías, como se aprecia hacia el sector de la Guajira, Puerto Achacara y hacia el noroeste de Cumaribo.

**Altillanura con crestas planas:** se encuentra ampliamente distribuida en la Plancha 255, y está limitada por pequeños taludes o escarpe que evoluciona en superficie ligeramente inclinada y que se afectan por escurrimientos difusos y concentrados. El patrón de drenaje en estas altillanuras es dendrítico y moderadamente denso, con tramos cortos, parecido a las ramas de un árbol. Este sistema de modelado presenta valles de fondo plano (Villota, 2005). Algunas áreas -especialmente aquellas de mayor pendiente- sufren de erosión hídrica laminar o surquillos, de grado ligero.

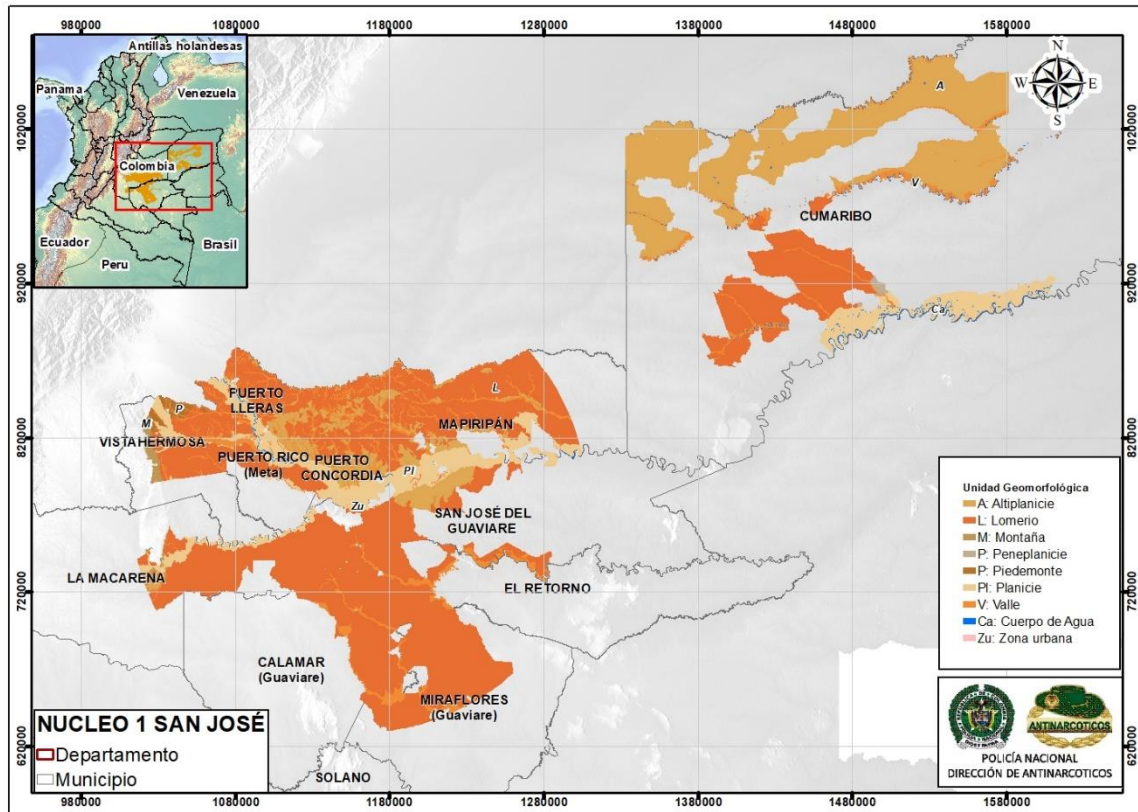
**Sedimentos de costras de hierro:** se distribuyen en forma irregular y exhiben espesores variables en las partes altas de las colinas y en las superficies de los suelos, donde están limitados por gravilla o fragmentos de grandes de costras ferruginosas que se encuentran cubriendo gran parte de las altillanuras.

Los materiales de costras férricas se presentan en formas de capas alteradas sobre los relieves planos, ondulados y disectados y generalmente, estas costras ferruginosas forman depósitos dispersos que se acumulan sobre superficies muy locales como se observa en los sectores de Cumaribo-Vergel, Cumariana - Achacara y en la zona de Boponé – Brisas.

**Altillanuras en detritos continentales:** corresponden a las tierras altas formadas por sucesivos depósitos de materiales provenientes de la Cordillera Oriental y del Macizo Guyanés. Estas han sido localizadas desde el río Tomo hasta los límites con los ríos Guaviare y Orinoco; y están conformadas por paisajes de colinas y pequeñas terrazas, los ecosistemas representativos para la altillanura son las praderas naturales y en algunos sectores los matorrales y en sus diques bosques de galería, morichales, matas de monte, esteros y bosques inundables. Estas altillanuras fueron interpretadas morfológicamente en el sector sur-oriente de la plancha 272 (El Deba). (Georex S.A.S, 2012)

A continuación, se presentan las principales unidades geomorfológicas del núcleo San José:

Figura 3.1-4 Unidades Geomorfológicas del Núcleo San José



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-2 Unidades Geomorfológicas del Núcleo San José

GEOESTRUCTURA	GRAN PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	NOMBRE UNIDAD GEOMORFOLOGICA	NOMENCLATURA	AREA (%)	
Cordillera	Montaña	Cresta	Montaña	M	0,32%	
		Cuesta	Montaña	M	0,13%	
		Fila	Montaña	M	0,02%	
Cuenca sedimentaria	Altiplanicie (altiplano, planalto, plateau)	Colina	Altiplanicie	A	6,77%	
		Depresión	Altiplanicie	A	0,19%	
		Glacis	Altiplanicie	A	0,32%	
		Llanura (campo de dunas, erg)	Altiplanicie	A	0,02%	
		Loma	Altiplanicie	A	10,17%	
		Mesa (meseta)	Altiplanicie	A	3,80%	
		Vallecito (swale)	Altiplanicie	A	4,01%	
		Lomerío	Colina	Lomerío	L	11,96%
			Cuesta	Lomerío	L	0,02%
	Escarpe de falla		Lomerío	L	0,01%	
	Glacis		Lomerío	L	0,06%	
	Loma		Lomerío	L	38,04%	
	Mesa (meseta)		Lomerío	L	1,72%	
	Vallecito (swale)		Lomerío	L	0,62%	
	Vallecito (vale)		Lomerío	L	1,28%	
	Peneplanicie	Colina	Peneplanicie	P	0,17%	
	Piedemonte	Abanico	Piedemonte	P	0,14%	
		Terraza	Piedemonte	P	0,30%	
	Planicie	Llanura de inundación	Planicie	PI	7,29%	
		Mesa (meseta)	Planicie	PI	0,31%	
		Terraza	Planicie	PI	3,48%	
	Valle	Colina	Valle	V	0,09%	
		Llanura de inundación	Valle	V	4,61%	
		Terraza	Valle	V	0,73%	
		Vallecito (swale)	Valle	V	2,79%	
	Cuerpo de Agua				Ca	0,64%
	Zona urbana				Zu	0,01%
	TOTAL GENERAL					100,00%

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



### 3.1.1.3. Suelos

El suelo es el resultado de una serie de procesos que han ocurrido en los paisajes los cuales se caracterizan por el arrastre generado por los procesos erosivos que se presentan en las zonas altas, hacia las zonas bajas de los paisajes aluviales y de acumulación de sedimentos.

La mayoría de los suelos de esta región poseen una delgada capa, de poca profundidad, de origen orgánico en diferentes estados de descomposición, que brinda los nutrientes necesarios a las plantas para su desarrollo. A diferencia de suelos de otras regiones del país que dependen de la fase sólida (química y orgánica), los suelos amazónicos no cuentan con una Fase sólida representativa, por lo tanto, dependen básicamente de la fase orgánica.

En la mayor parte de la Amazonía, los minerales más comunes en el suelo, son el cuarzo, la caolinita y los óxidos de hierro y de aluminio. Estos minerales son muy pobres en nutrientes, por consiguiente, la fertilidad del suelo depende en gran medida de la materia orgánica. Sin embargo, la cantidad de materia orgánica es baja comparada con otros suelos del país, en consecuencia, se requiere dar un manejo especial y cuidadoso al suelo para conservar o aumentar el contenido de materia orgánica.

Para el presente estudio de suelos se tuvo en cuenta la publicación del Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” (2004) adaptándola para el área de estudio. En dicho estudio, se clasifican los suelos con dos letras mayúsculas y otras letras minúsculas según la variación del suelo.

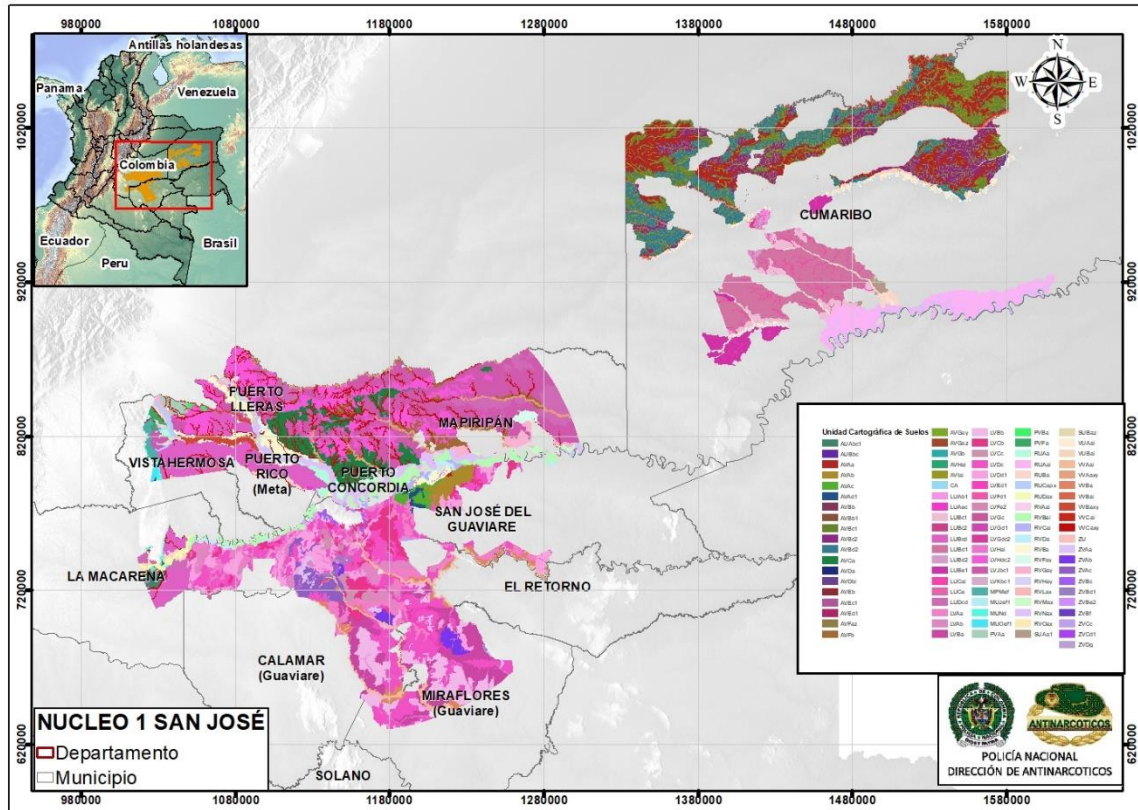
#### 3.1.1.3.1. Unidad Cartográfica de Suelos

Los componentes taxonómicos de las unidades cartográficas se tratan a nivel categórico de subgrupo, teniendo en cuenta las siguientes características de los suelos: ubicación geomorfológica (forma de terreno), pendiente, material formador, profundidad efectiva y sus limitaciones, drenaje natural, características químicas; principales factores para determinar su clasificación taxonómica a nivel subgrupo y principales limitantes para el uso y manejo de los suelos

A continuación, se describen las unidades cartográficas de suelos de acuerdo con el orden dado en la leyenda de suelos (Figura 3.1-5 Unidad Cartográfica de suelos del Núcleo San José y Tabla 3.1 3 Unidad Cartográfica de suelos del Núcleo San José), iniciando dicha descripción con la integración del paisaje y clima ambiental.



Figura 3.1-5 Unidad Cartográfica de suelos del Núcleo San José



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



**Tabla 3.1-3 Unidad Cartográfica de suelos del Núcleo San José**

PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
Cálido (C)	Altillanura	Húmedo (H)	Campo de arenas	AVEc1	Consociación	Consociación: Typic Ustipsamments; Oxic Dystrustepts; Typic Ustorthents		0,00%
				AVEd1	Consociación	Consociación: Typic Ustipsamments; Oxic Dystrustepts; Typic Ustorthents		0,01%
				AVFaz	Consociación	Consociación: Aquic Udipsamments; Aeric Fluvaquents; Oxyaquic Humudepts		0,00%
			Depresiones	AVGay	Complejo	Complejo: Typic Humaquepts; Typic Haplaquox; Oxyaquic Haplustox; Oxyaquic Humustepts; Fluventic Dystrustepts		0,01%
				AVGaz	Complejo	Complejo: Typic Humaquepts; Typic Haplaquox; Oxyaquic Haplustox; Oxyaquic Humustepts; Fluventic Dystrustepts		0,01%
				AVHai	Consociación	Consociación: Typic Humaquepts; Fluvaquentic Humaquepts; Plinthic Kandiaquults		0,17%
			Glacis	AVDbi	Asociación	Asociación: Oxyaquic Kandiuults; Plinthic Kandiuults; Oxyaquic Dystrudepts		0,32%
			Lomas	AVBb	Complejo	Complejo: Plinthic Kandiuults; Typic Kandiuults; Typic Haplustox; Petroferric Haplustox		0,01%
				AVBb1	Complejo	Complejo: Plinthic Kandiuults; Typic Kandiuults; Typic Haplustox; Petroferric Haplustox		0,00%
				AVBc1	Complejo	Complejo: Plinthic Kandiuults; Typic Kandiuults; Typic		2,89%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Haplustox; Petroferric Haplustox		
				AVBc2	Complejo	Complejo: Plinthic Kandiuults; Typic Kandiuults; Typic Haplustox; Petroferric Haplustox		3,26%
				AVBd2	Complejo	Complejo: Plinthic Kandiuults; Typic Kandiuults; Typic Haplustox; Petroferric Haplustox		4,01%
			Ondulaciones (superficies ligeramente planas y planos inclinados)	AVAa	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Typic Kandiuults; Oxyaquic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos y muy superficiales, limitados por altos contenidos de gravilla petroférica; texturas moderadamente finas a finas; bien drenados; muy alta saturación de aluminio; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	5,56%
				AVAb	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Typic Kandiuults; Oxyaquic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos y muy superficiales, limitados por altos contenidos de gravilla petroférica; texturas moderadamente finas a finas; bien drenados; muy alta saturación de aluminio; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	0,68%
				AVAc	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Typic Kandiuults; Oxyaquic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos y muy superficiales, limitados por altos contenidos de gravilla petroférica; texturas moderadamente finas a finas; bien drenados; muy alta saturación de aluminio; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	0,38%
				AVAd1	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Typic Kandiuults; Oxyaquic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos y muy superficiales, limitados por altos contenidos de gravilla petroférica; texturas moderadamente finas a finas; bien drenados; muy alta saturación de aluminio; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	0,15%
			Vallecitos	AVlai	Complejo	Complejo: Fluvaquentic Humaquepts; Oxyaquic Udifluvents; Aquic Udorthents; Plinthic Haplaquox		4,01%
	Altiplanicie estructural	Húmedo (H)	Mesas y superficies onduladas	AVCa	Consociación	Consociación: Typic Hapludox, fase 0-7%	Profundos a moderadamente profundos, texturas finas a medias, bien a moderadamente drenados, fuerte a medianamente ácidos, fertilidad baja, toxicidad por aluminio	2,59%
				AVDa	Consociación	Consociación: Typic Hapludox, fase 0-7%	Profundos a superficiales, texturas finas a moderadamente finas, bien a pobremente drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio	0,00%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				AVEb	Consociación	Consociación: Ustic Quartzipsamments, fase 1-7%	Moderadamente profundos a superficiales, texturas gruesas, excesiva a pobremente drenados, muy fuerte a extremadamente ácidos, fertilidad baja, ligera toxicidad por aluminio	0,01%
				AVFb	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts, fase 1-7%; Typic Tropopsamments, fase 3-7%	Profundos a superficiales, texturas gruesas a moderadamente gruesas, bien a excesivamente drenados, muy fuerte a medianamente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio	0,98%
				AVGb	Asociación	Asociación: Ustoxic Dystropepts; Ustic Quartzipsamments	Moderadamente profundos, texturas gruesas a moderadamente gruesas, bien a excesivamente drenados, fuerte a muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, toxicidad por aluminio	0,00%
		Muy húmedo (MH)	Mesas y superficies onduladas	AUAbc1	Consociación	Consociación: Typic Hapludox, fase 3-7%; Typic Hapludox, fase 7-12%	Profundos, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, fertilidad baja, toxicidad por aluminio; susceptibles a la erosión	0,22%
				AUBbc	Asociación	Asociación: Typic Kanhapludults, fase 3-7%; Typic Dystropepts, fase 3-12%	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuerte a extremadamente ácidos, baja fertilidad; toxicidad por aluminio	0,00%
	Lomerío	Muy húmedo (MH)	Lomas	LUBc1	<Null>	Oxic Dystrudepts; Typic Kandiuults; Fluventic Dystrudepts; Typic Udothents; Typic Humudepts; Fluventic Humudepts		1,00%
				LUBc2	<Null>	Oxic Dystrudepts; Typic Kandiuults; Fluventic Dystrudepts; Typic Udothents; Typic Humudepts; Fluventic Humudepts		0,02%
				LUBd1	<Null>	Oxic Dystrudepts; Typic Kandiuults; Fluventic Dystrudepts; Typic Udothents; Typic Humudepts; Fluventic Humudepts		5,36%
				LUBd2	<Null>	Oxic Dystrudepts; Typic Kandiuults; Fluventic Dystrudepts; Typic Udothents; Typic Humudepts; Fluventic Humudepts		0,22%
				LUBe1	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic		1,28%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)	
						Kandiudults; Fluventic Dystrudepts; Typic Udothents; Typic Humudepts; Fluventic Humudepts			
			Vallecitos	LUCai	Consociación	Consociación: Typic Endoaquepts		0,62%	
	Lomerío erosional	Húmedo (H)	Colinas	LVFd1	Asociación	Asociación: Dystric Eutrudepts; Typic Hapludox; Lithic Udorthents	Profundos y moderadamente profundos; bien drenados; texturas medias a finas; saturación de aluminio de baja a muy alta; reacción extremadamente ácida, algunos ligeramente alcalinos. Fertilidad natural moderada a baja	0,03%	
LVEFe2				Asociación	Asociación: Dystric Eutrudepts; Typic Hapludox; Lithic Udorthents	Profundos y moderadamente profundos; bien drenados; texturas medias a finas; saturación de aluminio de baja a muy alta; reacción extremadamente ácida, algunos ligeramente alcalinos. Fertilidad natural moderada a baja	0,09%		
Glacis de acumulación			LVGc	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Udorthents; Oxyaquic Dystrudepts	Profundos y moderadamente profundos; bien drenados, de texturas finas, en general son ligeramente alcalinos y extremadamente ácidos; saturación de aluminio baja a muy alta. Fertilidad natural baja	0,01%		
			LVGd1	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Udorthents; Oxyaquic Dystrudepts	Profundos y moderadamente profundos; bien drenados, de texturas finas, en general son ligeramente alcalinos y extremadamente ácidos; saturación de aluminio baja a muy alta. Fertilidad natural baja	0,01%		
Valles estrechos con influencia coluvioaluvial			LVHai	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Fluventic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Fluvaquentic Endoaquepts; Typic Fluvaquents; Typic Hapludox; Typic Endoaquerts			Profundos y superficiales, limitados por nivel freático; bien y pobremente drenados; texturas finas y medias; saturación de aluminio muy alta; reacción muy fuerte a extremadamente ácidos. Fertilidad natural baja	1,28%
	Lomerío estructural	Húmedo (H)	Lomas	LVDc	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludox; Fluventic Dystrudepts; Typic Durudepts	Moderadamente profundos y profundos, limitados por gravillas y corazas peferricas; bien drenados, con texturas medias a finas; saturación de aluminio alta a muy alta, reacción muy fuertemente ácida. Fertilidad natural muy baja	6,37%	
LVDd1				Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludox; Fluventic Dystrudepts; Typic Durudepts	Moderadamente profundos y profundos, limitados por gravillas y corazas peferricas; bien drenados, con texturas medias a finas; saturación de aluminio alta a muy alta, reacción muy fuertemente ácida. Fertilidad natural muy baja	2,83%		
LVEd1				Consociación	Consociación: Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados; texturas finas y muy finas; saturación de aluminio alta a muy alta;	0,46%		



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							reacción muy fuertemente a extremadamente ácida. Fertilidad natural baja	
			Ondulaciones (superficies ligeramente planas y planos inclinados)	LVAa	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox; Typic Hapludox; Oxyaquic Dystrudepts	Profundos, algunos moderadamente profundos, limitados por nivel freático; bien a imperfectamente drenados, texturas finas, capacidad de intercambio catiónico media, saturación de aluminio muy alta, reacción extremadamente ácida. Fertilidad natural ba	2,29%
				LVAb	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox; Typic Hapludox; Oxyaquic Dystrudepts	Profundos, algunos moderadamente profundos, limitados por nivel freático; bien a imperfectamente drenados, texturas finas, capacidad de intercambio catiónico media, saturación de aluminio muy alta, reacción extremadamente ácida. Fertilidad natural ba	1,31%
			Ondulaciones (superficies planas y planos inclinados)	LVBa	Consociación	Consociación: Typic Acrudox; Typic Hapludox; Anionic Acrudox; Oxic Dystrudepts; Plinthic Petraquepts	Profundos, bien drenados, texturas finas a muy finas; saturación de aluminio muy alta, reacción muy fuertemente ácida. Fertilidad natural muy baja	3,07%
				LVBb	Consociación	Consociación: Typic Acrudox; Typic Hapludox; Anionic Acrudox; Oxic Dystrudepts; Plinthic Petraquepts	Profundos, bien drenados, texturas finas a muy finas; saturación de aluminio muy alta, reacción muy fuertemente ácida. Fertilidad natural muy baja	2,95%
				LVCb	Complejo	Complejo: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Typic Dystrudepts; Inceptic Hapludox; Typic Udorthents; Typic Kandiuults	Profundos, bien drenados, con texturas finas y medias; saturación de aluminio muy alta; reacción extremadamente ácida. La fertilidad natural es muy baja	1,84%
				LVCc	Complejo	Complejo: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Typic Dystrudepts; Inceptic Hapludox; Typic Udorthents; Typic Kandiuults	Profundos, bien drenados, con texturas finas y medias; saturación de aluminio muy alta; reacción extremadamente ácida. La fertilidad natural es muy baja	0,38%
		Muy húmedo (MH)	Cuestas y crestones	LUAec	Complejo	Complejo: Lithic Troorthents, fase 25-50%; Oxic Dystropepts, fase 7-12%	Muy superficiales a profundos, texturas gruesas a moderadamente finas, bien a excesivamente drenados, extremada a muy fuertemente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio en algunos sectores	0,02%
	Lomerío fluvio-gravitacional	Húmedo (H)	Lomas	LVGdc2	Complejo	Complejo: Typic Haplustox, fase 12-25%, erosión moderada; Typic Hapludox, fase 7-12%	Profundos a superficiales, texturas variadas de finas a moderadamente gruesas, bien drenados, fuerte a muy fuertemente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio; muy susceptibles a la erosión	0,00%
				LVHdc2	Complejo	Complejo: Petroferric Hapludox, fase 12-25%,	Moderadamente profundos a superficiales, texturas finas a moderadamente gruesas, bien	4,92%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						erosión moderada; Typic Hapludults, fase 7-12%, erosión moderada	a moderadamente drenados, fuerte a extremadamente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio; muy susceptibles a la erosión	
			Lomas y colinas asociadas con glacis mixtos	LVJbc1	Asociación	Asociación: Typic Haplustox, fase 3-12%, erosión ligera; Oxic Dystrupepts, fase 3-7%, erosión ligera	Profundos, texturas moderadamente finas a finas, bien drenados, muy fuerte a extremadamente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio, susceptibles a la erosión	8,79%
				LVKbc1	Asociación	Asociación: Typic Haplustox, fase 3-12%, erosión ligera; Ustoxic Dystrupepts, fase 3-7%, erosión ligera	Profundos, texturas medias a moderadamente finas, bien a excesivamente drenados, fuerte a medianamente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio, susceptibles a la erosión	0,00%
		Muy húmedo (MH)	Lomas	LUBcd	Asociación	Asociación: Typic Kandiuults, fase 7-12%; Typic Kandiuults, fase 12-25%	Profundos a superficiales, texturas medias a moderadamente finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, toxicidad por aluminio; pedregosidad superficial sectorizada	4,36%
				LUCe	Consociación	Consociación: Typic Dystrupepts, fase 25-50%	Profundos, texturas medias a moderadamente finas, bien drenados, extremadamente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio	0,15%
				LUDcd	Complejo	Complejo: Inceptic Hapludox, fase 12-25%; Oxic Dystrupepts, fase 7-12%; Typic Troporthents, fase 25-50%	Profundos a superficiales, texturas finas a moderadamente finas, bien a excesivamente drenados, fuerte a extremadamente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio	2,02%
	Macizo	Húmedo (H)	Escarpes y afloramientos rocosos	ZVDg	Consociación	Consociación: Misceláneo rocoso	Áreas con diferentes grado de pendiente donde predominan los afloramientos rocosos	0,01%
			Glacis	ZVCc	Consociación	Consociación: Fluventic Humudepts; Fluventic Dystrudepts; Fluventic Humic Dystrudepts	Profundos, bien drenados; texturas medias; saturación de aluminio muy alta; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	0,04%
				ZVCd1	Consociación	Consociación: Fluventic Humudepts; Fluventic Dystrudepts; Fluventic Humic Dystrudepts	Profundos, bien drenados; texturas medias; saturación de aluminio muy alta; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	0,00%
			Lomas	ZVBc	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Lithic Udorthents; Typic Udipsamments	Profundos y superficiales, limitados por roca compacta; bien drenados, texturas gruesas; saturación de aluminio muy alta; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	0,11%
				ZVBd1	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Lithic Udorthents; Typic Udipsamments	Profundos y superficiales, limitados por roca compacta; bien drenados, texturas gruesas; saturación de aluminio muy alta; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	0,14%
				ZVBe2	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Lithic	Profundos y superficiales, limitados por roca compacta; bien drenados, texturas gruesas;	0,00%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Udorthents; Typic Udipsamments	saturación de aluminio muy alta; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	
				ZVBf	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Lithic Udorthents; Typic Udipsamments	Profundos y superficiales, limitados por roca compacta; bien drenados, texturas gruesas; saturación de aluminio muy alta; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	0,02%
			Mesas y cuestras	ZVAa	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Typic Udorthents; Oxic Dystrudepts; Typic Udipsamments; Lithic Udorthents; Afloramientos rocosos	Profundos y muy superficiales, limitados por roca compacta; bien drenados; texturas gruesas; capacidad de intercambio catiónico muy baja; saturación de aluminio alta a muy alta; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	0,27%
				ZVAb	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Typic Udorthents; Oxic Dystrudepts; Typic Udipsamments; Lithic Udorthents; Afloramientos rocosos	Profundos y muy superficiales, limitados por roca compacta; bien drenados; texturas gruesas; capacidad de intercambio catiónico muy baja; saturación de aluminio alta a muy alta; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	0,53%
				ZVAc	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Typic Udorthents; Oxic Dystrudepts; Typic Udipsamments; Lithic Udorthents; Afloramientos rocosos	Profundos y muy superficiales, limitados por roca compacta; bien drenados; texturas gruesas; capacidad de intercambio catiónico muy baja; saturación de aluminio alta a muy alta; reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Fertilidad natural muy baja	0,92%
	Montaña fluvio-gravitacional	Muy húmedo (MH)	Filas y vigas	MUJef1	Asociación	Asociación: Typic Dystrupepts, fase 25-50%, erosión ligera; Typic Troporthents, fase 50-75%, erosión ligera; Oxic Dystrupepts, fase 25-50%, erosión ligera	Superficiales a profundos; texturas medias a finas, bien a excesivamente drenados, muy fuerte a extremadamente ácidos, fertilidad baja; susceptibles a la erosión	0,02%
	Montaña plegada	Muy húmedo (MH)	Crestas, crestones y espinazos	MUOef1	Complejo	Complejo: Typic Dystrupepts, fase 25-50%, erosión ligera; Lithic Troporthents, fase 50-75%; Typic Troporthents, fase 25-50%	Muy superficiales a profundos, texturas moderadamente gruesas, bien a excesivamente drenados, muy fuerte a extremadamente ácidos, fertilidad baja; susceptibles a la erosión	0,08%
	Peniplanicie	Muy húmedo (MH)	Peniplanos	SUAa1	Asociación	Asociación: Typic Quarzipsamments; Xanthic Hapludox; Acrudoxic Kandiuults; Fluventic Dystrudepts		0,16%
				SUBaz	Complejo	Complejo: Typic Quartzipsamments; Typic Psammaquents; Typic Endoaquods; Fluventic Endoaquepts; Plinthic		0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Acraquox; Typic Kandudults		
	Piedemonte mixto	Muy húmedo (MH)	Abanicos subactuales	PVFa	Consociación	Consociación: Typic Dystropepts; Fluventic Dystropepts	Profundos a superficiales, texturas finas a moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, fertilidad baja a moderada, pedregosidad superficial sectorizada	0,14%
Terrazas				PVAa	Consociación	Consociación: Typic Hapludox	Profundos, texturas moderadamente finas a finas, bien drenados, muy fuerte a extremadamente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio	0,25%
			PVBa	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts, fase 0-3%; Plinthic Tropaquepts, fase 0-1%	Profundos a superficiales, texturas medias a finas, bien a pobremente drenados, fuerte a muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, toxicidad por aluminio	0,04%	
	Planicie aluvial	Húmedo (H)	Plano de inundación	RVAai	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Eutrudepts; Aeric Endoaquepts; Fluvaquentic Endoaquepts	Moderadamente profundos y superficiales limitados por nivel freático; texturas medias a moderadamente finas; pobre a imperfectamente bien drenados, con frecuentes inundaciones y/o encharcamientos; baja a media saturación de aluminio; reacción fuerte a	0,19%
				RVBai	Complejo	Complejo: Typic Fluvaquents; Fluvaquentic Endoaquepts; Vertic Endoaquepts	Superficiales, limitados por nivel freático; texturas finas a medias; pobre a muy pobremente drenados, con frecuentes inundaciones y/o encharcamientos; baja a alta saturación de aluminio; reacción fuerte a muy fuertemente ácida, fertilidad media a ba	1,44%
				RVLax	Consociación	Consociación: Aquic Dystropepts	Moderadamente profundos a muy superficiales, texturas medias a moderadamente gruesas, pobre a moderadamente drenados, fuerte a medianamente ácidos, fertilidad baja a moderada, susceptibles a inundaciones	0,06%
				RVMax	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Eutropepts; Aeric Tropaquepts; Fluventic Dystropepts	Profundos a superficiales, texturas variadas de finas a moderadamente gruesas, moderada a pobremente drenados, mediana a muy fuertemente ácidos, fertilidad moderada a baja, susceptibles a inundaciones	0,30%
				RVNax	Complejo	Complejo: Typic Tropofluvents; Tropic Fluvaquents, fase inundable	Moderadamente profundos a superficiales, texturas medias a moderadamente finas, imperfecta a pobremente drenados, extremada a ligeramente ácidos, fertilidad moderada a baja; susceptibles a inundaciones	1,45%
				RVOax	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Misceláneo de playones e islotes; Typic Tropofluvents, fase inundable	En su mayoría depósitos inestables, irregulares (playones e islotes). En otros sectores suelos superficiales de texturas moderadamente gruesas, bien a moderadamente drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja; susceptibles a inundaciones	0,00%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
			Terraza agradacional nivel 2	RVFay	Asociación	Asociación: Typic Kandiodox; Plinthic Hapludox	Profundos a superficiales, texturas finas a gruesas, bien a moderadamente drenados, muy fuertemente ácidos, baja fertilidad, toxicidad por aluminio; susceptibles a encharcamientos	0,49%
			Terraza agradacional nivel 3	RVGay	Consociación	Consociación: Oxic Dystropepts	Profundos a moderadamente profundos, texturas medias a finas, bien a imperfectamente drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, fertilidad baja a moderada, ligera toxicidad por aluminio; susceptibles a encharcamientos	0,66%
			Terraza agradacional nivel 4 (inferior)	RVHay	Asociación	Asociación: Aquic Dystropepts; Fluventic Dystropepts	Profundos a superficiales, texturas finas a moderadamente gruesas, imperfecta a bien drenados, mediana a muy fuertemente ácidos, fertilidad moderada a baja; susceptibles a encharcamientos	0,03%
			Terrazas altas	RVEa	Asociación	Asociación: Inceptic Hapludox; Typic Endoaquepts; Typic Kandiodults	Profundos, algunos superficiales limitados por nivel freático; texturas medias a moderadamente finas; drenaje bueno a muy pobre, algunos con ocasionales inundaciones y/o encharcamientos; muy alta saturación de aluminio; reacción muy fuerte a extremada	1,20%
			Terrazas bajas	RVCai	Asociación	Asociación: Oxyaquic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Fluvaquentic Eutrudepts; Typic Endoaquepts; Fluvaquentic Humaquepts; Typic Humdepts	Profundos y moderadamente superficiales, limitados por nivel freático; texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas; imperfecta a muy pobremente drenados, con frecuentes inundaciones y/o encharcamientos; baja a muy alta saturación de aluminio;	0,27%
			Terrazas medias	RVDa	Asociación	Asociación: Oxyaquic Dystrudepts; Oxic Humudepts; Typic Hapludults; Fluventic Humudepts	Moderadamente profundos y profundos; texturas medias a finas; bien y moderadamente bien drenados; muy alta saturación de aluminio; reacción fuerte a muy fuertemente ácida. Fertilidad natural muy baja a media	0,25%
		Muy húmedo (MH)	Mesas y terrazas agradacional nivel superior	RUAAa	Consociación	Consociación: Typic Hapludults	Profundos, texturas medias a finas, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja	0,31%
			Plano de inundación	RUAAi	<Null>	Fluvaquentic Endoaquepts; Aquic Dystrudepts; Typic Humaquepts		3,35%
				RUCapx	Asociación	Asociación: Typic Troporthents; Aquic Dystropepts; Fluventic Dystropepts	Superficiales a profundos, texturas moderadamente gruesas a finas, imperfecta a excesivamente drenados, muy fuerte a medianamente ácidos; fertilidad baja, pedregosidad superficial sectorizada; susceptibles a inundaciones	0,25%
				RUDax	Asociación	Asociación: Typic Tropofluvents; Aeris	Profundos a muy superficiales, texturas medias a finas, moderada a pobremente drenados,	0,26%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Tropic Fluvaquepts; fase inundable	fuertemente ácidos, fertilidad baja a moderada, susceptibles a inundaciones	
			Terraza agradacional nivel inferior	RUBa	Consociación	Consociación: Oxic Dystrupepts	Profundos, texturas medias a moderadamente finas, bien drenados, muy fuerte a extremadamente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio	0,58%
	Valle	Húmedo (H)	Plano de inundación	VVAai	Complejo	Complejo: Fluvaquentic Endoaquepts; Fluvaquentic Dystrupepts	Superficiales y moderadamente profundos, limitados por nivel freático; texturas francas finas a finas; muy pobre e imperfectamente drenados, algunos con frecuentes inundaciones y/o encharcamientos; muy alta saturación de aluminio; reacción muy fuerte	1,10%
				VVAaxy	Asociación	Asociación: Oxyaquic Dystrupepts; Plinthic Trophaquepts; Typic Plinthaquepts	Superficiales a moderadamente profundos, texturas variadas de finas a gruesas, imperfecta a pobremente drenados, fuerte a extremadamente ácidos, fertilidad baja; susceptibilidad a inundaciones y encharcamientos	0,79%
			Terrazas	VVBa	Consociación	Consociación: Typic Hapludox; Oxic Dystrupepts; Typic Dystrupepts; Plinthic Kandiuults	Profundos; texturas moderadamente gruesas a finas; bien drenados, algunos con ocasionales inundaciones y/o encharcamientos; muy alta saturación de aluminio; reacción muy fuertemente ácida. Fertilidad natural baja	0,73%
		Muy húmedo (MH)	Ondulaciones	LUAb1	Consociación	Consociación: Typic Acrudox; Typic Hapludox; Typic Kandiuults		0,09%
			Plano de inundación	VUAai	Complejo	Complejo: Fluvaquentic Humaquepts; Typic Quartzipsamments; Cumulic Humaquepts		1,35%
		VUBai		Complejo	Complejo: Fluvaquentic Humaquepts; Plinthic Haplaquox; Typic Kandiaquults		0,23%	
				VVBaxy	Asociación	Asociación: Fluventic Dystrupepts; Tropic Fluvaquepts	Superficiales a moderadamente profundos, texturas moderadamente gruesas a medias, pobre a moderadamente drenados, ligera a muy fuertemente ácidos, fertilidad baja a moderada; susceptibles a inundaciones y encharcamientos	0,49%
			Vallecitos coluvio-aluviales	VVCaxy	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Typic Trópofluvents; Typic Trophaquepts; Oxyaquic Dystrupepts	Superficiales a moderadamente profundos, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, imperfecta a pobremente drenados, muy fuerte a extremadamente ácidos, fertilidad baja; ligera toxicidad por aluminio; susceptibles a inundaciones y encharcamientos	2,79%
	Valle aluvial	Húmedo (H)	Plano de inundación	VVBai	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Endoaquepts; Oxyaquic		0,49%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Humudepts; Typic Udipsamments; Oxyaquic Udorthents		
				VVCai	Consociación	Consociación: Oxyaquic Udifluvents; Fluventic Dystrudepts		0,16%
Templado (T)	Montaña plegada	Muy húmedo (MH)	Crestas y crestones	MPMef	Asociación	Asociación: Typic Troporthents, fase 50-75%; Typic Troporthents, fase 25-50%	Superficiales, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, bien a excesivamente drenados, fuerte a extremadamente ácidos, fertilidad baja	0,24%
			Cuestas	MUNd	Consociación	Consociación: Misceláneo rocoso	Afloramiento rocoso (no suelo). Otros sectores presentan suelos superficiales, de texturas gruesas, bien drenados, fuertemente ácidos y de fertilidad baja	0,13%
Cuerpo de agua								0,63%
Zona urbana								0,01%
TOTAL GENERAL								100,00%

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

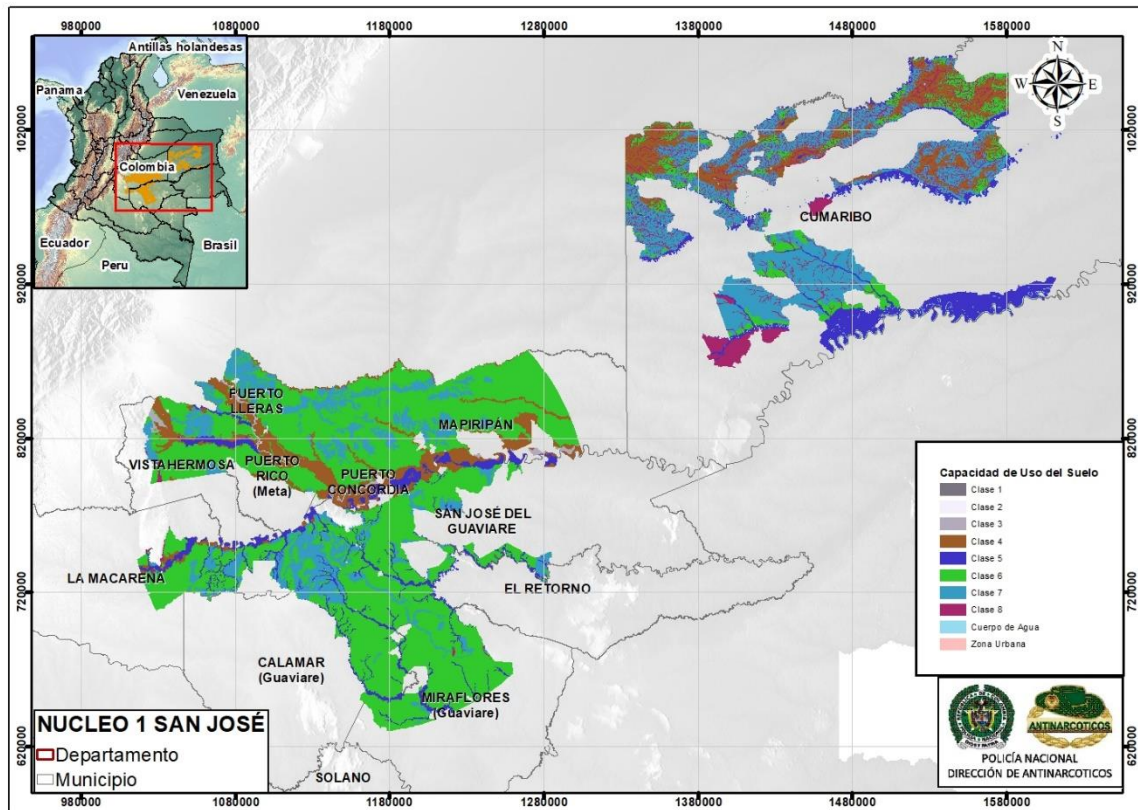
### 3.1.1.3.2. Capacidad de Uso de Suelo

La clasificación de los suelos según su capacidad de uso es un agrupamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, que se fundamenta en la aptitud natural que presenta el suelo para producir en forma sostenida, bajo tratamiento continuo y usos específicos (IGAC, 2014).

La capacidad de uso define unidades de tierra que, de alguna manera, presentan similar grado de limitaciones y señalan las prácticas de manejo mínimas que se deben adoptar para que el recurso suelo no se deteriore a través del tiempo.

Las clases agrologicas, se muestran en la leyenda de la carta temática correspondiente. **(Figura 3.1-6 Tabla 3.1-4)** en la que se relacionan las unidades cartográficas de los suelos que las conforman, las principales características de los suelos, los factores limitantes para el desarrollo pleno del recurso suelo, el uso recomendado y las principales prácticas de manejo sugeridas.

**Figura 3.1-6 Capacidad de uso de suelo Núcleo San José**



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-4 Capacidad de uso de suelo Núcleo San José

CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
Clase 3	hs	1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Las limitaciones más severas de uso de los suelos se deben a la presencia de un nivel freático alto, al riesgo de encharcamientos e inundaciones, al bajo contenido de nutrientes y a la profundidad efectiva superficial	0,33%
	s	1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Los mayores limitantes para el uso de estas tierras los constituyen la reacción fuertemente ácida, la profundidad efectiva moderada y el bajo contenido de nutrientes, además existen en el ápice de la geoforma, capas pedregosas que impiden la mecaniza	0,14%
Clase 4	hsc		Pastoreo extensivo (PEX)	Frecuentes inundaciones o encharcamientos; nivel freático alto en épocas de lluvia; excesivas lluvias durante el segundo semestre. En algunos sectores alta saturación de aluminio	0,47%
	s	1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Los principales limitantes de uso son alta saturación de aluminio, baja disponibilidad de nutrientes, profundidad efectiva superficial y presencia de horizontes compactados	1,32%
	sc		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Alta y muy alta saturación de aluminio; lluvias excesivas durante el segundo semestre	5,79%
	sh	1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Los mayores limitantes para el uso de estas tierras son la fertilidad natural muy baja, los contenidos altos de aluminio de cambio, la susceptibilidad a encharcamientos de corta duración y la presencia de zurales en algunos sectores	2,38%
2		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Los principales limitantes del uso son la profundidad efectiva superficial, el nivel freático cercano a la superficie del suelo y las inundaciones y encharcamientos periódicos invernales	1,76%	
Clase 5	h		Pastoreo extensivo (PEX)	Inundaciones y encharcamientos frecuentes y extremadamente largos; poca aireación, nivel freático alto, fertilidad muy baja y baja y moderada a alta saturación de aluminio. El exceso de agua limita el uso	4,70%
	hs		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Poca profundidad efectiva por fluctuaciones del nivel freático y baja capacidad de aireación debido a las inundaciones o encharcamientos frecuentes. En algunos casos, alta saturación de aluminio	4,73%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)	
		1	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Los limitantes más severos del uso de estas tierras son en su orden, las inundaciones frecuentes, el nivel freático superficial y la presencia de capas pedregosas en superficie. En adición tienen bajo contenido de elementos mayores (nitrógeno, fósforo)	0,74%	
Clase 6	hs	1	Pastoreo extensivo (PEX)	Las inundaciones y los encharcamientos frecuentes, la alta saturación de aluminio, la fertilidad natural baja a muy baja y la profundidad efectiva superficial constituyen los limitantes más severos del uso de estas tierras	2,79%	
	p		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Moderada susceptibilidad a la erosión, baja retención de humedad, en sectores; alta saturación de aluminio, presencia de gravillas en superficie y dentro del perfil y muy baja fertilidad	3,89%	
	ps		Pastoreo extensivo (PEX)	Relieve moderadamente ondulado que propicia erosión al ser trabajados; acidez extrema y altos contenidos de aluminio	7,14%	
	s			Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Escasas precipitaciones en el primer semestre del año, alta evapotranspiración. En algunos sectores, altos contenidos de aluminio. La mayor parte de estas tierras se encuentran bajo bosque natural y en reserva forestal, aspectos que impiden su explotac	14,29%
			1	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Las limitaciones de uso más severas son: saturación con aluminio mayor de 60% y fertilidad muy baja, difícilmente corregible	2,85%
			2	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Los limitantes más severos de uso son la fertilidad muy baja, la alta saturación de aluminio y la baja retención de humedad a causa de las texturas gruesas; la presencia de piedra superficial restringe la mecanización plena de la unidad	0,99%
	sc		Pastoreo extensivo (PEX)	Alta y ligera susceptibilidad a la degradación, baja retención de humedad, baja capacidad de intercambio catiónico, gravillas dentro del perfil y en superficie; alta y muy alta saturación de aluminio y muy baja fertilidad	0,01%	
	se		Pastoreo extensivo (PEX)	Las limitaciones más severas del uso son: baja disponibilidad de nutrientes, saturación con aluminio mayor de 60%, presencia de capas de material petroférico cerca o en la superficie del suelo y alta susceptibilidad a la degradación	9,02%	
	tes	2	Pastoreo extensivo (PEX)	Tiene factores limitantes severos de uso, tales como las pendientes fuertes, la susceptibilidad alta a la erosión, la baja	0,09%	



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)	
				fertilidad, los contenidos altos de aluminio y las capas pedregosas en superficie y dentro del perfil del suelo		
	ts	2	Pastoreo extensivo (PEX)	Los limitantes para el uso de las tierras los constituyen las pendientes moderadamente fuertes, la profundidad efectiva superficial y el bajo contenido de nutrientes	6,41%	
Clase 7	hs		Sistemas forestales protectores (FPR)	Encharcamientos e inundaciones prolongadas (en algunos sectores hace parte del ecosistema de ronda hídrica), baja retención de humedad, alta saturación de aluminio y muy baja fertilidad	0,33%	
	p		Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Moderada y alta susceptibilidad a la erosión, pendientes fuertes, alta saturación de aluminio y muy baja fertilidad	5,37%	
	pe		Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Pendientes fuertes, moderada a alta susceptibilidad a la erosión, escasa profundidad radicular en sectores, baja retención de humedad y alta saturación de aluminio	4,22%	
	pes		Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Las limitantes para el uso de estas tierras las constituyen el relieve fuertemente ondulado ha quebrado, las texturas arenosas, la muy baja fertilidad y la muy alta saturación de aluminio	3,69%	
	ps		Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Las limitantes para el uso de estas tierras lo constituyen el relieve moderadamente ondulado, las texturas arenosas, la baja a muy baja fertilidad, la alta saturación de aluminio, la muy alta susceptibilidad al deterioro y la erodabilidad	1,07%	
	se			Sistemas forestales protectores (FPR)	Poca profundidad efectiva, erosión moderada; texturas moderadamente gruesas y presencia de gravillas, muy alta saturación de aluminio y muy baja fertilidad	3,28%
		1		Sistemas silvopastoriles (SPA)	La erosión hídrica laminar moderada que afecta más del 50% del área, la profundidad efectiva muy superficial, la fertilidad baja y la alta saturación de aluminio constituyen limitantes muy severos para el uso de estas tierras	4,92%
		tes	2	Pastoreo extensivo (PEX)	Actúan como limitantes para el uso de estas tierras las pendientes muy fuertes, la erosión hídrica laminar ligera a moderada, los movimientos en masa, la profundidad efectiva muy superficial y la fertilidad natural muy baja	0,24%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
	ts	1	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Los limitantes muy severos del uso de las tierras son las pendientes fuertes, la profundidad efectiva superficial y el bajo contenido nutricional	0,16%
Clase 8			Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Fragilidad del ecosistema; alta susceptibilidad a la erosión; pendientes escarpadas y afloramientos rocosos	0,03%
	h		Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Fragilidad del ecosistema de las rondas hídricas (importante para la protección de aguas, suelos y la diversidad biológica)	4,80%
	N/A		Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Los limitantes de uso y manejo son extremadamente severos y están representados por bajas temperaturas, neblina densa, vientos fuertes, pendientes muy fuertes, inundaciones irregulares de larga duración, ausencia de suelo, muy poca profundidad efectiva	0,13%
	p		Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Pendientes fuertes, alta susceptibilidad a la erosión	1,28%
Cuerpo de Agua					0,63%
Zona Urbana					0,01%
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>100,00%</b>

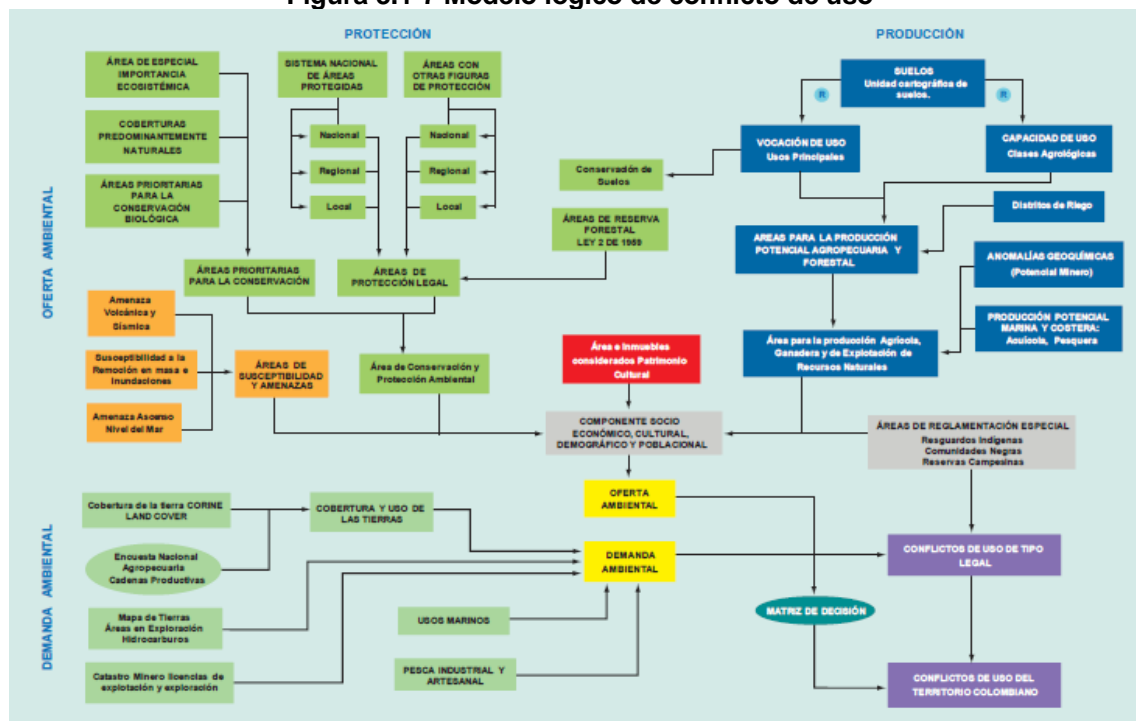
Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.1.3.3. Conflicto de Uso de Suelo

Los Conflictos de uso corresponden a la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas. Esta discrepancia permite aportar elementos básicos y vigentes para la formulación de políticas, reglamentaciones y planificación del territorio, fundamentados en el conocimiento de los recursos y su oferta natural, las demandas y las interacciones entre el territorio y sus usos, y como marco orientador para la toma de decisiones (IGAC, 2012).

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2012), parte del modelo conceptual que identifica y establece la oferta ambiental de la tierras en términos de sus propias características físicas, bióticas y ambientales y por otra parte, identifica la demanda existente en términos de las cobertura naturales y los usos predominantes asignados a ellas en los procesos de ocupación del territorio. Para tal fin, usó e implementó el modelo lógico para definir los conflictos de uso en el territorio que se presenta en la Figura 3.1-7 Modelo lógico de conflicto de uso

Figura 3.1-7 Modelo lógico de conflicto de uso



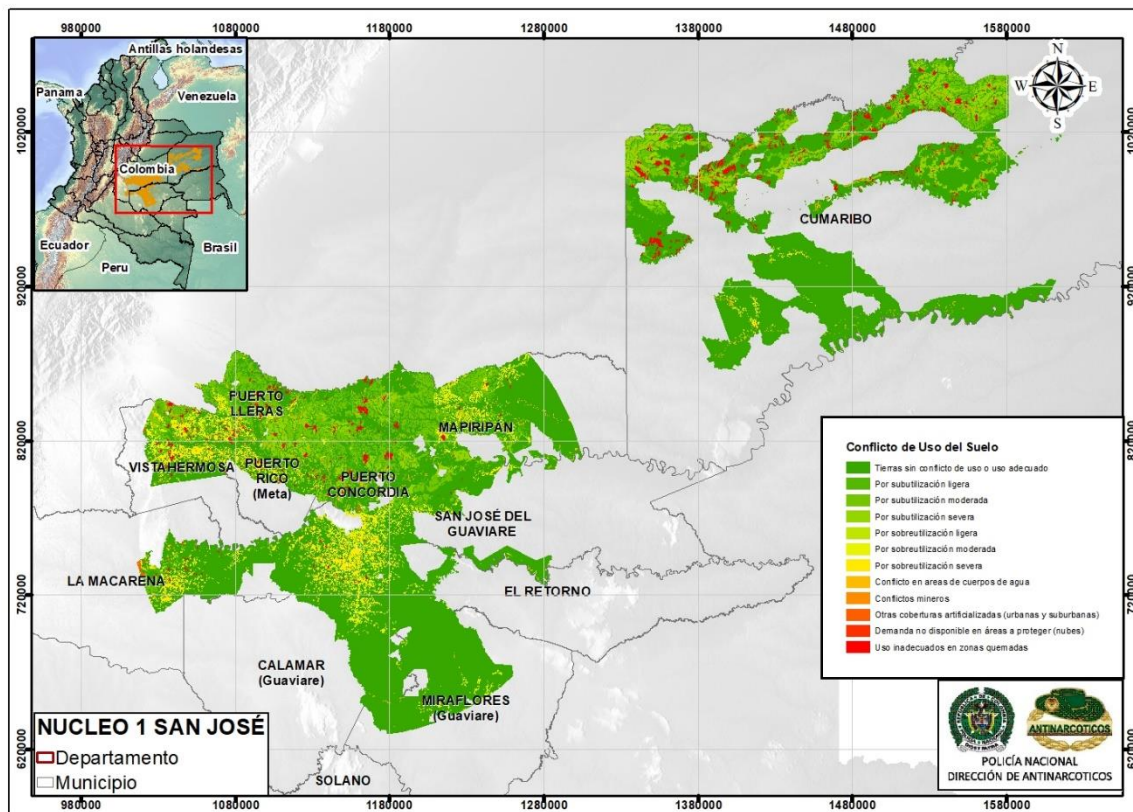
Fuente: Tomado de IGAC. Adaptación Policía Nacional de Colombia, 2019

En este documento se presenta el resultado de este análisis, que, de acuerdo a lo establecido anteriormente, contiene dentro de las variables de entrada del modelo, la demanda y usos predominantes, razón por la cual, no se realiza en esta línea base, una identificación de los usos actuales. Es importante mencionar además que, aunque en esta línea base, se realiza una descripción de las unidades de suelo respecto a las características de capacidad o vocación del uso del suelo departamental escala 100.000,

no existe la información de demanda a esta misma escala, que permita realizar los cruces donde se establezcan los niveles de conflicto.

A continuación, se presenta el conflicto de uso del suelo para el núcleo de San José:

**Figura 3.1-8 Conflicto de Uso de Suelo Núcleo San José**



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

**Tabla 3.1-5 Conflicto de Uso de suelo Núcleo San José**

CONFLICTO DE USO DEL SUELO	AREA (%)
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	70,56%
Por subutilización ligera	1,05%
Por subutilización moderada	10,33%
Por subutilización severa	6,84%
Por sobreutilización ligera	0,05%
Por sobreutilización moderada	3,30%
Por sobreutilización severa	4,07%
Conflicto en áreas de cuerpos de agua	1,15%
Otras coberturas artificializadas (urbanas y suburbanas)	0,39%
Demanda no disponible en áreas a proteger (nubes)	0,00%



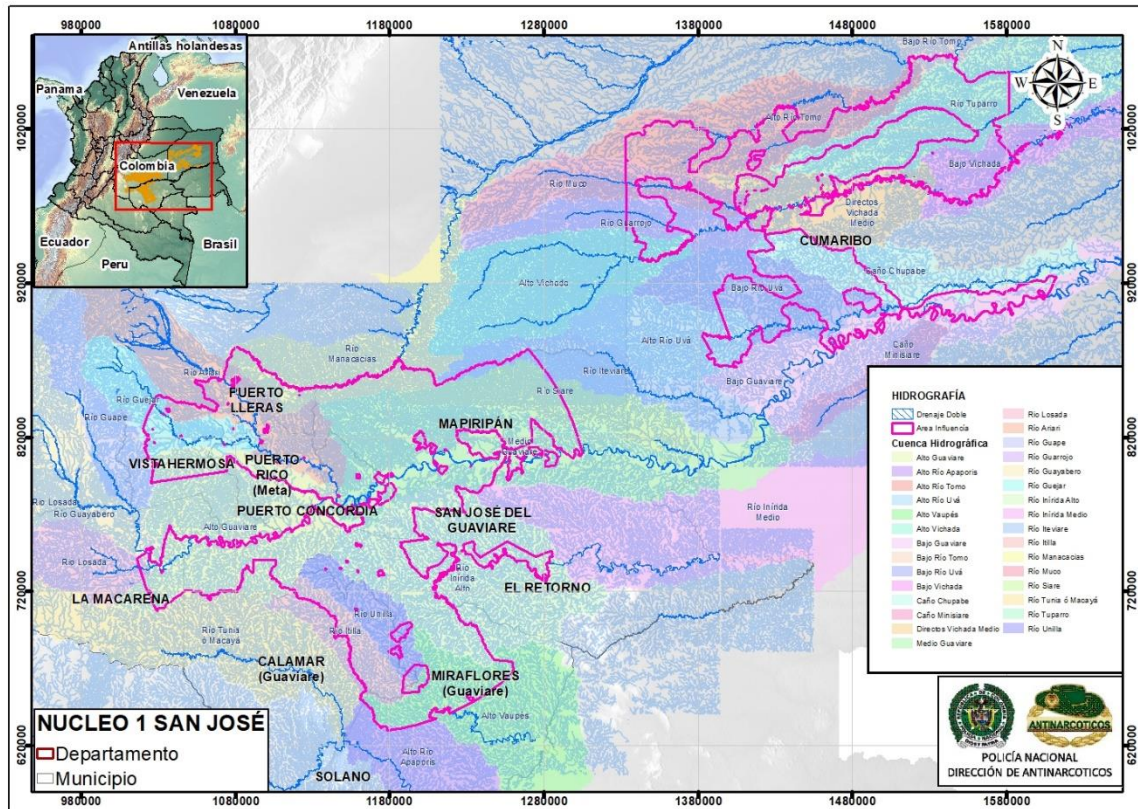
CONFLICTO DE USO DEL SUELO	AREA (%)
Usos inadecuados en zonas quemadas	2,25%
TOTAL GENERAL	100,00%

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.1.4. Hidrografía

A continuación, se presenta la ilustración de la Hidrografía predominante en el Núcleo San José para luego ser explicada por cada departamento. (Figura 3.1-9)

Figura 3.1-9 Hidrografía Departamento del Núcleo San José



Fuente: IDEAM – DIRAN, Policía Nacional 2020

#### 3.1.1.4.1. Hidrografía Sector Meta

El sistema hidrográfico que irriga el departamento pertenece regionalmente a la cuenca del Río Orinoco. La mayoría de sus corrientes hídricas nacen en las partes altas de la cordillera Oriental y la Sierra de La Macarena y luego de recorrer la altillanura y la planicie, desembocan en el Río Orinoco.

En la parte norte se encuentran los ríos Blanco, Negro, Guatiquía, Humea y Metica, los cuales forman la subcuenca del Río Meta y desembocan en él. Esta es una de las más importantes subcuencas de esta zona, por drenar y captar el 60% de las aguas superficiales, surcando todas las tierras del noreste y parte del centro del departamento.



Hacia el centro y sur se encuentran las subcuencas de los ríos Ariari, Duda y Güejar, que drenan e irrigan la Sierra de La Macarena; Guayabero -que más adelante en la confluencia con el Ariari cambia su nombre por el de Río Guaviare- Lozada y Tunia o Macayá. La subcuenca del Río Guaviare capta gran parte de las aguas superficiales del Meta y el río Guaviare y atraviesa importantes áreas de bosques y zonas de alta colonización.

Hacia el oriente del departamento se encuentran las subcuencas de los ríos Manacacías, Guarrojo, Muco y Planas. Por las características morfológicas que posee el Meta, el agua de escorrentía superficial generalmente corre por las vertientes de la cordillera en forma de riachuelos diseminados, una vez que las aguas abandonan la montaña su comportamiento cambia bruscamente distribuyéndose en canales anchos y de poca pendiente, que en época de verano intenso se secan casi por completo y en épocas de intenso invierno corren desordenadamente, desbordándose sobre grandes extensiones. El agua meteórica o agua lluvia es abundante en el departamento del Meta, toda vez que su periodo invernal se extiende entre marzo y diciembre incrementando el caudal de los ríos y los desbordamientos en la sabana, ocasionando grandes depósitos de limo, fertilizando buena parte de la zona, especialmente los valles y vegas de los principales ríos (INGEOMINAS Mapa Geológico del Meta, Memoria Explicativa, 2001).

#### **3.1.1.4.2. Hidrografía Sector Guaviare**

El departamento de Guaviare se encuentra aproximadamente entre los 200 – 500 msnm y hace parte de las vertientes hidrográficas del Orinoco y del Amazonas; La vertiente del río Orinoco ocupa la parte norte del departamento y está conformada por las cuencas de ríos Guaviare e Inírida, cuya mayor parte de sus cauces nacen en la cordillera oriental y descienden a la llanura, donde se desplazan generando amplias zonas de inundación en temporadas lluviosas.

El río Guaviare nace en la confluencia de los ríos Ariari y Guayabero, es el más largo de la Orinoquía con 1.350 km de curso y su principal afluente es el río Inírida. Este último es un río de aguas negras que nace en la serranía de Tuhani (en las llanuras del departamento de Guaviare, aproximadamente a 100 km de la capital de este departamento) y tiene una longitud de 1.300 km (CORPOAMAZONIA, 2019).

Otros cauces importantes en la vertiente del Orinoco son los caños Los Cachicamos, Rico y Aceite.

Por su parte, la vertiente del río Amazonas ocupa la parte sur del departamento y se caracteriza por los considerables caudales de sus ríos y por presentar condiciones selváticas, de manera que se dificulta la navegación en ellos. En el departamento hacen parte de esta vertiente las cuencas de los ríos Apaporis y Vaupés.

El río Vaupés se conforma en las selvas del departamento de Guaviare, a partir de la confluencia de los ríos Itilla y Unilla (cerca de la población de Calamar), y recorre un curso de unos 1.000 km antes de su confluencia en el río Negro. En cuanto al río Apaporis, este nace en el piedemonte amazónico de la cordillera oriental (al suroccidente de la cabecera



municipal de la Macarena), recorre 805 km a lo largo de límites de los departamentos Guaviare, Caquetá, Vaupés y Amazonas, y tributa al río Caquetá (SINCHI, 2006).

Otros cauces principales en la vertiente del Amazonas son el río Tunia (o Macayá), y los caños Miraflores, Bacatí, Mucuje y Aracá.

### 3.1.1.4.3. Hidrografía Sector Vichada

La región del Vichada pertenece a la vertiente del Orinoco, alimentada por una gran cantidad de ríos, de gran caudal y que recorren el continente. Todos los ríos del Vichada tienen su cauce hacia el oriente, por lo cual se denomina vertiente Oriental.

Entre los ríos más importantes existentes en esta zona se localizan:

**Río Vichada:** Tiene sus principales afluentes en el Departamento del Meta, cuenta con un recorrido de 700 Km, en los cuales aproximadamente 400 son aptos para la navegación; es un límite natural entre la zona selvática y la zona oriental. EL río Vichada se forma con la confluencia de los ríos Planas y Tillavá, recorre el departamento de oeste a este, con un curso aproximado de 580 km, desembocando en la margen izquierda del río Orinoco, el cual representa en sí mismo la frontera natural con el vecino país de Venezuela. Este río y sus afluentes conforman una cuenca con un área aproximada de 25 000 km<sup>2</sup>.

**Caño Yubi.** Este caño que nace al noroeste de la población de Cumaribo presenta una dirección suroeste – noreste y desemboca al norte de la Plancha 255 en el caño Arreita.

**Caño Arreita.** Nace en la región central del área de la Plancha 255 (en cercanías al caserío de Santa Rita) y corre al oriente hasta la desembocadura con el caño Yubi.

**Caño Malicia.** Este caño que hace parte de la cuenca del río Tuparro, nace en el sector norte de la Plancha 254 (San José de Ocné), al noroeste del municipio de Cumaribo (Servicio Geológico Colombiano, 2012).

El núcleo de San José, de acuerdo con la zonificación hidrográfica de Colombia realizada por el IDEAM (Decreto 1640 de 2012), se encuentra en el área hidrográfica Orinoco (3) y Amazonas (4), en la zona Inírida (31), Guaviare (32), Vichada (33), Tomo (34), Meta (35), Orinoco Directos (38), Vaupés (42) y Apaporis (43) tal y como se aprecia en la Tabla 3.1-6 y Figura 3.1-10.

**Tabla 3.1-6 Jerarquización de la red hidrográfica según Decreto 1640 de 2012**

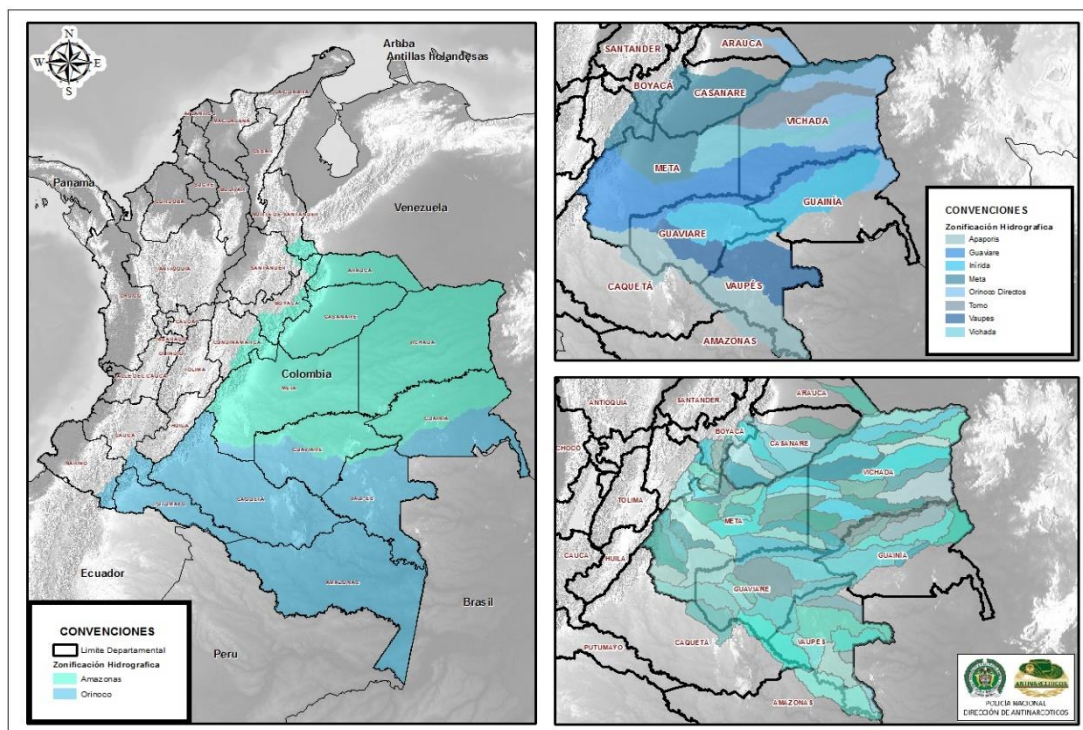
ÁREA HIDROGRAFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA
Orinoco (3)	Inírida (31)	Río Inírida Medio
		Río Inírida Alto
	Guaviare (32)	Río Guayabero
		Caño Chupabe
		Bajo Río Uvá
		Río Ariari



ÁREA HIDROGRAFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA
		Río Guape
		Alto Río Uvá
		Río Iteviare
		Bajo Guaviare
		Río Siare
		Alto Guaviare
		Caño Minisiare
		Medio Guaviare
		Río Losada
		Río Guejar
		Vichada (33)
	Río Guarrojo	
	Directos Vichada Medio	
	Alto Vichada	
	Bajo Vichada	
	Tomo (34)	Bajo Río Tomo
		Alto Río Tomo
	Meta (35)	Río Manacacias
	Orinoco Directos (38)	Río Tuparro
Amazonas (4)	Vaupés (42)	Río Itilla
		Río Unilla
		Alto Vaupés
	Apaporis (43)	Alto Río Apaporis
		Río Tunia ó Macayá

Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2019

Figura 3.1-10 Clasificación Decreto 1640 de 2012 IDEAM



Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2020

#### 3.1.1.4.4. POMCAS dentro del Núcleo San José

En cuanto a las cuencas identificadas que hacen parte del núcleo San José, se tiene que corresponden a la jurisdicción de CORMACARENA, entidad encargada de generar los instrumentos de ordenamiento y manejo de cuencas (POMCAS) en estos departamentos. Dentro del proceso de consecución de información, se obtuvo a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en primera medida, una base de información general sobre el estado del ordenamiento de las cuencas a nivel nacional (partiendo de los reportes de las diferentes corporaciones). Posteriormente, se realizó un filtro de la información y se obtuvo el listado de aquellas cuencas que se encuentran ordenadas o en su defecto en proceso de ordenación, para el presente estudio a través del Ministerio y las Corporaciones se obtuvieron los documentos de aquellas que ya cuentan con un POMCA aprobado.

Para el área de interés se tiene que la cuenca del Río Guayabero se encuentra en estado de formulación del POMCA, por otra parte, se tienen dos POMCAS aprobados correspondientes a las cuencas de los ríos Losada y Ariari, los cuales se describen a continuación:

- Río Losada:

El documento POMCA de la cuenca del río Losada fue aprobado en el año 2019, su área total corresponde a 3645.9 Km<sup>2</sup>, dicha cuenca la conforman 27 subcuencas, en las cuales predominan los drenajes de tipo dendrítico; esto debido al tipo de suelo homogéneo del sector lo que hace que se genere una forma arbórea en la cual los cauces tributarios se



unen al cauce principal formando ángulos agudos lo que permite un transporte óptimo del recurso hídrico. El cauce principal de la cuenca cuenta con un patrón de alineamiento Meándrico, lo que quiere decir que es un cauce el cual está compuesto de una serie de curvas que van conectadas por tramos rectos.

De igual manera dentro del documento se describen los diferentes cuerpos lénticos presentes en el área de la cuenca, dentro de los cuales se encuentran lagos, lagunas y ciénagas, pantanos, madrevejas y humedales contando con la siguiente distribución:

Humedales: 16.1 ha  
Madrevejas: 66.7 ha  
Lagos, lagunas y ciénagas: 212.2 ha

Teniendo en cuenta la información encontrada, se tiene que el área total ocupada por dichos cuerpos es de 295 hectáreas, lo que corresponde al 0.08% del total de la cuenca. En cuanto a la ocupación del área de la cuenca del río Losada en el núcleo San José, corresponde al 1.97% aproximadamente.

Dentro del POMCA, se tienen como principales programas enfocados hacia la preservación del recurso hídrico:

- Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de servicios ambientales y potencialidades de la cuenca.
  - Gobernanza del agua, saneamiento ambiental y aprovechamiento de residuos.
- Río medio y bajo Ariari

El documento POMCA de la cuenca del río Ariari fue aprobado en el año 2018, la cuenca cuenta con un área de 4925 Km<sup>2</sup>, se destaca la presencia de 36 subcuencas. De la cuenca del río Ariari, el 44.29% está inmerso dentro de la zona de influencia del núcleo San José. De igual manera en el documento se describen los diferentes cuerpos lénticos presentes en el área de la cuenca, dentro de los cuales se encuentran pantanos, madrevejas y lagunas; se cuenta con 32 lagunas en el área total disponible, de las cuales 21 están dentro del área de influencia, correspondiendo aproximadamente al 65.6% del total de cuerpos lénticos existentes. En cuanto a los demás cuerpos lénticos se tiene la siguiente distribución:

Pantanos: 3934 ha  
Madreveja: 711 ha  
Laguna: 12.63 ha

En cuanto a proyectos enfocados hacia la preservación del recurso hídrico se encontraron 2 actividades enmarcadas en el programa de saneamiento ambiental, monitoreo del capital natural y gestión del riesgo para la seguridad territorial, estos se mencionan a continuación:

- Control seguimiento y vigilancia al uso de los recursos naturales y al manejo de residuos generados por la actividad humana productiva



- Gestión participativa para la gobernanza del agua y fomento del uso de energías no convencionales, para la adaptación y mitigación del cambio climático.

### 3.1.1.5. Clima

Dada la similitud de clima existente entre los departamentos de Meta y Vichada, se presenta la climatología para el total del núcleo, donde predomina el clima tropical húmedo; es un clima cálido caracterizado por sus altas precipitaciones en un régimen bimodal, sus temperaturas son elevadas y regulares todo el año, con escasa oscilación térmica. Para el sector Vichada, a su vez predomina el clima semi húmedo.

Se presenta la descripción climática de los sectores de interés para los departamentos de Meta y Guaviare obtenida de los registros digitales del IDEAM a través del Atlas Climatológico de Colombia, se integran los dos sectores ya que, por su ubicación y distribución espacial, la herramienta permite hacer el análisis conjunto.

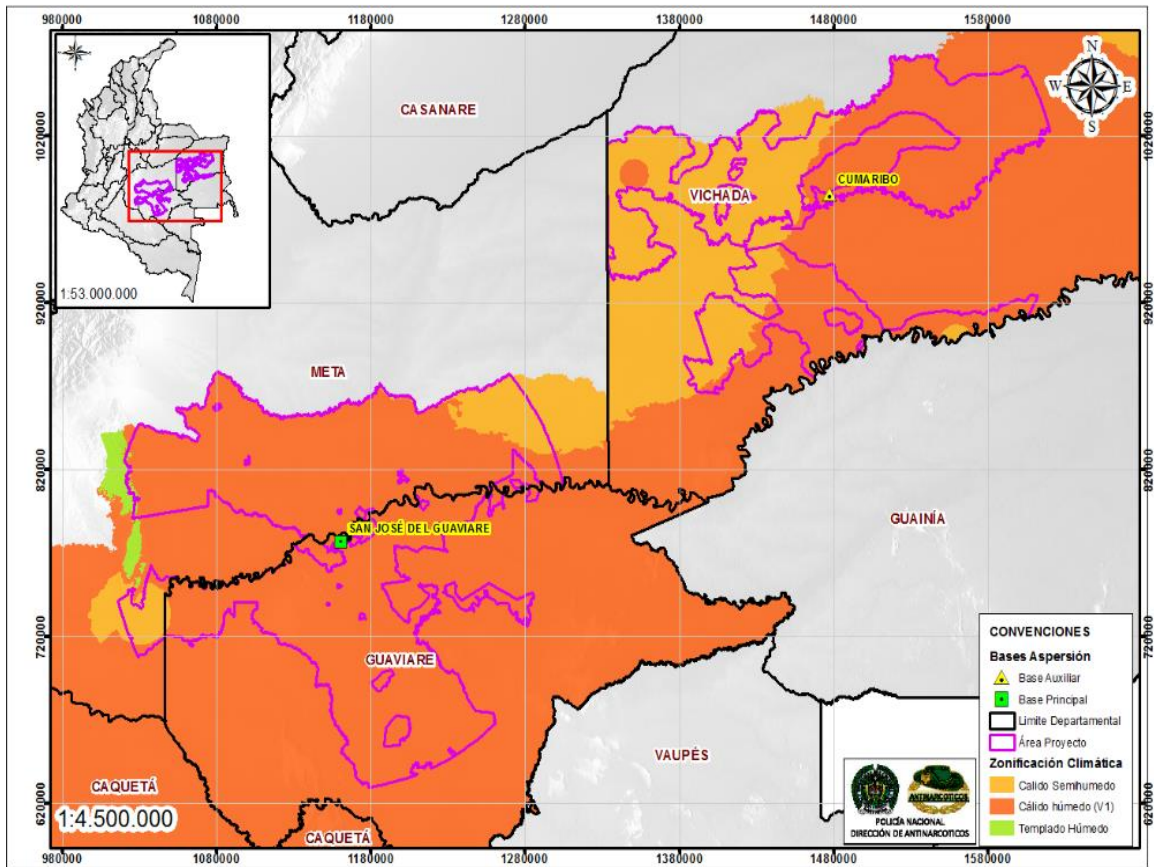
En la Tabla 3.1-7 se presentan las características de la zonificación climática de Caldas-Lang para el Núcleo de San José y su representación en la Figura 3.1 11 Zonificación climática del Núcleo San José.

**Tabla 3.1-7. Zonificación climática caldas -Lang Núcleo San José**

PISO TERMICO	PROVINCIA	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
Cálido (C)	Cálido húmedo	Cálido húmedo (V1)
	Cálido Semihúmedo	Cálido Semihúmedo
Frío (F)	Frio Húmedo	Frío húmedo (L)
Templado (T)	Templado Húmedo	Templado Húmedo
	Templado Semihúmedo	Templado Semihúmedo

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2019

Figura 3.1-11 Zonificación climática del Núcleo San José



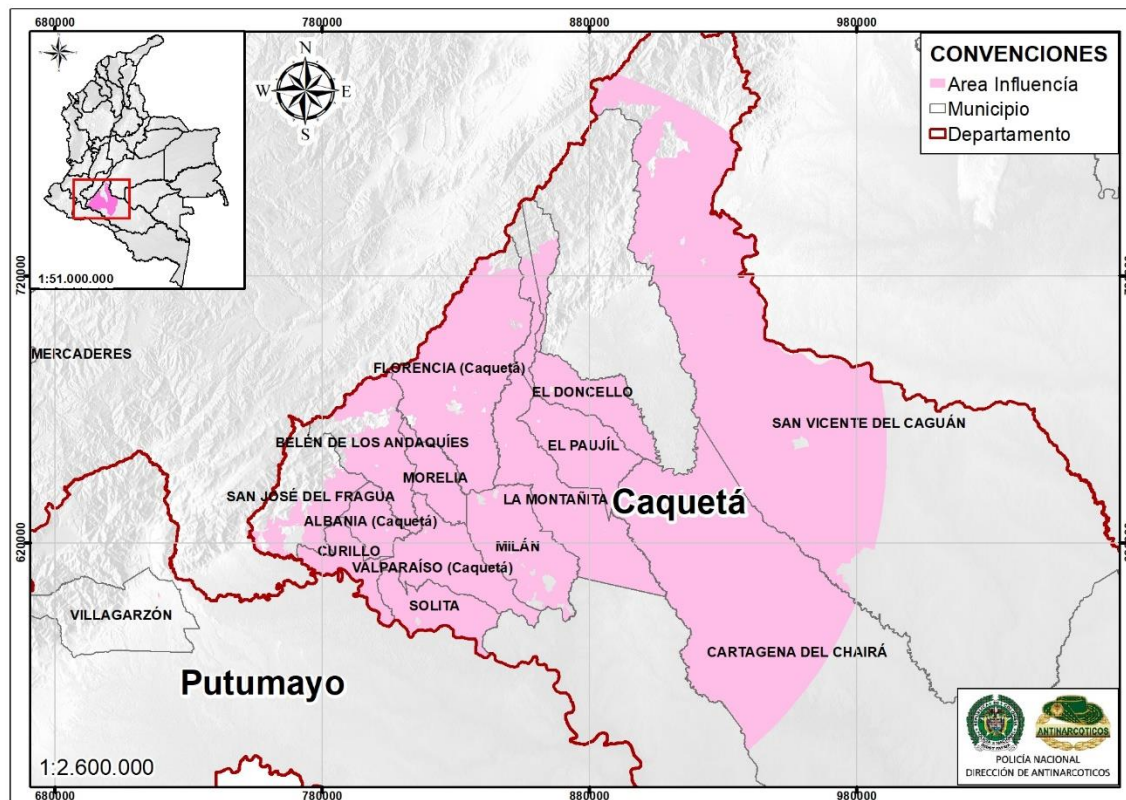
Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.2. NÚCLEO CAQUETÁ-PUTUMAYO

Esta zona cubre las jurisdicciones municipales de los departamentos de Caquetá y Putumayo, integrando los municipios de: Albania, Belén de los Andaquies, Cartagena Del Chaira, Curillo, El Doncello, Florencia, El Paujil, La Montañita, Milán, Puerto Rico, San José De La Fragua, San Vicente Del Caguán, Solano, Solita, el Doncello y Valparaíso en Caquetá. Ipiales, Orito, Puerto Asís, Puerto Caicedo, Puerto Guzmán, San Miguel, Puerto Leguizamó Valle del Guamuez (La Hormiga), Mocoa y Villagarzón en el Putumayo como se muestra a continuación:



Figura 3.1-12 Núcleo Caquetá-Putumayo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.2.1. Geología

#### 3.1.2.1.1. Geología Sector Caquetá

Por encontrarse parte de su territorio inmerso en los macropaisajes naturales Cordillerano, de Piedemonte y de Llanura, el departamento presenta una geología muy variada, tanto en su composición como en su estructura.

Desde el punto de vista litológico, el departamento está conformado por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas y depósitos sedimentarios, con edades que varían desde el Precámbrico hasta el Cuaternario reciente. Se encuentran las siguientes unidades:

**Complejo Migmatítico de Mitú:** de edad Precámbrica e integrado por rocas ígneas y metamórficas, aflora en la parte oriental del territorio departamental; el Complejo de Garzón, integrado por las Migmatitas de Florencia, con una edad aproximada de 1.180 millones de años (m.a.) - Proterozoico medio - y por el Neis de Gaupotón-Mancagua, con una edad de 900 a 1.200 m.a. que constituyen el basamento de la cordillera oriental; sobre él se encuentra el Grupo Güejar, integrado por rocas metamórficas de bajo grado, intercaladas con arenitas depositadas en el Paleozoico entre los 520 y 470 m.a. (Corpoamazonía, 2019)



Formación Araracuara: ubicada al Oriente integrada por areniscas con algunas limolitas, lutitas y calizas, depositada en el Paleozoico entre los 500 y 440 m.a. La Formación Caballos: integrada por areniscas con una edad de 113 a 96 m.a, aflora en algunas partes del flanco oriental de la cordillera oriental, al igual que la Formación Loma Gorda, integrada por lodolitas y limonitas con una edad de 90 a 85 m.a.

Formación Pepino: conformada por tres segmentos (el inferior, arenoso conglomerático; el intermedio, lodoarenoso; y el superior conglomerático arenoso), los cuales se depositaron entre el Paleoceno y el Oligoceno temprano; esta unidad es suprayacida por el grupo Orito, el cual está integrado por las formaciones Orteguzza (compuesta por lodolitas, limolitas y, en menor proporción por lodositas arenosas) y Belén (integrada por arcillolitas y limolitas), que se depositaron en el Oligoceno. (Corpoamazonía, 2019)

En el piedemonte es frecuente encontrar abanicos aluviales de diferentes proporciones; así mismo, se encuentran terrazas medias y bajas asociadas a los grandes ríos (Caquetá, Caguán y Orteguzza). Los ríos actuales presentan depósitos aluviales y en zonas de ladera se encuentran depósitos coluviales.

Desde el punto de vista estructural, las fallas que inciden en el departamento tienen una dirección preferencial N-NE y son de tipo inverso principalmente, con componentes horizontales, que han ocasionado el movimiento de bloques rocosos, entre unos pocos y varios cientos de metros.

En la zona cordillerana las fallas más importantes son: Resinas, Santa Helena, Las Doradas, Orteguzza, Las Hermosas, San Pablo, Río Chiquito, Santana Ramos, Guayas, El Doncello, Paujil y el sistema de fallas de San Pedro.

En la llanura amazónica, las fallas se localizan hacia la parte occidental de la misma y están representadas por el sistema de fallas de Caguán y la falla Lozada, en la parte baja del río Caguán se presenta un fuerte lineamiento que insinúa una falla que controla el cauce de este río. También se detectan varios lineamientos que controlan varios tramos del cauce de los ríos Caquetá, Caguán, Orteguzza, Anayá, Guayas y Peneya.

Entre las estructuras de plegamiento se destacan el sinclinal y anticlinal El Arenoso, los anticlinales de Lozada, Montañita y La Mariposa. En la parte oriental del departamento se presenta una estructura anular que no ha sido adecuadamente descrita. (Corpoamazonía, 2019)

En lo referente al potencial minero del departamento, se presentan metales preciosos como el oro, minerales metálicos y no metálicos. Entre los minerales metálicos hay probabilidad de encontrar manifestaciones de plomo, zinc, cadmio, niobio y tantalio asociado a la formación Araracuara en el Municipio de Solano y en algunos sectores de la cordillera oriental. Hay manifestaciones de cobre y molibdeno en San Vicente del Caguán, de estaño en Florencia, potencialidad de encontrarse tungsteno en algunos sitios de la cordillera oriental, y hierro en Puerto Rico.

Entre los minerales no metálicos se encuentran las arcillas, que afloran en diferentes sectores del departamento; también se presentan manifestaciones de arenas silíceas cerca de Florencia y algunas manifestaciones de calizas y de evaporizas; hay presencia de



mármol, depósitos de feldespato, manifestaciones de mica y manifestaciones de fosfatos en algunos sitios de la cordillera. También se han detectado más de 14 yacimientos de asfalto natural en Florencia, San Vicente del Caguán, Morelia, Belén de los Andaquíes, El Paujil y El Doncello, y asfalto líquido en Puerto Rico y La Montañita. Así mismo, hay depósitos de carbón mineral en El Paujil, El Doncello, Puerto Rico y en Guacamayas (San Vicente del Caguán). El departamento presenta potencialidad para la producción de petróleo, ya existen varios pozos y se realizan trabajos de exploración en varios sitios. (Corpoamazonía, 2019)

### 3.1.2.1.2. Geología Sector Putumayo

Para el departamento de Putumayo, se encuentran depósitos rellenos con sedimentos cretáceos y terciarios; los sedimentos cretácicos están compuestos por carbonatos y clásticos de origen marino y transicional deltáico. Los sedimentos terciarios son de origen continental fluvial y lacustre. Hacia la parte occidental del departamento se encuentra una completa sección estratigráfica, la cual en parte ha sido levantada para formar un piedemonte cordillerano. Hacia el oriente se encuentra una delgada cubierta de sedimentos terciarios que descansan directamente sobre rocas ígneas y metamórficas del basamento precámbrico.

En el 95% de la cuenca afloran sedimentos del terciario superior a reciente y solo afloramientos de sedimentos más antiguos a los anteriores se observan al oeste de la cuenca en el piedemonte cordillerano. Respecto a la estratigrafía y litología del departamento están constituidas de la siguiente manera:

**Precámbrico:** constituido por rocas ígneas intrusivas de tipo granito – granodiorita y sienitas pertenecientes al Escudo Guayanés.

**Macizo de Garzón:** se presenta al occidente, en el piedemonte en el departamento de Putumayo. Son rocas metamórficas, es una secuencia bandeada de rocas con alto grado de metamorfismo (facies granulitas y anfibolitas), presenta minerales como cuarzo-feldespática con intercalaciones máficas, ultramáficas, pelíticas y calcáreas. Estas rocas son intruidas por pegmatitas con magnetita, cuarzo, feldespato y micas. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2006)

**Jura-Triásico:** se encuentra la Formación Motema, consistente en una serie de areniscas arcósitas, arcillolitas y limolitas de colores rojo a púrpura, localmente metamorfoseada, muy dura y depositada en un ambiente continental.

**Cretáceo:** para esta edad se encuentran las siguientes formaciones:

**Formación Caballos:** litológicamente constituida por una secuencia de areniscas con estratificación masiva, friables, de grano fino a grueso, en general de mala selección, localmente glauconíticas, intercaladas con delgadas capas de lutitas negras. Su espesor varía entre 60 m y 200 m. Estas areniscas representan la iniciación de un ciclo transgresivo y fueron depositadas en un ambiente marino cercano a la costa.



Formación Villeta: constituida por una serie de lutitas negras con regular a buena fisibilidad, duras, localmente silíceas, intercaladas con horizontes de calizas grises y negras, generalmente arcillosas. Localmente se presentan pequeñas intercalaciones de areniscas lenticulares y glauconíticas hacia la base, parte media y tope de la formación. El espesor total de la unidad varía entre 300 y 500 metros. Su origen es típicamente marino, somero a profundo y de carácter regresivo regional, con cortos períodos transgresivos representados en la depositación de los horizontes arenosos.

**Terciario:** para esta edad se encuentran las siguientes formaciones:

Formación Rumiyaco: consiste de una serie monótona de arcillolitas y limolitas arenosas, rojas grisáceas abigarradas de blanco y gris. Su espesor varía entre 100 y 1500 metros. De acuerdo con su posición estratigráfica se le ha asignado una edad Paleocena. Fue depositada en un ambiente transicional y marca el cambio de las condiciones marinas del Cretáceo a las continentales del Terciario.

Formación Pepino: litológicamente esta formación puede subdividirse en tres miembros así: El inferior conformado por el conglomerado de Chert de colores negro, amarillo ocre, verde y rojo con clastos bastante redondeados que demuestran una alta madurez. La parte media, que está compuesta de arcillolitas y limolitas rojas y pardo rojizas. El miembro superior consiste de otro conglomerado con clastos Chert de variados colores, predominando el amarillo ocre y gris ahumado. Esta unidad fue depositada en un ambiente continental, de tipo fluvial y su espesor varía entre 400 y 1300 metros y se le ha asignado una edad Eoceno.

Formación Orteguzza: conformada por lutitas gris claras y gris verdosas, con intercalaciones de arcillolitas, limolitas y areniscas finas ferruginosas, localmente pueden presentarse delgados mantos de lignito. Se le ha asignado edad Oligoceno Inferior y su espesor varía entre 50 y 200 metros. Fue depositada en un ambiente continental, con sedimentación de tipo paludal.

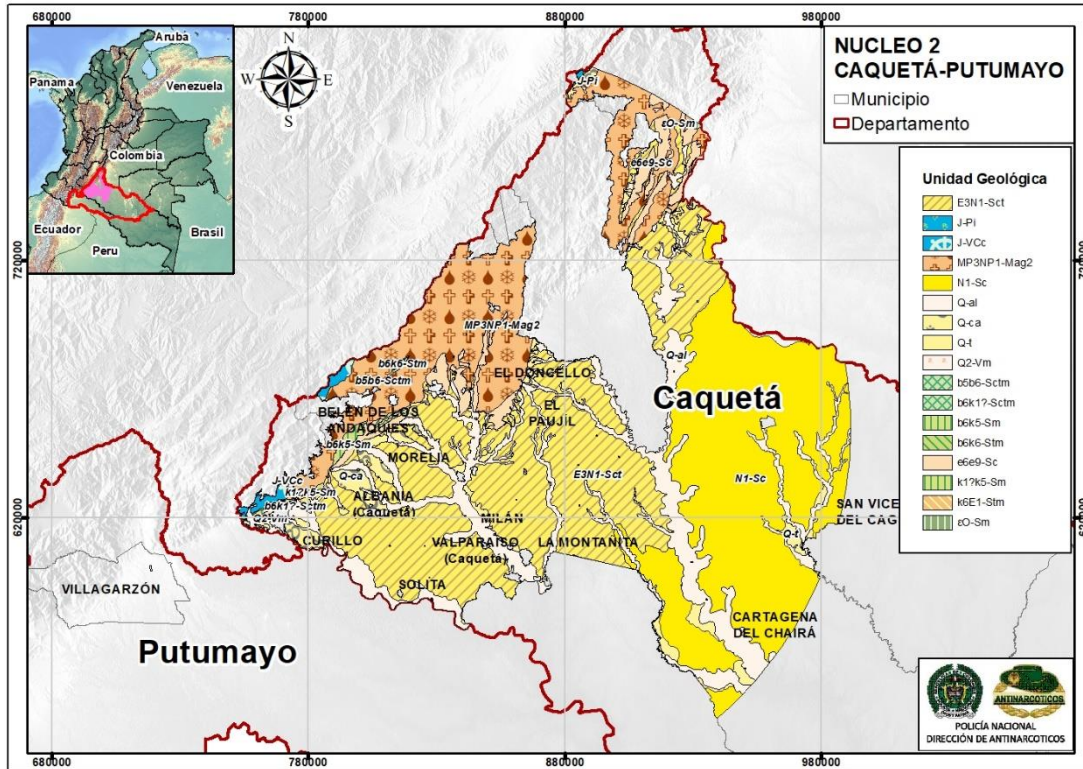
Formación Orito – Belén: constituida por una secuencia de arcillolitas y limolitas de colores gris verdoso abigarrado de rojo y pardo amarillo, con frecuente yeso interestratificado e incluido. Ocasionalmente se presentan intercalaciones de areniscas de grano fino con laminaciones carbonosas. Se le asigna una edad Oligoceno Medio y Superior, con espesor que varía entre los 500 y 100 metros, depositada en un ambiente continental de tipo paludal – lacustrino.

Formación Ospina: conformada por arcillolitas abigarradas de rojo y color ante, arenosas, interestratificadas con areniscas arcillosas, friables, localmente conglomeráticas con algo de yeso. Su espesor varía entre 200 y 600 metros y se le ha asignado una edad Mioceno. Estos sedimentos fueron depositados en un ambiente continental de tipo lacustre.

Formación Cayman: litológicamente constituida por areniscas tipo “Sal y Pimenta”, conglomerados y arcillolitas abigarradas. Su espesor varía entre 0 y 200 metros, se le ha asignado a esta unidad una edad Plioceno la cual fue depositada en un ambiente típicamente continental.

**Cuaternario:** conformado por depósitos de tipo aluvión y terrazas, litológicamente compuesta por conglomerados con fragmentos de rocas ígneas y metamórficas en matriz arenarcillosa.

**Figura 3.1-13 Unidad geológica Caquetá-Putumayo**



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-8 Unidad geológica Caquetá-Putumayo

EON	ERA	PERIODO	EPOCA	EDAD	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA (%)	
Fanerozoico-PH	Cenozoico-CZ	Cuaternario-Q	Holoceno-Q2		Basaltos y andesitas basálticas	Q2-Vm	0,0%	
					Depósitos aluviales y de llanuras aluviales	Q-al	14,8%	
					Abanicos aluviales y depósitos coluviales	Q-ca	2,1%	
					Terrazas aluviales	Q-t	1,5%	
		Neogeno-N	Mioceno-N1		Lodolitas, arenitas líticas e intercalaciones de conglomerados ferruginosos. Presenta costras de yes	E3N1-Sct	31,6%	
			Mioceno-N1		Conglomerados y arenitas poco consolidadas con matriz ferruginosa y arcillosa. También arcillolitas	N1-Sc	29,1%	
		Paleogeno-E	Oligoceno-E3	Chatiano-e9	Intercalaciones de capas rojas de conglomerados, arenitas líticas conglomeráticas y arcillolitas.	e6e9-Sc	3,4%	
		Mesozoico-MZ	Cretácico-K	Inferior Temprano-K1	Albiano-b6	Conglomerados rojizos; arenitas feldespáticas y arcillolitas abigarradas; cuarzoarenitas; calizas y	b5b6-Sctm	0,0%
				Superior Tardío-K2	Campaniano-k5	Lodolitas oscuras y margas intercaladas con calizas, cuarzoarenitas y limolitas silíceas.	b6k5-Sm	0,4%
				Superior Tardío-K2	Campaniano-k5	Lodolitas y margas con intercalaciones de calizas, cuarzoarenitas y limolitas silíceas	k1?k5-Sm	0,1%
	Superior Tardío-K2			Cenomaniano-k1	Cuarzoarenitas glauconíticas o conglomeráticas, y conglomerados de cuarzo. Intercalaciones de lodoli	b6k1?-Sctm	0,0%	
	Superior Tardío-K2			Maastrichtiano-k6	Shales, calizas, arenitas, cherts y fosforitas	b6k6-Stm	0,0%	
	Superior Tardío-K2			Maastrichtiano-k6	Arcillolitas rojizas con intercalaciones de cuarzoarenitas de grano fino. Mantos de carbón a la base	k6E1-Stm	0,0%	
	Jurásico-J				Granodioritas que varían de sienogranitos a tonalitas y de cuarzomonzonitas a cuarzomonzodioritas	J-Pi	0,0%	
				Tobas, aglomerados y lavas; ocasionalmente, intercalaciones de capas rojas de arenitas líticas y lim	J-VCC	0,6%		
	Fanerozoico-PH	Paleozoico-PZ	Ordovícico-O	Ordovícico Temprano - O1	Filitas y pizarras que alternan con cuarzoarenitas y arenitas lodosas	εO-Sm	0,0%	
	Precámbrico-Proterozoico-PPr	Neoproterozoico-NP	Tónico-To		Gneises cuarzofeldespáticos, migmatitas, granulitas, anfibolitas, ortogneises, cuarcitas y mármoles.	MP3NP1-Mag2	16,2%	
TOTAL, ÁREA DE INFLUENCIA							100,0 %	

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



### 3.1.2.2. Geomorfología

#### 3.1.2.2.1. Sector Caquetá y Putumayo

De acuerdo con los procesos que dieron origen al modelamiento de forma de la superficie terrestre presente en el Sur de la Amazonia Colombiana, se distinguen las siguientes grandes unidades:

**Unidades de origen Denudacional:** desarrolladas por la acción de procesos exógenos (meteorización y erosión) que afectan a diferentes rocas principalmente del Cenozoico (Terciario), pero también sobre litologías del Precámbrico y Paleozoico.

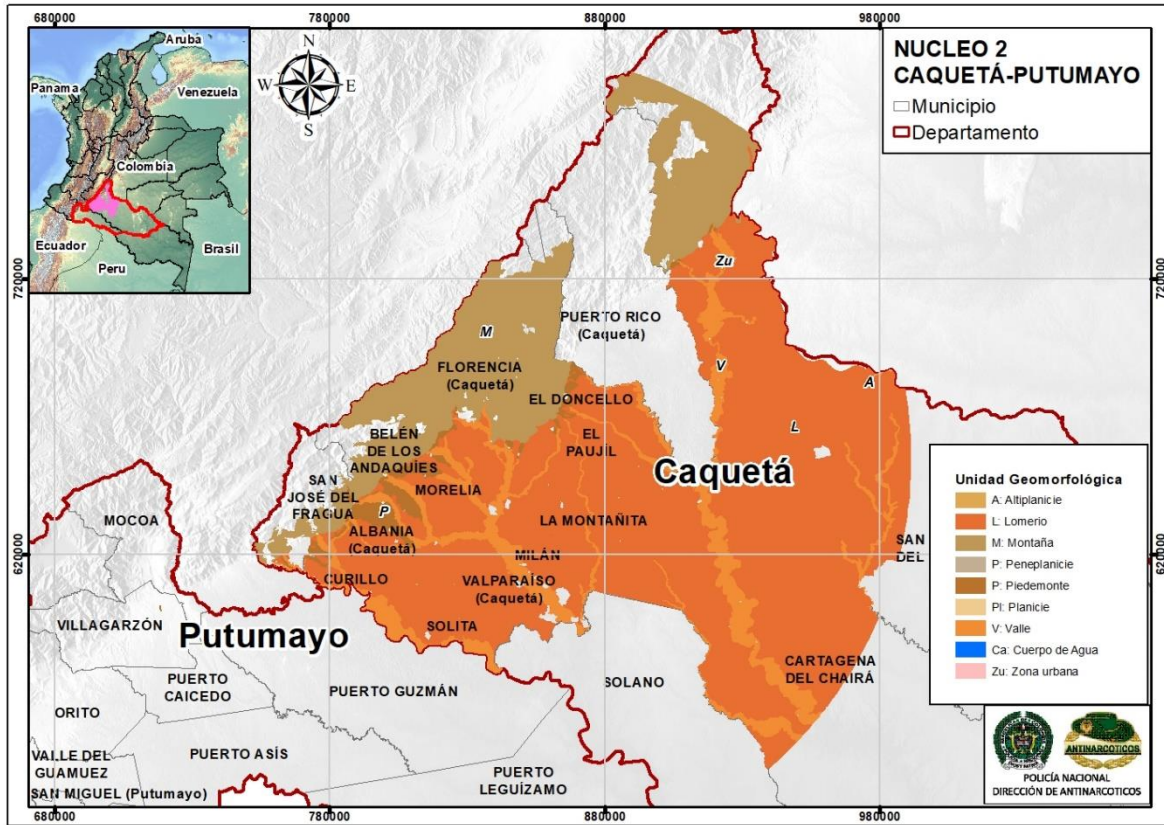
Se caracteriza por la presencia de paisajes de lomerío y colinas, que se desarrollan sobre arcillolitas y areniscas arcillosas del Terciario, definida como *Planicie Amazónica*; por la secuencia sedimentaria horizontal de la Formación Araracuara definida como *Sierras y Mesas del Paleozoico*; por las montañas de las *Cordilleras Centro - Oriental y Oriental*; y por las rocas del Escudo Guyanés que afloran en inmediaciones de La Pedrera y de Puerto Santander, definidas como *Macizo y Planicie Guyanesa*. (Corpoamazonía, 2020)

En las áreas que ocupan estas categorías se encuentran algunos sectores con unidades deposicionales y estructurales:

- **Unidades de origen Depositional:** Formadas por la acumulación de fragmentos o sedimentos de unidades preexistentes. En la región se distinguen las unidades definidas como *Planicie Amazónica Reciente*, asociada con los ríos Amazonas, Caquetá, Putumayo; y los *Abanicos aluviales* en la zona de piedemonte, asociadas a depósitos aluviales de los ríos, tanto de aguas blancas, como de aguas negras e igualmente a depósitos asociados con abanicos aluviales y conos de deslizamiento, entre otros, resultantes de la actividad orogénica.
- **Unidades de origen Estructural:** Representan aquellas que por las fuerzas internas de la corteza terrestre configuran el paisaje, dando lugar a monoclinales o serranías como las que se encuentran en el Piedemonte, conformando una franja de 180 km de longitud con una dirección SW - NE y una amplitud de 20 km a 30 km. Se localiza en el extremo occidental del área de jurisdicción en los Departamentos de Caquetá y Putumayo y se define como *Serranías del Mesozoico Terciario*. (Corpoamazonía, 2020)

En la siguiente figura y Tabla se presentan las principales unidades geomorfológicas del núcleo Caquetá – Putumayo:

Figura 3.1-14 Geomorfología Núcleo Caquetá-Putumayo



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020





Tabla 3.1-9 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Caquetá-Putumayo

GEOESTRUCTUR A	GRAN PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	NOMBRE UNIDAD GEOMORFOLOGICA	NOMENCLATUR A	AREA (%)
Cordillera	Montaña	Cono	Montaña	M	0,13%
	Montaña	Crestón	Montaña	M	1,02%
	Montaña	Cuesta	Montaña	M	0,02%
	Montaña	Depresión	Montaña	M	0,07%
	Montaña	Fila	Montaña	M	17,46%
	Montaña	Hogback	Montaña	M	1,21%
	Montaña	Loma	Montaña	M	1,10%
	Montaña	Vallecito (swale)	Montaña	M	0,62%
Cuenca sedimentaria	Altiplanicie (altiplano, planalto, plateau)	Mesa (meseta)	Altiplanicie	A	0,01%
	Lomerío	Depresión	Lomerio	L	0,35%
	Lomerío	Loma	Lomerio	L	58,18%
	Lomerío	Mesa (meseta)	Lomerio	L	4,49%
	Lomerío	Vallecito (swale)	Lomerio	L	2,51%
	Piedemonte	Abanico	Piedemonte	P	1,85%
	Piedemonte	Glacis	Piedemonte	P	0,08%
	Piedemonte	Vallecito (swale)	Piedemonte	P	0,09%
	Valle	Llanura de inundación	Valle	V	9,54%
	Valle	Terraza	Valle	V	1,26%
Zona urbana					0,00%
<b>TOTAL, GENERAL</b>					<b>100,00%</b>

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

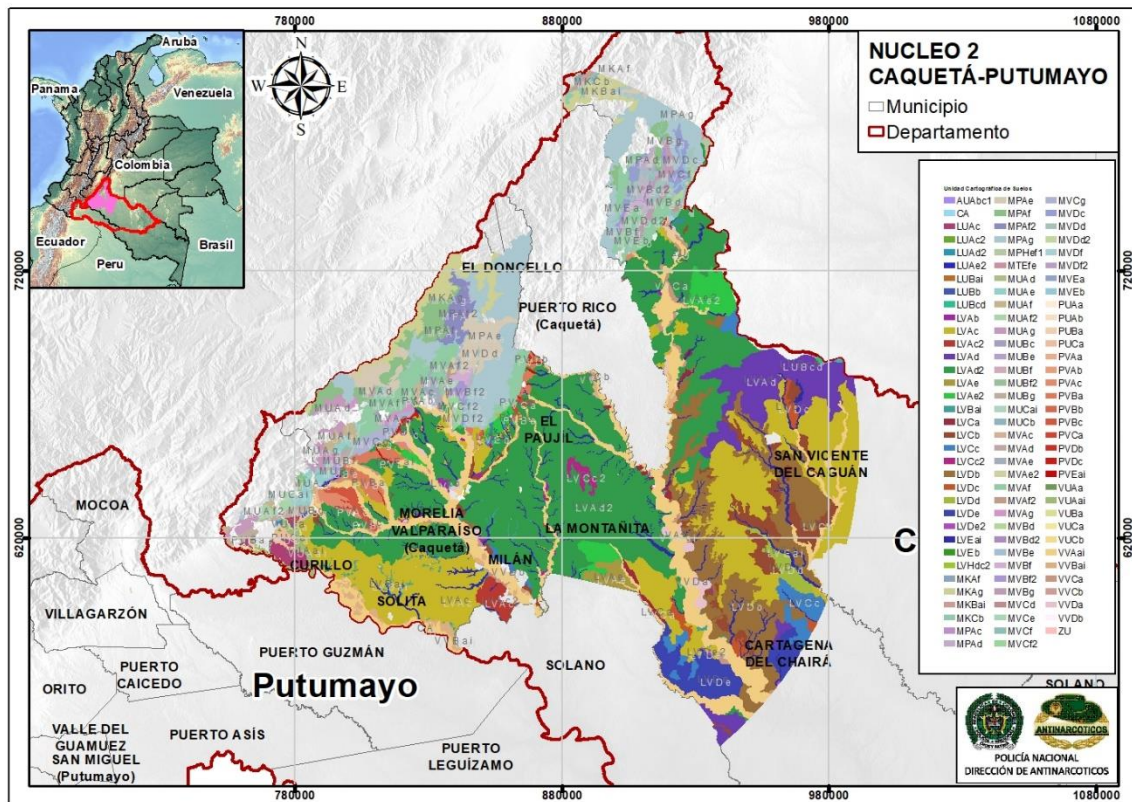
### 3.1.2.3. Suelos

#### 3.1.2.3.1. Unidad Cartográfica de Suelos

En términos generales los suelos de la amazonia colombiana, son químicamente muy pobres y físicamente muy susceptibles al deterioro, la capa orgánica es una capa delgada de hojarasca y residuos vegetales en distinto grado de descomposición, pero que se constituye en la fuente y reserva más importante de nutrientes para las plantas, y actúa a la vez como capa amortiguadora o protectora del suelo ante agentes o procesos erosivos.

Los componentes taxonómicos de las unidades cartográficas se tratan a nivel categórico de subgrupo, teniendo en cuenta las siguientes características de los suelos: ubicación geomorfológica (forma de terreno), pendiente, material formador, profundidad efectiva y sus limitaciones, drenaje natural, características químicas; principales factores para determinar su clasificación taxonómica a nivel subgrupo y principales limitantes para el uso y manejo de los suelos. A continuación se describen las unidades cartográficas de suelos de acuerdo con el orden dado en la leyenda de suelos (**Figura 3.1-15 y Tabla 3.1-10**) iniciando dicha descripción con la integración del paisaje y clima ambiental.

**Figura 3.1-15 Unidad Cartográfica de suelos Núcleo Caquetá-Putumayo**



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-10 Unidad Cartográfica de suelos Núcleo Caquetá-Putumayo

PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
Cálido (C)	Altiplanicie estructural	Muy húmedo (MH)	Mesas y superficies onduladas	AUAbc1	Consociación	Consociación: Typic Hapludox, fase 3-7%; Typic Hapludox, fase 7-12%	Profundos, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, fertilidad baja, toxicidad por aluminio; susceptibles a la erosión	0,01%
	Lomerío	Húmedo (H)	Depresión	LVBai	Asociación	Asociación: Typic Humaquepts; Hidric Haplofibrists	Muy pobremente drenados, muy superficiales, extremadamente ácidos. Fertilidad muy baja	0,35%
			Lomas y colinas	LVAb	Asociación	Asociación: Typic Paleudults; Typic Hapludults; Oxic Dystrudepts; Aeric Endoaquents	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuerte a extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad muy baja	0,18%
				LVAc	Asociación	Asociación: Typic Paleudults; Typic Hapludults; Oxic Dystrudepts; Aeric Endoaquents	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuerte a extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad muy baja	15,16%
				LVAc2	Asociación	Asociación: Typic Paleudults; Typic Hapludults; Oxic Dystrudepts; Aeric Endoaquents	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuerte a extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad muy baja	0,50%
				LVAd	Asociación	Asociación: Typic Paleudults; Typic Hapludults; Oxic Dystrudepts; Aeric Endoaquents	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuerte a extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad muy baja	4,13%
				LVAd2	Asociación	Asociación: Typic Paleudults; Typic Hapludults; Oxic	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuerte a extremadamente ácidos, alta	25,19%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Dystrudepts; Aerico Endoaquents	saturación de aluminio. Fertilidad muy baja	
				LVAe	Asociación	Asociación: Typico Paleudults; Typico Hapludults; Oxico Dystrudepts; Aerico Endoaquents	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuerte a extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad muy baja	0,47%
				LVAe2	Asociación	Asociación: Typico Paleudults; Typico Hapludults; Oxico Dystrudepts; Aerico Endoaquents	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuerte a extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad muy baja	1,69%
				LVDb	Asociación	Asociación: Plintico Hapludox; Typico Udipsamments	Bien drenados, profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases. Fertilidad baja	7,27%
				LVDe	Asociación	Asociación: Plintico Hapludox; Typico Udipsamments	Bien drenados, profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases. Fertilidad baja	0,47%
				LVDe2	Asociación	Asociación: Plintico Hapludox; Typico Udipsamments	Bien drenados, profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases. Fertilidad baja	0,02%
				LVDe	Asociación	Asociación: Plintico Hapludox; Typico Udipsamments	Bien drenados, profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases. Fertilidad baja	2,04%
				LVDe2	Asociación	Asociación: Plintico Hapludox; Typico Udipsamments	Bien drenados, profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, baja saturación de bases. Fertilidad baja	0,02%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
			Mesas	LVCa	Asociación	Asociación: Typic Hapludox; Typic Hapludults; Typic Humaquepts	Bien a pobremente drenados, profundos a muy superficiales, extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad muy baja	0,31%
				LVCb	Asociación	Asociación: Typic Hapludox; Typic Hapludults; Typic Humaquepts	Bien a pobremente drenados, profundos a muy superficiales, extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad muy baja	2,48%
				LVCc	Asociación	Asociación: Typic Hapludox; Typic Hapludults; Typic Humaquepts	Bien a pobremente drenados, profundos a muy superficiales, extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad muy baja	1,46%
				LVCc2	Asociación	Asociación: Typic Hapludox; Typic Hapludults; Typic Humaquepts	Bien a pobremente drenados, profundos a muy superficiales, extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad muy baja	0,25%
			Vallecitos	LVEai	Asociación	Asociación: Typic Endoaquepts; Typic Epiaquepts; Aquic Udifluvents	Pobre a moderadamente bien drenados, muy superficiales a moderadamente profundos, extremadamente ácidos. Fertilidad baja	2,45%
				LVEb	Asociación	Asociación: Typic Endoaquepts; Typic Epiaquepts; Aquic Udifluvents	Pobre a moderadamente bien drenados, muy superficiales a moderadamente profundos, extremadamente ácidos. Fertilidad baja	0,03%
		Muy húmedo (MH)	Lomas y colinas	LUAc	Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Kandiudults; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, bases totales bajas. Fertilidad muy baja	0,45%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				LUAc2	Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Kandudults; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, bases totales bajas. Fertilidad muy baja	0,01%
				LUAAd2	Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Kandudults; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, bases totales bajas. Fertilidad muy baja	0,02%
				LUAe2	Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Kandudults; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, bases totales bajas. Fertilidad muy baja	0,03%
			Vallecitos	LUBai	Asociación	Asociación: Typic Udifluvents; Fluventic Endoaquepts; Aquic Dystrudepts	Moderada a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente a extremadamente ácidos. Fertilidad moderada	0,01%
				LUBb	Asociación	Asociación: Typic Udifluvents; Fluventic Endoaquepts; Aquic Dystrudepts	Moderada a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente a extremadamente ácidos. Fertilidad moderada	0,01%
			Lomerío fluvio-gravitacional	Húmedo (H)	Lomas	LVHdc2	Complejo	Complejo: Petroferric Hapludox, fase 12-25%, erosión moderada; Typic Hapludults, fase 7-12%, erosión moderada
	Muy húmedo (MH)	Lomas	LUBcd	Asociación	Asociación: Typic Kandudults, fase 7-12%; Typic	Profundos a superficiales, texturas medias a moderadamente finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos,	0,04%	



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Kandiudults, fase 12-25%	fertilidad baja, toxicidad por aluminio; pedregosidad superficial sectorizada	
	Montaña estructural erosional	Húmedo (H)	Crestones	MVBd	Asociación	Asociación: Typic Udipsamments; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiudox	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,09%
MVBd2				Asociación	Asociación: Typic Udipsamments; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiudox	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,04%	
MVBe				Asociación	Asociación: Typic Udipsamments; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiudox	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,02%	
MVBf				Asociación	Asociación: Typic Udipsamments; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiudox	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,32%	
MVBf2				Asociación	Asociación: Typic Udipsamments; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiudox	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,17%	
MVBg				Asociación	Asociación: Typic Udipsamments; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiudox	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,39%	
			Filas y vigas	MVAc	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,04%
				MVAd	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy	0,08%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Dystrudepts; Inceptic Hapludox	fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	
				MVAe	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,21%
				MVAe2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,04%
				MVAf	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	3,06%
				MVAf2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,08%
				MVAg	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Bien drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,15%
			Hogbacks y espinazos	MVCd	Asociación	Asociación: Lithic Dystrudepts; Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,02%
				MVCe	Asociación	Asociación: Lithic Dystrudepts; Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,03%
				MVCf	Asociación	Asociación: Lithic Dystrudepts; Lithic	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente	0,09%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Udorthents; Oxic Dystrudepts	ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	
				MVCf2	Asociación	Asociación: Lithic Dystrudepts; Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,17%
				MVCg	Asociación	Asociación: Lithic Dystrudepts; Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,46%
			Lomas y colinas	MVDc	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Kandiudox; Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,49%
				MVDd	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Kandiudox; Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,55%
				MVDd2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Kandiudox; Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,02%
				MVDf	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Kandiudox; Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,02%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				MVDf2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Kandiodox; Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, profundos, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,03%
			Vallecitos	MVEa	Asociación	Asociación: Fluventic Dystrudepts; Oxyaquic Udifluvents; Typic Udifluvents	Bien e imperfectamente drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuertemente ácidos, con moderada saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,14%
				MVEb	Asociación	Asociación: Fluventic Dystrudepts; Oxyaquic Udifluvents; Typic Udifluvents	Bien e imperfectamente drenados, moderadamente profundos a profundos, muy fuertemente ácidos, con moderada saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,32%
		Muy húmedo (MH)	Filas y vigas	MUAd	Asociación	Asociación: Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, superficiales a profundos, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,00%
				MUAe	Asociación	Asociación: Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, superficiales a profundos, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,47%
				MUAf	Asociación	Asociación: Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, superficiales a profundos, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,31%
				MUAf2	Asociación	Asociación: Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, superficiales a profundos, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,18%
				MUAg	Asociación	Asociación: Lithic Udorthents; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, superficiales a profundos, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,64%
					Hogbacks y espinazos	MUBc	Asociación	Asociación: Lithic Udorthents; Typic



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Dystrudepts; Afloramientos rocosos	superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	
				MUBe	Asociación	Asociación: Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Bien a excesivamente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,08%
				MUBf	Asociación	Asociación: Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Bien a excesivamente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,01%
				MUBf2	Asociación	Asociación: Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Bien a excesivamente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,02%
				MUBg	Asociación	Asociación: Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Bien a excesivamente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,32%
			Vallecitos	MUCai	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Endoaquepts	Bien a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos. Fertilidad baja	0,16%
				MUCb	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Endoaquepts	Bien a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos. Fertilidad baja	0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
	Montaña fluvio-gravitacional	Muy húmedo (MH)	Filas y vigas	MPHef1	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts, fase 25-50%; Typic Troorthents, fase 25-50%, erosión ligera; Lithic Troorthents, fase 50-75, erosión ligera	Muy superficiales a profundos, texturas medias a moderadamente finas, bien a excesivamente drenados, ligeramente alcalinos a extremadamente ácidos, fertilidad baja; susceptibles a la erosión	0,06%
	Piedemonte aluvial	Húmedo (H)	Abanicos antiguos	PVAa	Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Kandiudox; Typic Humaquepts	Moderadamente bien drenados a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,04%
PVAb				Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Kandiudox; Typic Humaquepts	Moderadamente bien drenados a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,01%	
PVAc				Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Kandiudox; Typic Humaquepts	Moderadamente bien drenados a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,34%	
			Abanicos recientes	PVCa	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Endoaquepts	Bien a pobremente drenados, profundos a superficiales, muy fuertemente ácidos, moderada a alta saturación de aluminio. Fertilidad moderada a baja	0,07%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
			Abanicos subrecientes	PVBa	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Humaquepts; Typic Paleudults	Bien a pobremente drenados, profundos a superficiales, extremada a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,80%
				PVBb	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Humaquepts; Typic Paleudults	Bien a pobremente drenados, profundos a superficiales, extremada a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,01%
				PVBc	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Humaquepts; Typic Paleudults	Bien a pobremente drenados, profundos a superficiales, extremada a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,30%
			Glacís de acumulación	PVDb	Asociación	Asociación Fluventic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, profundos, moderada a alta saturación de aluminio, extremadamente ácidos. Fertilidad baja	0,02%
				PVDc	Asociación	Asociación Fluventic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts	Bien drenados, profundos, moderada a alta saturación de aluminio, extremadamente ácidos. Fertilidad baja	0,06%
			Vallecitos	PVEai	Asociación	Asociación: Typic Endoaquepts; Typic Udifluvents; Typic Udorthents	Pobremente drenados a bien drenados, superficiales a profundos, muy fuertemente ácidos, moderada saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,09%
		Muy húmedo (MH)	Abanicos antiguos	PUAa	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Kandiodox	Bien drenados, moderadamente profundos, extremada a fuertemente ácidos. Fertilidad baja	0,06%
				PUAb	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Kandiodox	Bien drenados, moderadamente profundos, extremada a fuertemente ácidos. Fertilidad baja	0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
			Abanicos recientes	PUCa	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Humaquepts	Bien a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, extremadamente ácidos. Fertilidad baja	0,18%
			Abanicos subrecientes	PUBa	Asociación	Asociación: Typic Hapludox; Oxic Dystrudepts	Bien a moderadamente bien drenados, profundos a moderadamente profundos, extremadamente ácidos. Fertilidad baja	0,03%
	Valle aluvial	Húmedo (H)	Plano de inundación	VVAai	Asociación	Asociación: Typic Endoaquepts; Typic Udifluents; Fluventic Endoaquepts	Pobremente a bien drenados, superficiales a moderadamente profundos, muy fuerte a fuertemente ácidos. Fertilidad baja a moderada	8,67%
VVBai				Asociación	Asociación: Typic Endoaquepts; Typic Humaquepts	Pobremente drenados, superficiales, extremada a muy fuertemente ácidos. Fertilidad baja	0,52%	
Terraza alta			VVDa	Asociación	Asociación; Typic Hapludox; Typic Kandiudox; Typic Humaquepts; Typic Dystrudepts	Bien a pobremente drenados, profundos a superficiales, extremada a fuertemente ácidos, moderada a baja capacidad de intercambio catiónico. Fertilidad baja	0,51%	
			VVDb	Asociación	Asociación; Typic Hapludox; Typic Kandiudox; Typic Humaquepts; Typic Dystrudepts	Bien a pobremente drenados, profundos a superficiales, extremada a fuertemente ácidos, moderada a baja capacidad de intercambio catiónico. Fertilidad baja	0,06%	
Terraza media			VVCa	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxyaquic Dystrudepts; Typic Humudepts	Bien a pobremente drenados, profundos a superficiales, extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,61%	
			VVCb	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxyaquic	Bien a pobremente drenados, profundos a superficiales,	0,03%	



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
		Muy húmedo (MH)	Plano de inundación	VUAa	Consociación	Dystrudepts; Typic Humudepts Consociación: Typic Udifluvents	extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja Moderadamente profundos, bien drenados, texturas medias sobre gruesas, moderadamente ácidos y fertilidad moderada	0,00%
				VUAai	Asociación	Asociación: Fluventic Endoaquepts; Aeric Fluvaquents; Typic Dystrudepts	Pobrememente a bien drenados, superficiales a moderadamente profundos, fuertemente ácidos, fertilidad baja a moderada	0,35%
			Terraza alta	VUCa	Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Endoaquepts	Bien a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,00%
				VUCb	Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Endoaquepts	Bien a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,01%
			Terraza media	VUBa	Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Aquic Dystrudepts; Hydric Haplofibrist	Bien a imperfectamente drenados, moderadamente profundos a superficiales, extremada a muy fuertemente ácidos. Fertilidad baja	0,03%
			Frío (F)	Montaña estructural erosional	Muy húmedo (MH)	Conos y Glacís	MKCb	Asociación
Depresión	MKBai	Asociación				Asociación: Thapto Histic Fluvaquents; Typic Haplofibrist;	Pobre a moderadamente drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente ácidos,	0,07%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Fluventic Humic Dystrudepts	moderada saturación de aluminio. Fertilidad baja	
			Filas y vigas	MKAf	Asociación	Asociación: Typic Humudepts; Typic Dystrudepts; Andic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos, extremadamente ácidos, con alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,03%
				MKAg	Asociación	Asociación: Typic Humudepts; Typic Dystrudepts; Andic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos, extremadamente ácidos, con alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	2,07%
Templado (T)	Montaña estructural erosional			MPAc	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,02%
				MPAd	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,12%
				MPAe	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	1,69%
				MPAf	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	1,59%
				MPAf2	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	0,68%
				MPAg	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Lithic	Bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, fuertemente	5,91%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Udorthents; Typic Dystrudepts	ácidos, alta saturación de aluminio. Fertilidad baja	
	Montaña fluvio-gravitacional	Pluvial (P)	Filas y vigas	MTEfe	Asociación	Asociación: Typic Troorthents, fase 50-75%; Typic Dystropepts, fase 25-50%	Muy superficiales a profundos, texturas moderadamente gruesas a medias, bien drenados, extremada a fuertemente ácidos, fertilidad baja	0,01%
Cuerpo de agua								0,02%
Zona urbana								0,00%
TOTAL GENERAL								100,00%

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

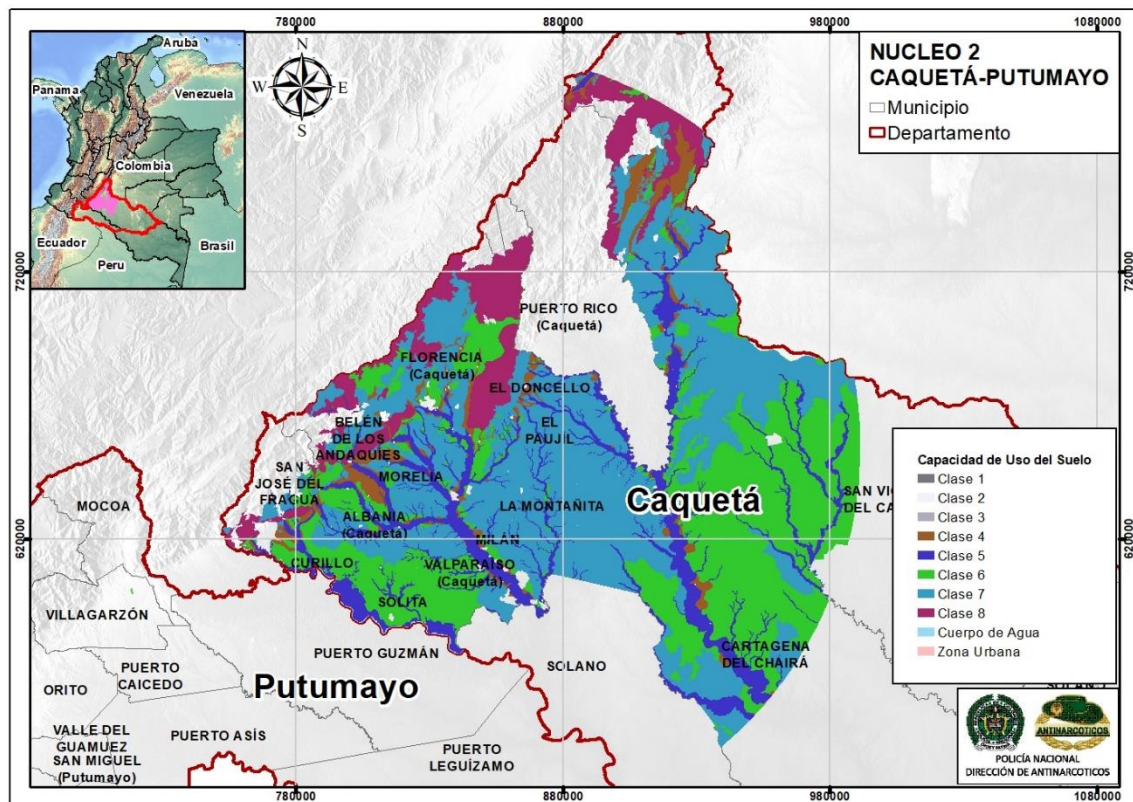
### 3.1.2.3.2. Capacidad de Uso de Suelo

La clasificación de los suelos según su capacidad de uso es un agrupamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, que se fundamenta en la aptitud natural que presenta el suelo para producir en forma sostenida, bajo tratamiento continuo y usos específicos (IGAC, 2014).

La capacidad de uso define unidades de tierra que, de alguna manera, presentan similar grado de limitaciones y señalan las prácticas de manejo mínimas que se deben adoptar para que el recurso suelo no se deteriore a través del tiempo.

Las clases agrologicas, se muestran en la leyenda de la carta temática correspondiente. (Figura 3.1-16 y Tabla 3.1-11) en la que se relacionan las unidades cartográficas de los suelos que las conforman, las principales características de los suelos, los factores limitantes para el desarrollo pleno del recurso suelo, el uso recomendado y las principales prácticas de manejo sugeridas.

Figura 3.1-16 Capacidad de uso de Suelo Núcleo Caquetá-Putumayo



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-11 Capacidad de uso de Suelo Núcleo Caquetá-Putumayo

CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
Clase 4	c-U		Pastoreo extensivo (PEX)	Lluvias excesivas y muy alta saturación de aluminio	0,01%
	pc-V		Cultivos transitorios intensivos (CTI)	Pendientes inclinadas (3-7%) y altas precipitaciones	0,02%
	psc-P		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Lluvias abundantes, muy alta saturación de aluminio y pendientes (12-25%)	0,12%
	psc-U		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Lluvias excesivas, alta y muy alta saturación de aluminio y baja fertilidad natural	0,34%
	psc-V		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Fuertes pendientes (12-25%) en la montaña, lluvias excesivas, alta saturación de aluminio y baja fertilidad natural	2,82%
	sc	10	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Exceso de humedad por las abundantes lluvias, en algunos suelos existe fuerte acidez, fertilidad baja y poca profundidad efectiva	0,00%
	sc-K		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Lluvias excesivas, heladas ocasionales, texturas gruesas y muy alta saturación de aluminio	0,13%
	sc-P		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Abundantes lluvias y muy alta saturación de aluminio	0,02%
	sc-U		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Lluvias excesivas y muy alta saturación de aluminio	0,01%
	sc-V		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Alta saturación de aluminio, fertilidad natural baja y lluvias abundantes	0,99%
Clase 5	h-K		Pastoreo extensivo (PEX)	Inundaciones frecuentes de larga duración, mal drenaje y alta nubosidad	0,07%
	hs	U	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Inundaciones frecuentes, profundidad efectiva superficial, alta saturación de aluminio, acidez muy fuerte, fertilidad baja, alta precipitación durante el año	0,00%
		V	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Inundaciones frecuentes, poca profundidad efectiva, alta saturación de aluminio, acidez muy fuerte, fertilidad baja, alta precipitación durante el año	0,00%
	h-U		Pastoreo extensivo (PEX)	Alta pluviosidad, susceptibilidad a los encharcamientos y a las inundaciones de larga duración y drenaje pobre	0,53%
	h-V		Pastoreo extensivo (PEX)	Inundaciones constantes y prolongadas, drenaje pobre, alta saturación de aluminio y la fertilidad baja	12,00%
Clase 6	c	U	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Profundidad efectiva superficial en algunos sectores, extremada a moderada acidez, media a muy alta saturación de aluminio, fertilidad baja y excesivas lluvias durante el año	0,00%
	es-V		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Erosión hídrica laminar en grado moderado, pendientes fuertes (12-25%) y alta saturación de aluminio	0,05%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
	pe-V		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Fuertes pendientes, erosión en grado moderado y la baja fertilidad	0,04%
	p-P		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Las pendientes (25-50%), la alta susceptibilidad al deterioro y la baja fertilidad	1,69%
	ps-V		Pastoreo extensivo (PEX)	Pendientes (7-12 y 25-50%), la baja fertilidad y los altos contenidos de aluminio	17,11%
	p-U		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Fuertes pendientes (7-12% y 25-50%) y las lluvias excesivas que aumentan la susceptibilidad al deterioro	1,00%
	p-V		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Fuertes pendientes (25-50%) en la montaña que acrecientan la susceptibilidad al deterioro, la baja fertilidad y los altos contenidos de aluminio	0,94%
	se		Pastoreo extensivo (PEX)	Las limitaciones más severas del uso son: baja disponibilidad de nutrientes, saturación con aluminio mayor de 60%, presencia de capas de material petroférico cerca o en la superficie del suelo y alta susceptibilidad a la degradación	0,01%
	s-V		Pastoreo extensivo (PEX)	Extrema acidez, muy baja saturación de bases, muy alta saturación de aluminio y bajos contenidos de fósforo aprovechable al igual que la fertilidad	10,32%
	ts	2	Pastoreo extensivo (PEX)	Los limitantes para el uso de las tierras los constituyen las pendientes moderadamente fuertes, la profundidad efectiva superficial y el bajo contenido de nutrientes	0,03%
Clase 7	e-U		Sistemas forestales protectores (FPR)	Procesos erosivos en grado moderado, abundantes lluvias y alta saturación aluminio	0,01%
	e-V		Sistemas forestales protectores (FPR)	Procesos erosivos en grado moderado y alta saturación aluminio	0,74%
	pe-U		Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Pendientes fuertes en su mayoría mayores al (25%) y erosión hídrica en grado moderado	0,56%
	pe-V		Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Pendientes mayores del (25%) y erosión hídrica en grado moderado	38,01%
	p-K		Áreas para la conservación y/o recuperación de la	Pendientes fuertes mayores del (50%), y alta susceptibilidad a los movimientos en masa	0,03%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
			naturaleza, recreación (CRE)		
	p-P		Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Pendientes fuertes mayores del (50%) y alta susceptibilidad a la erosión	2,28%
	se	1	Sistemas silvopastoriles (SPA)	La erosión hídrica laminar moderada que afecta más del 50% del área, la profundidad efectiva muy superficial, la fertilidad baja y la alta saturación de aluminio constituyen limitantes muy severos para el uso de estas tierras	0,00%
	tes	2	Pastoreo extensivo (PEX)	Actúan como limitantes para el uso de estas tierras las pendientes muy fuertes, la erosión hídrica laminar ligera a moderada, los movimientos en masa, la profundidad efectiva muy superficial y la fertilidad natural muy baja	0,06%
	ts	2	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Los limitantes muy severos para el uso de estas tierras son las pendientes muy fuertes, los altos contenidos de aluminio y la fertilidad natural muy baja. Adicionalmente tiene limitaciones moderadas debido a la susceptibilidad de los suelos a la erosión	0,01%
Clase 8			Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Climas y lluvias variados, pendientes muy fuertes mayores de (50%), suelos muy superficiales y alta susceptibilidad a la erosión	9,95%
Cuerpo de Agua					0,10%
Zona Urbana					0,004%
TOTAL GENERAL					100,00%

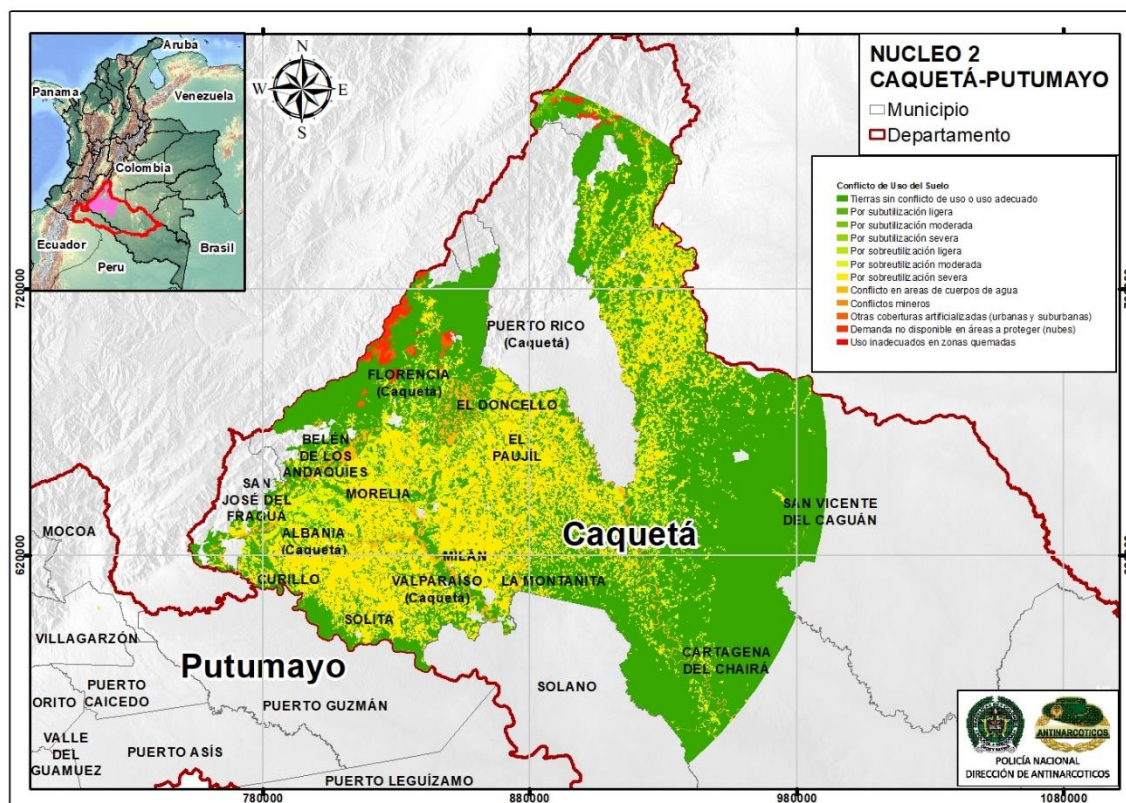
Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.2.3.3. Conflicto de Uso de Suelo

Los Conflictos de uso corresponden a la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas. Esta discrepancia permite aportar elementos básicos y vigentes para la formulación de políticas, reglamentaciones y planificación del territorio, fundamentados en el conocimiento de los recursos y su oferta natural, las demandas y las interacciones entre el territorio y sus usos, y como marco orientador para la toma de decisiones (IGAC, 2012).

A continuación, se presenta el conflicto de uso del suelo para los departamentos de Caquetá y Putumayo. en la leyenda de la carta temática correspondiente ( ).

Tabla 3.1-12 Conflicto de Uso de Suelo Núcleo Caquetá-Putumayo



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

**Tabla 3.1-13 Conflicto de Uso de Suelo Núcleo Caquetá-Putumayo**

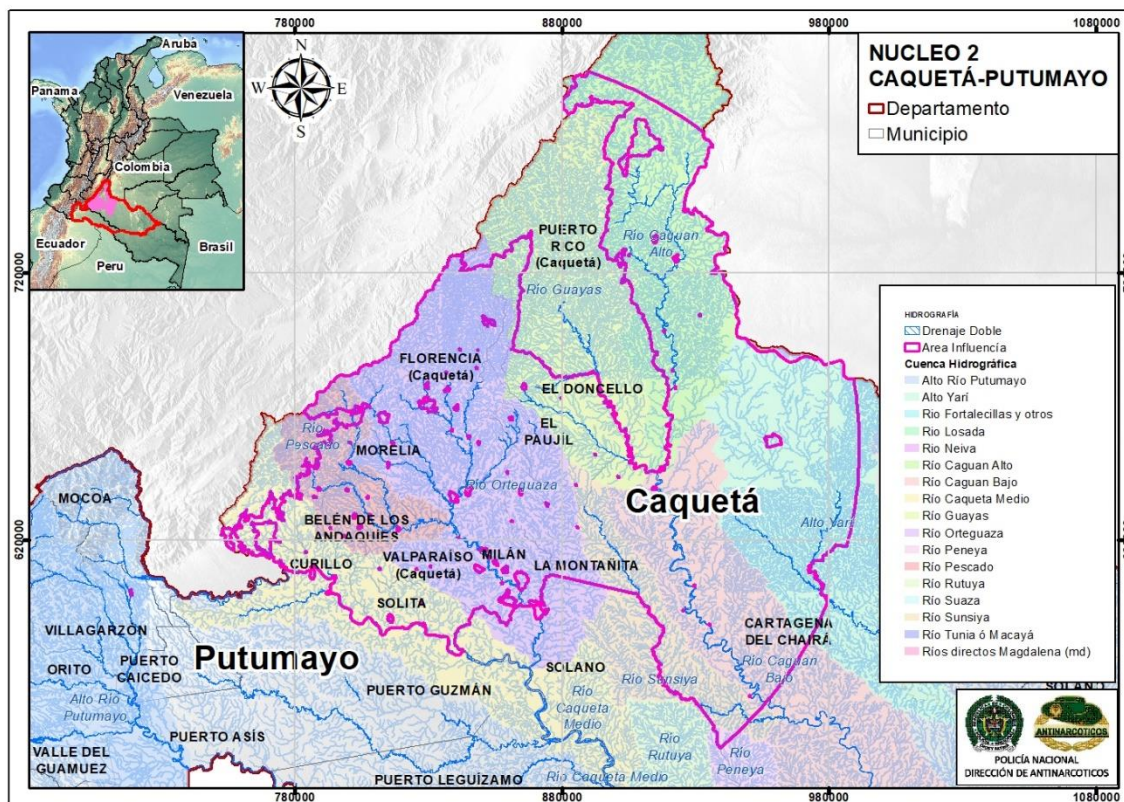
CONFLICTO DE USO DEL SUELO	AREA (%)
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	60,69%
Por subutilización ligera	0,12%
Por subutilización moderada	0,76%
Por subutilización severa	0,00%
Por sobreutilización ligera	0,00%
Por sobreutilización moderada	7,43%
Por sobreutilización severa	26,48%
Conflicto en áreas de cuerpos de agua	3,48%
Otras coberturas artificializadas (urbanas y suburbanas)	0,33%
Demanda no disponible en áreas a proteger (nubes)	0,70%
Usos inadecuados en zonas quemadas	0,00%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.2.4. Hidrografía

A continuación, se presenta la ilustración de la Hidrografía predominante en el Núcleo Caquetá-Putumayo para luego ser explicada en cada departamento (Figura 3.1-17)

**Figura 3.1-17 Hidrografía Departamento del Núcleo Caquetá-Putumayo**



Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2020



### 3.1.2.4.1. Sector Caquetá y Putumayo

El sistema de drenajes de las cuencas Caquetá y Putumayo está conformado principalmente por los ríos: Mocoa, Yuruyaco, Orteguzza, Mecaya, Caguán, Guayas, Yarí, Cuñare, Mesay, Cahuinarí, Mirití Paraná y Apaporis, que aportan sus aguas al río Caquetá. Los ríos Guineo, Alguacil, Sucio, Patascoy, Guamués, Cohembí, Mansoya, Piñuña Blanco, Caucaya, Cara Paraná, Igará Paraná, Trompetero, Puruna, Cotuhé y Puré, que drenan sus aguas al río Putumayo.

Orográficamente, las Cordilleras Centro Oriental y Oriental comenzaron a adquirir su configuración en el Terciario Superior con la Orogenia Andina, configurando tres áreas fácilmente distinguibles: el área de montaña con pendientes mayores al 50%; el área de piedemonte con pendientes entre el 12% y el 30%; y la llanura amazónica, con pendientes menores al 5%.

Las mayores alturas de la región alcanzan los 3.500 m, localizados en la cordillera oriental, en cercanías al Valle de Sibundoy. Esta altura se recorta de manera pronunciada a través de la vertiente Oriental de la Cordillera, que en apenas unas decenas de kilómetros alcanza los 650 m en cercanías de Mocoa, configurando así una topografía con pendientes pronunciadas. Las menores alturas de la región se presentan por los lados de la localidad de Leticia, a una altura cercana a los 80 m sobre el nivel medio del mar. La mayor parte de la región presenta un relieve casi plano con una pendiente inferior al 5%.

Hidrográficamente el patrón de drenaje en la región es subparalelo a subdendrítico con una orientación predominante NW-SE. Se presenta una alta densidad de drenaje, con niveles de disección que varían desde alta, en la franja de la cordillera, hasta baja en la llanura, con algunas excepciones.

En su corto paso por la cordillera, los ríos son encañonados y torrentosos, favorecidos por las condiciones topográficas y geológicas predominantes. Al alcanzar el piedemonte este patrón se modifica configurando un tipo de drenaje trezado con una gran dinámica de cambio del cauce principal cada vez que se presentan los períodos fuertes de lluvias. Al entrar a la planicie los ríos adquieren una configuración meándrica.

De manera particular, en la parte de la Cordillera el patrón de drenaje varía de subdendrítico a subparalelo reflejando el control estructural existente en este sector, con una alta disección debida a las condiciones litológicas y climáticas. En este sector las corrientes de aguas superficiales tienen una alta capacidad de transporte y de erosión y presentan gran capacidad de desarrollar crecientes súbitos y avenidas torrenciales, debido al corto tiempo de concentración de las lluvias, a lo pequeño de las áreas de las cuencas y a la pendiente de su vertiente, por lo que se les llama corrientes juveniles. Sedimentológicamente en este sector se presentan bloques y gravas.

En la zona de piedemonte el patrón de drenaje es principalmente subparalelo con una disección baja a moderada y una densidad de drenaje moderada a alta. En este sector predominan los ríos trezados o anastomozados, los cuales se caracterizan por cambiar su cauce por colmatación, haciendo que el curso divague permanentemente. Sedimentológicamente en este sector se presentan gravas y arenas gruesas.





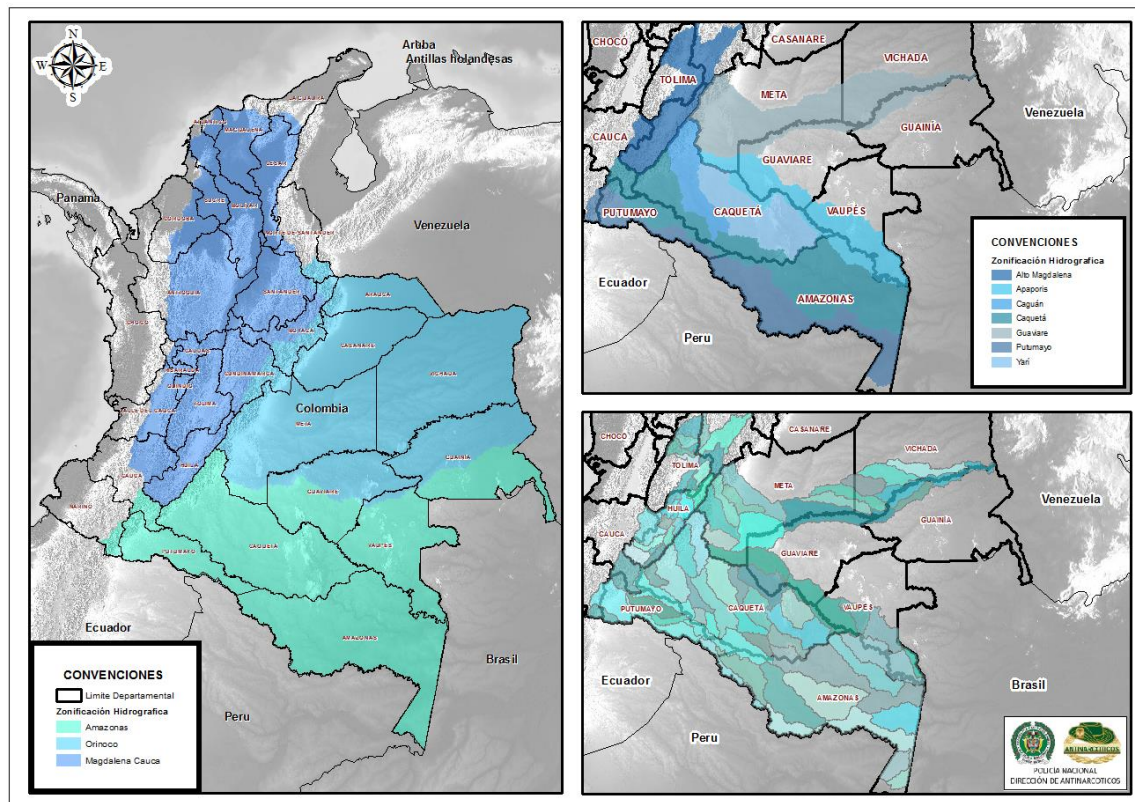
En la llanura, el patrón de drenaje es principalmente subdendrítico a subparalelo, aunque hay sectores con un patronamiento paralelo. La densidad de drenaje es moderada a alta, mientras que la disección es baja a muy baja. El cauce de un alto porcentaje de los cuerpos de agua es meándrico, indicador de la baja capacidad de transporte de sedimentos. Las inundaciones que se producen son de lenta a larga duración y afectan extensas áreas. Sedimentológicamente en la parte central de la región predominan los sedimentos arenosos gruesos, mientras que hacia el oriente disminuye el tamaño del grano hasta arenas finas, encontrando también limos y arcillas. Esta parte de la región tiene una baja pendiente y cubre una extensa área, incidiendo en la amplitud del tiempo de concentración. Es muy frecuente la presencia de madrevejas y cauces abandonados en esta parte de la cuenca (CORPOAMAZONIA, 2019).

El núcleo Caquetá - Putumayo, de acuerdo con la zonificación hidrográfica de Colombia realizada por el IDEAM (Decreto 1640 de 2012), se encuentra en el área hidrográfica Magdalena Cauca (1), Orinoco (3) y Amazonas (4), en la zona Alto Magdalena (21), Guaviare (32), Apaporis (43), Caqueta (44), Yari (45), Caguan (46) y Putumayo (47), como aparecen en la (Tabla 3.1-14 y Figura 3.1-18)

**Tabla 3.1-14 Jerarquización red hidrográfica Núcleo Caquetá - Putumayo según Decreto 1640 de 2012**

ÁREA HIDROGRAFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA
<b>Magdalena Cauca (2)</b>	Alto Magdalena (21)	Ríos directos Magdalena (md)
		Río Neiva
		Río Fortalecillas y otros
		Río Suaza
<b>Orinoco (3)</b>	Guaviare (32)	Río Guayabero
		Alto Guaviare
		Río Losada
<b>Amazonas (4)</b>	Apaporis (43)	Río Tunia ó Macayá
	Caquetá (44)	Río Orteguzaza
		Río Pescado
		Alto Caqueta
		Río Caqueta Medio
		Río Mecaya
		Río Sencella
		Río Peneya
	Río Rutuya	
	Yarí (45)	Alto Yarí
	Caguán (46)	Río Guayas
		Río Caguan Alto
		Río Sunsiya
		Río Caguan Bajo
Putumayo (47)	Alto Río Putumayo	
	Río San Miguel	
	Río Putumayo Medio	

Fuente: IDEAM – DIRAN, Policía Nacional 2020

**Figura 3.1-18 Clasificación Núcleo Caquetá – Putumayo, Decreto 1640 de 2012 IDEAM**

Fuente: IDEAM – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.2.4.2. POMCAS dentro del Núcleo Caquetá - Putumayo

En cuanto a las cuencas identificadas que hacen parte del núcleo Caquetá - Putumayo, se tiene que corresponden a la jurisdicción de CORMACARENA y la CAM, entidades encargadas de generar los instrumentos de ordenamiento y manejo de cuencas (POMCAS) en estos departamentos. Dentro del proceso de consecución de información, se obtuvo a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en primera medida, una base de información general sobre el estado del ordenamiento de las cuencas a nivel nacional (partiendo de los reportes de las diferentes corporaciones). Posteriormente, se realizó un filtro de la información y se obtuvo el listado de aquellas cuencas que se encuentran ordenadas o en su defecto en proceso de ordenación, para el presente estudio a través del Ministerio y las Corporaciones se obtuvieron los documentos de aquellas que ya cuentan con un POMCA aprobado.

Para el área de interés se tienen dos POMCAS aprobados correspondientes a las cuencas de los ríos Losada y Suaza, de este último no fue posible obtener el documento aprobado, por consiguiente, solo se presenta la información del río Losada:



- Río Losada:

El documento POMCA de la cuenca del río Losada fue aprobado en el año 2019, su área total corresponde a 3645.9 Km<sup>2</sup>, dicha cuenca la conforman 27 subcuencas, en las cuales predominan los drenajes de tipo Dendrítico; esto debido al tipo de suelo homogéneo del sector lo que hace que se genere una forma arbórea en la cual los cauces tributarios se unen al cauce principal formando ángulos agudos lo que permite un transporte óptimo del recurso hídrico. El cauce principal de la cuenca cuenta con un patrón de alineamiento Meándrico, lo que quiere decir que es un cauce el cual está compuesto de una serie de curvas que van conectadas por tramos rectos.

De igual manera dentro del documento se describen los diferentes cuerpos lénticos presentes en el área de la cuenca, dentro de los cuales se encuentran lagos, lagunas y ciénagas, pantanos, madre viejas y humedales contando con la siguiente distribución:

Humedales: 16.1 ha  
 Madre viejas: 66.7 ha  
 Lagos, lagunas y ciénagas: 212.2 ha

Teniendo en cuenta la información encontrada, se tiene que el área total ocupada por dichos cuerpos es de 295 hectáreas, lo que corresponde al 0.08% del total de la cuenca. En cuanto a la ocupación del área de la cuenca del río Losada en el núcleo Caquetá - Putumayo, corresponde al 0.086% aproximadamente.

Dentro del POMCA, se tienen como principales programas enfocados hacia la preservación del recurso hídrico:

- Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de servicios ambientales y potencialidades de la cuenca.
- Gobernanza del agua, saneamiento ambiental y aprovechamiento de residuos.

### 3.1.2.5. Clima

En la Tabla 3.1-15 se presentan las características de la zonificación climática de Caldas-Lang para el Núcleo de Caquetá – Putumayo y su espacialización en la Figura 3.1-19:

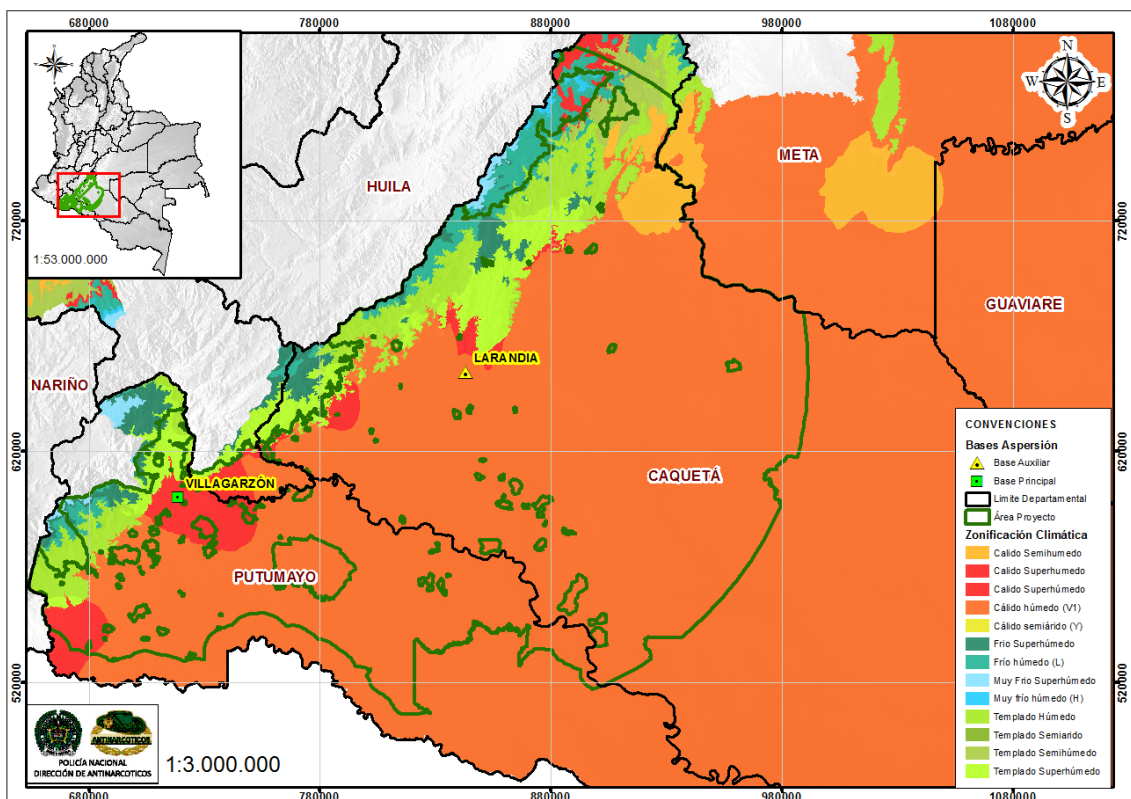
**Tabla 3.1-15 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Caqueta – Putumayo**

PISO TÉRMICO	PROVINCIA	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
<b>Cálido (C)</b>	Cálido húmedo	Cálido húmedo (V1)
	Cálido Semihúmedo	Cálido Semihúmedo
	Cálido super húmedo	Cálido Super húmedo
<b>Frío (F)</b>	Frio Húmedo	Frío húmedo (L)
	Frio Semihúmedo	Cálido Super húmedo
	Frio Super húmedo	Frío Super húmedo
<b>Muy frío (mF)</b>	Muy frío Húmedo	Muy frío húmedo (H)
	Muy Frio Superhúmedo	Muy Frio Superhúmedo

PISO TERMÍCO	PROVINCIA	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
Templado (T)	Templado Húmedo	Templado Húmedo
	Templado Semihúmedo	Templado Semihúmedo
	Templado Superhúmedo	Templado Superhúmedo

Fuente: IDEAM – DIRAN, Policía Nacional 2020

**Figura 3.1-19 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Caquetá – Putumayo**

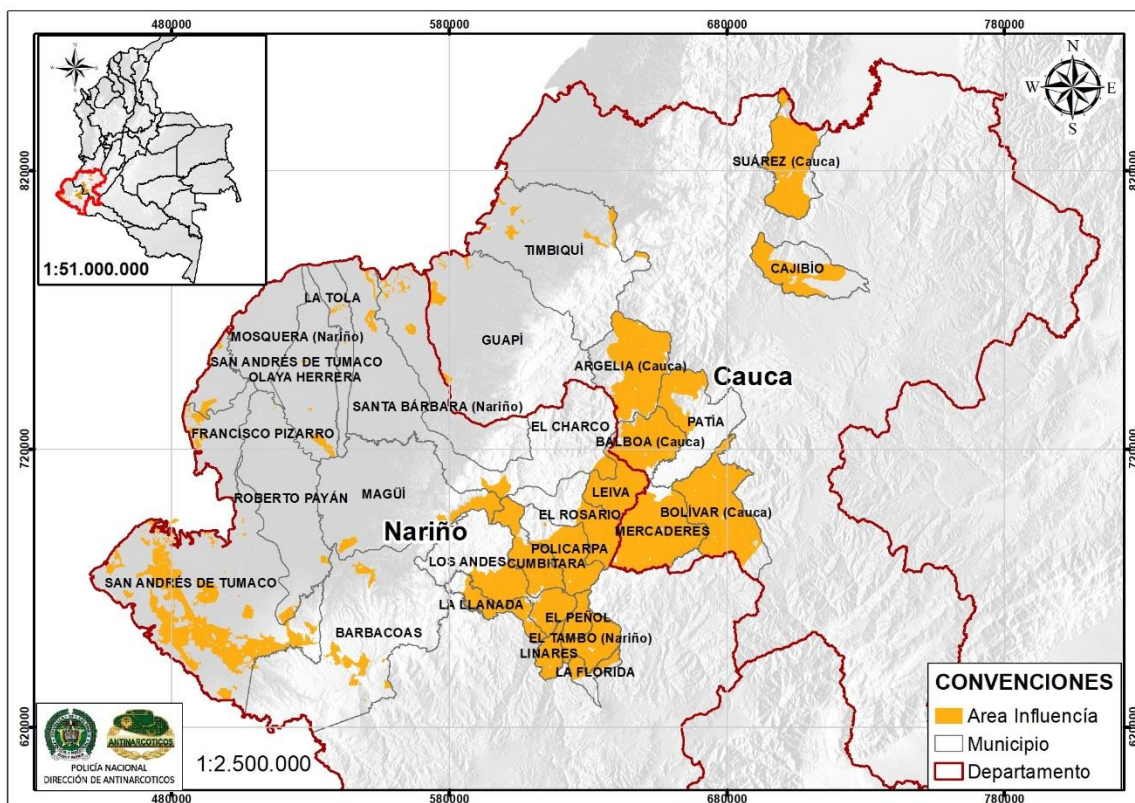


Fuente: IDEAM – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.3. NÚCLEO TUMACO

Esta cubre jurisdicciones en los departamentos de Cauca y Nariño, integrando los municipios Argelia, Balboa, Bolívar, Cajibío, El Tambo, Guapi, López, Mercaderes, Morales, Patía (El Bordo), Piamonte, Suárez y Timbiquí en el departamento de Cauca; Barbacoas, Cumbitara, El Charco, El Peñol, El Rosario, Francisco Pizarro (Salahonda), Ipiales, La Florida, La Ilanada, La Tola, Leiva, Linares, Los Andes (Sotomayor), Magüí (Payán), Mosquera, Olaya Herrera (Bocas de Satinga), Policarpa, Ricaurte, Roberto Payán (San José), Samaniego, Santa Bárbara (Iscuandé), Santa cruz (Guachavés) y Tumaco en el departamento de Nariño, como se muestra a continuación:

Figura 3.1-20 Núcleo Tumaco



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.3.1. Geología

#### 3.1.3.1.1. Geología Sector Cauca

El primer trabajo conocido sobre la geología del departamento fue el mapa fotogeológico de los departamentos del Cauca y Valle del Cauca realizado por Keizer (1956). En 1979, París y Marín elaboran el primer mapa geológico del departamento a escala 1:300.000, con base en la información existente al momento y algunos controles de campo. Por lo demás, solamente se encuentran trabajos de áreas definidas dentro del departamento en las que se destacan los primeros trabajos elaborados por Alvarado (1932), Hubach y Alvarado (1934) especialmente en la cordillera Central, quienes denominan a las rocas volcánicas de edad Cretácica del Occidente Andino como Grupo Faldequera. (Barbosa Camacho, 2003)

La descripción estratigráfica que se presenta en este documento, sigue el esquema general de la memoria del Mapa Geológico Departamental del Valle (Nivia, 1999), teniendo en cuenta la caracterización de las provincias geológicas y la continuidad demostrada de las unidades litológicas en el sentido N-S y que muy posiblemente continua hacia el Ecuador y Perú.

**Provincia Cortical del Oriente Colombiano – PROCOC:** esta provincia se ubica hacia el oriente del departamento del Cauca, limitada al occidente por la paleosutura de Romeral (Falla de Cauca –Almaguer); al oriente con la falla de Suaza y parcialmente con las cuencas



sedimentarias del Putumayo hacia el sur y Magdalena alto hacia el norte de esta. Las unidades litológicas que conforman esta provincia cortical corresponden a rocas de metamorfismo regional de la facies de esquistos verdes y de origen sedimentario formadas tanto en ambiente marinos como continentales, secuencias vulcano-sedimentarias de afinidad oceánica y cuerpos de rocas ígneas de ambiente continental principalmente ácidas. Las edades registradas oscilan entre el Precámbrico y el Paleozoico. (Barbosa Camacho, 2003)

Neis de Quintero: fue definido por Orrego y París en 1991, para referirse a un cuerpo tectónico que aflora en la margen derecha de la quebrada Quintero a 2 Km. al oriente del caserío de Pitayó. El neis es de color gris-blanco, de grano grueso y está compuesto de cuarzo, feldespatos, moscovita, granate y opacos; cuando esta alterado, es de color blanco por caolinización. En afloramiento la roca es maciza y cizallada, con foliación gnéisica acentuada por las bandas de cuarzo y feldespato; la orientación del cuerpo es E-O, en el mismo sentido del rumbo de los planos de foliación. La estructura es gnéisica y esquistosa con una textura granoblástica a porfiroblástica. El cuarzo presenta textura de mortero con bordes saturados; feldespato potásico y plagioclasa. La moscovita se encuentra asociada a la plagioclasa y al granate. Los accesorios reconocidos son epidota, clorita y minerales opacos. (Barbosa Camacho, 2003)

Ortogramito de la Plata (PEp): aflora al suroeste del Departamento del Huila, los primeros estudios geológicos realizados en esta unidad, consideraron este cuerpo como intrusivo de composición granodiorítica a granítica, con xenolitos de metamorfitas de edad Precámbrica llamándolo Macizo de la Plata. El Ortogramito de la Plata está conformado por rocas metamórficas de aspecto granítico. La roca principal es un granitoide cuarzo feldespático con textura fanerítica de grano medio a grueso que pasa gradualmente, hacia sus bordes, en el contacto con el Batolito de Ibagué, a rocas bandeadas con estructuras migmatíticas (schlieren, nebulítica, schollen, flebítica y estilolítica), donde el leucosoma y el melanosoma están bien separados. El leucosoma está conformado por rocas de color blanco, con moteado de negro por la presencia de minerales máficos, su textura es granoblástica y la composición cuarzo-feldespática, con biotita y anfíbol que muestran en ocasiones una incipiente foliación. El melanosoma corresponde a neises anfibólicos, atravesados y englobados por el leucosoma. Localmente se observan granulitas y neises migmatíticos. Las rocas pertenecientes a esta unidad se pueden clasificar como monzogranitos de anatexia; neises migmatíticos de cuarzo, plagioclasa, hornblenda con microclina y biotita, y granulitas cuarzo-feldespáticas con ortopiroxeno, clinopiroxeno y hornblenda, predominando los monzogranitos y los neises migmatíticos. (Barbosa Camacho, 2003)

Complejo Migmatítico de la Cocha-Río Téllez (PRmcr): se ubica hacia el sur oeste de la Bota Cauca a partir de datos petrográficos, describen la unidad compuesta principalmente por rocas ígneas de composición granodiorítica afectada por el fenómeno de blástesis y rocas metamórficas principalmente ortoneises, paraneises, granulitas y anfibolitas. Sobre el cauce del Río Téllez, observaron rocas con estructuras estromáticas, diktioníticas, nebulíticas y schlieren, el paleosoma, a veces es pegmatítico. La petrografía de estas rocas descritas por Murcia y Cepeda (1991), son la presencia de biotita roja, cuarzo en mosaicos y con extinción ondulatoria, microclina poikilítica, anfíbol, plagioclasa zonada y allanita. Las texturas principales observadas son la cataclástica, la crenulación, desarrollo de pertitas y mirmequitas y relictos de texturas sedimentarias. (Barbosa Camacho, 2003)



Grupo Garzón (PRgg): las rocas de esta unidad se ubican al noreste de la Bota Caucana, las primeras referencias de las rocas precámbricas que conforman el Macizo de Garzón fueron dadas por Grosse (1935). Radelli (1962) divide el Macizo de Garzón en Migmatitas y anateixitas. Kroonenberg (1982a), subdivide las rocas precámbricas que afloran en el Macizo de Garzón en el Grupo Garzón y los granitos de Guapotón y Mancagua. Rodríguez et al, (en preparación) consideran que el macizo metamórfico de Garzón lo conforman las unidades denominadas Neis de Guapotón-Mancagua y el Grupo Garzón. Rodríguez et al, (en preparación) consideran al Grupo Garzón como la principal unidad que aflora en toda el área del Macizo de Garzón y proponen dividirlo en dos unidades denominadas las Migmatitas de Garzón y el Complejo Granítico de El Recreo. En el área de estudio, el Grupo Garzón está constituido por neises cuarzofeldespáticos y anfibólicos, granulitas y anfibolitas.

Neis de Curiaco (pîc): fue definido informalmente en el proyecto de la cartografía geológica de las planchas 411, en el cauce medio del Río Curiaco. En general, la unidad está conformada por neises cuarzo feldespáticos y biotíticos, de grano grueso, color gris claro, compuestos por cuarzo, plagioclasa, ortoclasa sericitizada parcialmente y biotita marrón rojiza. Estos neises están asociados con un cuerpo plutónico, de composición granítica a granodiorítica, de grano muy grueso, que tiene como accesorios cristales de cuarzo, anfíboles, minerales pesados, epidota y óxidos. (Barbosa Camacho, 2003)

**Rocas Paleozóicas:** se presenta en toda su extensión en las cordilleras Central y Centro-oriental del departamento. Gran parte de la Cordillera Central en el Departamento del Cauca está conformada por rocas metamórficas de edad paleozoicas intruidas por rocas ígneas del Triásico-Jurásico y parcialmente cubiertas por depósitos volcánicos recientes. En su mayoría son rocas de bajo a medio grado de metamorfismo, facies esquisto verde a anfibolita, sin desconocerse que estas rocas han estado sometidas a varios eventos metamórficos.

Complejo Cajamarca (Pzc): es un paquete metamórfico compuesto por esquistos cuarzo-sericíticos, esquistos verdes, filitas, cuarcitas y algunas franjas de mármoles que afloran en la sección Cajamarca - alto de La línea, constituida por esquistos cloríticos-actinolíticos, esquistos sericíticos, cuarcitas macizas y foliadas y en menor proporción esquistos aluminicos. El Complejo Cajamarca aflora a lo largo del borde occidental y oriental hacia las partes más altas de la cordillera Central y Centro-oriental.

Complejo Arquía: unidad litodémica conformada por rocas metamórficas de origen ígneo que afloran en el flanco oeste de la Cordillera Central desde la localidad de Santafé de Antioquia hasta la localidad de Buesaco en el Departamento de Nariño. El Complejo pertenece a un cinturón tectónico, o de límites fallados, que aparece hacia el Occidente de la Cordillera Central y Centro-Oriental, y está compuesta por conjuntos de serpentinitas, anfibolitas, metagabros, esquistos verdes, esquistos cuarzo micáceos, esquistos grafíticos y cuarcitas.

En el sector sur de la Cordillera Central, esta mega unidad presenta del lado oriental varias exposiciones de rocas relacionadas con un cinturón metamórfico de alta presión, los esquistos de Jambaló ,que están relacionados con el límite tectónico entre el Complejo Arquía y el Complejo Quebradagrande. En el departamento del Cauca, similar al Valle del Cauca pero con otros nombres, se han descrito tres unidades que conforman el Complejo



Arquíá: Anfibolitas y Metagabros de San Antonio, Esquistos Verdes de la Mina y la Dunitas Serpentinizadas de Muñoz. Cerca al caserío El Morro, se vio un metagabro, que correspondería a la secuencia metamórfica que definieron como un Litodema, y que llamaron Esquistos verdes de La Mina. El Complejo Arquíá, al occidente está limitado tectónicamente con la falla Cauca Almaguer que la pone en contacto con las unidades mesozoicas del complejo Barroso-Amaime; al oriente se encuentra limitada la unidad con la falla Silvia-Pijao que sirve de contacto con el Complejo Quebradagrande y presenta una dirección NE-SW prolongándose fuera del departamento tanto al norte como al sur. (Barbosa Camacho, 2003)

Dunitas Serpentinizadas de Muñoz (Pzsm): fue descrita por Orrego y París (1991), al sur de la Quebrada de Muñoz, localizada 2 Km. al norte de la población de Jambaló en el cuadrángulo N6; presenta una forma elongada y orientada en la dirección N-S con una longitud de 1.5 Km. y 0,5 Km. de ancho. La unidad está limitada al oriente por la secuencia de Esquistos Glaucofánicos de Jambaló y al occidente con las anfibolitas y metagabros de San Antonio y cubierto por depósitos recientes. Las rocas que conforman esta unidad presentan tonalidades de colores verde, azul y negro. Presentan microfracturas rellenas de serpentina de hábito fibroso, del grupo de los crisotilos que se orientan perpendiculares a las microfracturas.

Esquistos y Metagabros de San Antonio (Pzasa): descrita como dos bloques tectónicos localizados al oeste de las poblaciones de Jambaló y Toribio. Los mejores afloramientos de esta unidad se localizan en el cauce de la Quebrada San Antonio localizada a 6 Km al noroeste de la población de Pitayó. El bloque de Jambaló limita al oriente con los esquistos Glaucofánicos de Jambaló y al occidente con el Complejo Quebradagrande; el bloque de Toribio limita al oriente con el Complejo Quebradagrande y al occidente y sur con los Esquistos de la Mina. La unidad está conformada por anfibolitas, metagabros y niveles menores de metapelitas. Las anfibolitas son esquistosas a neisicas y microscópicamente se observan bandas intercaladas de cristales de hornblenda y plagioclasa. Los metagabros se presentan macizos y de color verde-grisáceo. Las metapelitas son bien foliadas y esquistosas con láminas micáceas de moscovita y biotita. (Barbosa Camacho, 2003)

Formación Chingual (Pzch): esta unidad fue descrita de manera informal por primera vez en el trabajo de cartografía de la Bota Caucana por Geoestudios Ltda (2000), puesta estratigráficamente dentro del paleozoico pero sin mayor sustentación. Y como ellos mismos consideran no tiene puntos de relación con el Grupo y sin embargo la correlacionan con rocas aflorantes al sur del departamento del Huila, depositadas durante el paleozoico temprano. (Barbosa Camacho, 2003)

En términos generales se trata de una sucesión lodolítica, de color gris, fuertemente afectada por cataclasis. Dentro de los más comunes tipos de roca de la Formación Chingual se tienen: Filitas de color gris claro ligeramente verdoso, carbonosas, piritosas, con laminillas y lenticillos de cuarzoarenitas de grano fino a muy fino, color blanco, con ocasionales granos gruesos de cuarzo hialino, laminación plano paralela, pátinas de óxidos de hierro, con desarrollo de superficies de crenulación y venillas calcáreas. Metarenitas y cuarzoarenita de grano fino, color gris medio a claro ligeramente verdoso, granos subangulares, moderado a pobre calibrado, cemento silíceo, con incipiente foliación y superficies de crenulación, costras ligeramente calcáreas y pirita concentrada en laminillas.





Son frecuentes venas silíceas paralelas a la dirección de la foliación, alteración hidrotermal, silicificación y caolinización de las rocas.

**Granitoide de Bellones (Mzgb):** El Granitoide Cataclizado de Bellones, corresponde a una roca plutónica intermedia con cizallamiento o metamorfismo dinámico Orrego y París (1991). Se presentan tres tipos de rocas: Metatonalita o metagranodiorita, neis milonítico y esquisto milonítico. En la metatonalita presenta cizallamiento y los caracteres primarios de la plutonita. El neis y el esquisto exhiben, en su orden, foliación bandeada a esquistosa y una textura de flujo ojosa. Esta unidad se localiza en el flanco occidental de la cordillera Centro-Oriental, que se extiende hasta las cabeceras de la quebrada Juan Ruiz, es la prolongación hacia el sur del mismo cuerpo. En esta área de estudio, el cuerpo corresponde a una granodiorita o granito con metamorfismo dinámico. En afloramiento las rocas fueron clasificadas como cuarzdioritas, tonalitas y granitos cataclizados con textura relicta fanerítica con granos gruesos a medios y donde se reconoce el cuarzo, feldespato y menormente de anfíbol y moscovita. En algunos sectores se reportan xenolitos de rocas metamórficas y en otros lugares, diques de composición basáltica que cortan la unidad. (Barbosa Camacho, 2003)

**Mesozóico:** se presentan varios eventos magmáticos que dieron como resultado la intrusión de varios cuerpos plutónicos a lo largo de la cordillera central y centro-oriental, es así como se reportan en el departamento del Cauca los Batolitos de Santa Bárbara, datado en el Triásico Ibagué y Mocoa en el Jurásico. Acompañando este evento se encuentran más recientemente cuerpos sedimentarios de afinidad continental y cuerpos volcánicos de composición andesítica a dacítica representados por las formaciones San Francisco y vulcano-sedimentario de Saldaña datados en el Jurásico. A finales del mesozoico en la cordillera central se inicia el proceso de apertura de una cuenca marginal dando paso a la sedimentación de la Formación Quebradagrande. (Barbosa Camacho, 2003)

**Batolito de Santa Bárbara (PTrcd):** del plutonismo Triásico, presente en el extremo suroriental del departamento del Valle del Cauca, para designar un cuerpo intrusivo plutónico de composición cuarzo diorita/tonalita. El Batolito de Santa Bárbara (McCourt, 1984), es una roca cuarzdiorita/tonalita, compuesto por plagioclasa, biotita, cuarzo, y en menor proporción cantidades variables de hornblenda y feldespato potásico. La plagioclasa está caracterizada por un patrón complejo de zonación y muy cálcica (An) hacia el núcleo. La Biotita, generalmente se encuentra orientada y los cuarzos deformados y orientados paralelos a la fábrica McCourt. El batolito intruye los complejos de Cajamarca y Arquía en cuyos contactos se presenta metamorfismo de contacto. En la parte más alta de la cordillera el Complejo Cajamarca forma techos colgantes sobre el batolito (McCourt, et al., 1984). Hacia el oeste, el batolito intruye las anfíbolitas y metagabros de Bolo Azul.

**Batolito de Ibagué (Jcd-t):** Cuerpo plutónico del Jurásico correspondiente a un cuerpo ígneo intrusivo localizado en la Cordillera Central cerca de Ibagué, que limita al este los esquistos metamórficos del Grupo Cajamarca y lo describe como una granodiorita de biotitahornblenda de composición uniforme en los cuales los componentes oscuros ocurren en aproximadamente igual proporción.

Aflora en el sector más nororiental del departamento en los alrededores del aparato volcánico del volcán nevado del Huila. La composición de este gran Batolito varía de diorita-tonalita a granodiorita y granítica. Su textura es de grano medio; los minerales principales



se encuentra el cuarzo como agregados granulares, plagioclasa en cristales maclados de composición An60-An40 aunque las texturas zonadas podría indicar parches más cálcicos (Nivia, 1999) y feldespato potásico (ortoclasa) que generalmente es perfitica. Los accesorios son hornblenda y biotita normalmente predominando la primera. El batolito intruye los esquistos del Complejo Cajamarca y su contacto con el Batolito de Santa Bárbara es fallado; se diferencia de este por su contenido de hornblenda, carencia de foliación y composición global más leucocrática. Este batolito, al igual que muchos otros de la Cordillera Central, han sido intruidos a lo largo de fallas de orientación N-S. (Barbosa Camacho, 2003)

**Batolito de Mocoa (Jm):** Presente al sureste de La Cruz, al sur del valle del Río Cascabel, y a lo largo del Valle del Caquetá. Pequeños afloramientos de rocas asociadas a esta unidad se tienen en el costado oriental del área, hacia la desembocadura del Río Cascabelito, en el Caquetá.

El Batolito de Mocoa agrupa todas las rocas de aspecto plutónico (textura homófona), en su mayoría de composición calco-alcalina que afloran en el área, las cuales presentan texturas bandeadas hacia sus bordes, tal vez por deformación dúctil que le imprimen texturas neísicas, migmatíticas y epidotización. Del estudio de las muestras, se tiene la siguiente composición de este cuerpo: Cuarzodioritas a tonalitas de textura fanerítica, de color gris verdoso, grano fino a medio, con fenocristales de feldespato (2 - 4 mm), cuarzo (1 - 2 mm), abundantes máficos (hasta un 25%) de hornblenda y biotita. Cuarzomonzodioritas de grano medio, textura fanerítica, colores blancos, verde oscuro y ocre, con plagioclasa, cuarzo, ~30% de biotita cloritizada, hornblenda y flogopita. Frecuentemente se presentan anfíboles ~15%, hasta de 7 mm de largo y xenolitos andesíticos y biotita 25% de grandes cristales de color pardo oscuro. Granodioritas de grano medio, con fenocristales de cuarzo (1 - 2 mm), feldespato (2 - 4 mm), biotita y máficos completamente cloritizados. Diorita de grano fino, color verde rojizo, con grandes cristales de plagioclasa y biotita alterada, alta densidad; abundantes anfíboles (5 - 15%), ligeramente foliada. Gabros porfiríticos, con cristales de hornblenda de hasta 1.5 cm de largo, los cuales se destacan en una matriz fanerítica fina de plagioclasa (hasta un 60% del total de la roca); alto contenido de pirita y calcopirita diseminada. (Barbosa Camacho, 2003)

**Deposición sedimentaria del Jurásico:** se han reportado dos unidades sedimentarias y vulcano-sedimentarias con tendencias a ser unidades continentales más que marinas, la primera es reportada por Orrego et al (1984) y denominada con Secuencia Sedimentaria de San Francisco (Jssf) localizada hacia el borde occidental de la Cordillera Central y la Formación Saldaña de tendencia vulcano-sedimentaria cartografiada del costado oriental de la Cordillera Central y Centro Oriental en la llamada Bota Caucaña

Secuencia Sedimentaria de San Francisco (Jssf): esta unidad aflora al este de San Francisco, la unidad se presenta como una faja alargada en sentido norte-sur y corresponde con un bloque tectónico que limita al oriente con la unidad de esquistos Glaucofánicos de Jambaló y al occidente con sedimentitas del complejo Quebradagrande. Dentro de este mismo nombre para esta memoria hemos decidido incluir igualmente otras secuencias sedimentarias de la misma naturaleza como la Secuencia Sedimentaria Rojiza y rocas sedimentarias no diferenciadas. En la zona de San Francisco la unidad aún no ha sido estudiada en detalle, sin embargo, se observaron niveles conglomeráticos cuarzosos,



arenitas cuarzosas, arenitas de grano fino y limolitas de color rojizo. (Barbosa Camacho, 2003)

Formación Saldaña (Js): la descripción original de esta unidad fue hecha por Nelson (1957), denominándola como Formación Post-Payandé a una secuencia de rocas volcánicas de colores rojizos y verdosos, formadas por tobas y aglomerados. Más adelante es redefinida por Cediél, et al. (1980), quien la denomina como Formación Saldaña. La unidad fue reportada en La Cruz. Los mejores afloramientos están, de norte a sur, en los ríos Cascabelito y Blanco; y en las Quebradas Papas, Chupiyaco y Tilinguara. Igualmente se reportan afloramientos de esta unidad por el Río Páez al norte de la población de Ricaurte. Se describe la Formación Post-Payandé de (e.i. Formación Saldaña), por la ruta Prado-Dolores donde consta de una serie de niveles de rocas volcánicas de colores rojizos y verdosos formados por flujos, tobas y aglomerados. Esta serie es suprayacida por una serie de capas rojas de aproximadamente 400 m de espesor, compuestas por conglomerados sueltos grawacas y areniscas arcósicas. Los conglomerados están compuestos por pebles de rocas intrusivas y volcánicas. Algunas capas contienen abundantes restos de madera opalizada de coníferas (Barbosa Camacho, 2003)

Conglomerados y areniscas de Santa Bárbara: el conjunto se compone de conglomerados cuarzosos, que no muestran un buen desarrollo de estratificación; arenitas cuarzosas y limolitas, con estratificación plana y paralela. Las dos últimas rocas presentan una coloración rojiza por teñimiento de óxidos de hierro. El conjunto, al occidente, presenta un límite fallado con el conjunto de capas pelíticas, y hacia el oriente, también el límite con rocas del Complejo Quebradagrande es un contacto fallado. Al occidente y al norte, el conjunto se encuentra cubierto discordantemente por depósitos volcánicos y de flujos de lodo del Cenozoico Tardío. El espesor del conjunto, en el afloramiento observado, es de aproximadamente 100 m.

Conjunto de Capas Pelíticas de Río Grande: este segundo conjunto se muestra principalmente al oeste del Río Grande, en el afloramiento del puente sobre el mismo río, se observó que se compone de una intercalación de capas de arenitas calcáreas, margas, limolitas, shales carbonáceos y capas de chert, con intrusiones magmáticas de andesitas (Barbosa, en este trabajo). La estratificación es gradada y rítmica típicas de ambientes turbidíticos. Tectónicamente las rocas se encuentran muy cizalladas por metamorfismo dinámico. El espesor del conjunto abarcaría unas centenas de metros. No se pudo comprobar ni la base ni el techo de la secuencia, pues sus límites, norte, occidental y oriental, son contactos fallados. Al occidente se encuentra en contacto con el Complejo Quebradagrande y al oriente en contacto tectónico con un cuerpo plutónico tonalítico o granodiorítico, que se presenta muy cizallado. Este conjunto, desde el punto de vista litológico no presenta ninguna relación con los anteriormente descritos y tan solo su posición geográfica nos permite incluirlos tentativamente dentro de esta unidad, sin embargo, Orrego y París (1991), consideran que podría ser correlacionable con algún segmento del Grupo Villeta, por sus caracteres litológicos. En la revisión de No se conoce su posición estratigráfica debido a la falta de estudios de secciones estratigráficas y de análisis paleontológicos.

**Deposición Sedimentaria y Volcánica del Cretácico inferior:** Esquistos Glaucofánicos de Jambaló (Kieaj): Esta unidad tiene forma de un bloque tectónico elongado con una longitud de 30 Km. que se extiende de Pitayó hasta la quebrada la Calera, localizada al este



de Tacueyó. Tectónicamente se trata de un bloque limitado por las fallas de Silvia Pijao y San Jerónimo que la pone en contacto, al occidente con las Anfibolitas y Metagabros de San Antonio, Complejo Quebradagrande y la Secuencia de Rocas Sedimentarias de San Francisco; al oriente limita con el Neis de Quintero y el Complejo Cajamarca. Descripción: Las rocas de la unidad presentan foliación esquistosa hasta néisica, con variación de colores dependiendo de la composición mineralógica: para las rocas de color gris claro y azul oscuro el mineral predominante es el anfíbol glaucofana; cuando el color es plateado y amarillento el mineral predominante es la mica blanca; el color verde es debido al contenido de clorita y epidota; el color con tonos grisáceos y blanco es de la calcita. La unidad se compone de rocas de esquistos de composición variable tales como: Esquistos Glaucofánicos, Esquistos Cloríticos, Esquistos Micáceos, cuarcitas y Mármoles.

Complejo Quebradagrande (Kiq): ubicado en el litodema volcánico y el litodema sedimentario que aflora entre el Complejo Cajamarca (al oriente) y el Complejo Arquía (al occidente) en la Cordillera Central, cuyos límites están marcados por las fallas de San Jerónimo y SilviaPijao respectivamente (Maya y González, 1995). Originalmente la unidad fue definida por Grosse (1926), como Formación Porfírica para nombrar un conjunto de derrames volcánicos de carácter ácido y básico (diabasas, porfiritas augíticas y meláfidos), con tobas e intercalaciones de rocas sedimentarias. Botero (1963), define la Formación Quebradagrande en la Estrella (Antioquia) y la describe como una secuencia de rocas verdes y sedimentos intercalados en la base del conjunto volcánico. González (1976), divide la Formación Quebradagrande en dos miembros: uno esencialmente sedimentario clástico (lutitas carbonosas, grauwas, areniscas feldespáticas, limolitas, liditas y bancos locales de caliza) y otro volcánico de rocas espiliticas y piroclásticas relacionadas. El Complejo Quebradagrande se presenta en la Cordillera Central como una franja alargada y discontinua con variaciones en a lo ancho. En el departamento del Cauca se presenta de norte a sur, desde la localidad de Loma Redonda al norte de San Francisco hasta antes del Río Sambingo, donde es cubierta por las unidades vulcano-sedimentarias del Neógeno. La unidad está limitada al oriente por la falla de San Jerónimo y al occidente por la falla de Silvia-Pijao y se presenta en forma de bloques imbricados de rocas sedimentarias marinas y volcánicas con evidencia de metamorfismo dinámico. (Barbosa Camacho, 2003)

Metagabro de Pueblo Nuevo (K1gpn): unidad conformada por gabros y diabasas cataclizadas que se localizan al este del caserío de Pueblo Nuevo, además de otros cuerpos menores de gabros cataclizados localizados en las cabeceras del Río Chuluambo, al suroeste de la población de Silvia (orillas del Río Piendamó), Caserío la Mina en la quebrada Carrizales. El cuerpo principal está emplazado tectónicamente entre los esquistos verdes de la mina y el Granitoide Cataclizado de Bellones. La roca en muestra de mano es de color verde-grisáceo, muy cizallada y se reconocen minerales de plagioclasa y minerales máficos alterados (Orrego y París, 1991). La edad de estos cuerpos es incierta, aunque Orrego y París (1991), tentativamente le asignan una edad del Cretácico, debido a su probable relación comagmática con las vulcanitas del Complejo Quebradagrande.

Diques Metabásicos de San Sebastián (Kdb): Orrego et al (1996), describe una familia de diques metabásicos que cortan las metamorfitas del Complejo Arquía que afloran en la carretera que une a Santiago-San Sebastián-Caserío Venecia, y en el carreteable que une a San Sebastián con el Río Caquiona-Almaguer, cerca de la confluencia de los ríos Humus y Caquiona. Estos cuerpos no son cartografiados a la escala del mapa departamental Descripción. En el afloramiento la roca es de color verde oscura y meteoriza en forma de



disyunción bolar, que finalmente produce un limo de color amarillo rojizo. Los diques presentan una dirección norte-sur. Posiblemente, los diques corresponden al mismo magma básico y quizás sirvieron de surtidores de los flujos o capas basálticas del Complejo Quebradagrande (Orrego et al, 1996).

**Cretácico:** Formación Caballos (Kic): secuencia arenosa del cretáceo inferior en el Valle Superior del Magdalena. El nombre proviene del cerro Caballos localizado al occidente de la inspección de policía de Olaya Herrera, en el departamento del Tolima. 78 antecedentes. En la cuenca alta del Río Caquetá Grosse, (1935), diferenció esta unidad bajo el nombre de “piso de areniscas blancas”. Esta unidad fue definida en el área del Putumayo por Miley & McGirk (1948) y redefinida por Corrigan (1967) en el Valle Superior del Magdalena. La Formación Caballos ha sido cartografiada en el departamento del Cauca al costado oriental de la zona occidental de la Bota Caucana. En la Plancha, los únicos afloramientos de la Formación Caballos se encuentran cartografiados en el SE, hacia el cauce de la Quebrada Tilinguara, al oeste de la población de Yunguillo. Las rocas agrupadas dentro de la Formación Caballos son esencialmente cuarzoarenitas, en capas medias a gruesas, grano medio a grueso, limpias, color blanco, grano subredondeado, calibrado medio; dentro de las capas son frecuentes las interlaminaciones finas de carbón bituminoso y arcillolita carbonosa. Es común que las capas subtabulares de cuarzoarenitas tengan laminación inclinada, estén afectadas por moderada bioperturbación (thalassinoides), con glauconita, pirita, ligeramente cementadas y con gradación normal. El espesor de la Formación Caballos en la, en la Quebrada Tilinguara es de 110 metros. El contacto inferior con la Formación Saldaña es disconforme; y el contacto superior con la Formación Villeta es gradual.

Formación Villeta (Ksv): los afloramientos de la Formación Villeta se restringen a la a los sectores de Yunguillo, en la Quebrada Tilinguara y en el camino hacia La Punta; en Santa Clara, sobre el camino hacia Santa Rosa; y en cercanías a esta última, por los ríos Cascabelito y Caquetá. La Formación Villeta consta hacia la base de lodolitas de color negro con delgadas interestratificaciones de cuarzoarenitas de grano fino, dispuestas en capas finas hasta medias; Hacia la parte superior existe un nivel grueso de calizas negras, micríticas, con concreciones hasta de 70 centímetros de diámetro máximo, en cuyo núcleo es frecuente hallar fósiles de Inoceramus, amonitas y concentraciones de pirita Por la carretera El Carmelo-Santa Rosa se presentan una secuencia de limolitas síliceas con niveles en capas finas de areniscas arcóscicas de color amarillo. Igualmente se presentan niveles de chert de color negro en capas finas a medias con partición concoidea con intercalaciones de capas muy finas de lodolitas carbonosas. Hacia el Carmelo la secuencia se ve interrumpida por la intrusión de un cuerpo ígneo de composición andesítica dacítica. De Santa Rosa al Descanse la secuencia es conformada por una serie de chert negro con cambios verticales a limolitas síliceas con intercalaciones de areniscas de color gris y arcillolitas calcáreas y margas, con laminación planoparalela fina. Hacia el techo de esta secuencia se presentan cuerpos ígneos a manera de diques siguiendo la estratificación y a su vez se ve interrumpida por una falla que pone en contacto un cuerpo ígneo de composición granodiorítica En la Desembocadura del río Papas sobre el Río Caquetá, se presenta un afloramiento fosilífero dentro de rocas de calizas micríticas de color negro que se interestratifican con arcillolitas de color negro dispuestas en capas muy finas muy plegadas por efectos tectónicos.



Formación Rumiayaco (KTr): se presentan afloramientos en la Quebrada Tilinguara y en el camino Yunguillo - La Punta - Mocoa. Descripción En la Quebrada Tilinguara, la Formación Rumiayaco se inicia con un paquete de cerca de 20 metros de cuarzoarenitas de grano muy fino a fino, ligeramente cementadas, de color blanco amarillento, con granos subredondeados y moderado calibrado. Este segmento inferior ha sido considerado como tope de la Formación Villeta y es equivalente a la Arenisca del Neme (Geoestudios, 1998b), en la presente plancha este paquete de arenitas, con base en criterios faciales se considera como la parte basal de la Formación Rumiayaco. El resto de la sucesión, en la Quebrada Tilinguara, está conformada por capas gruesas a muy gruesas, lenticulares, de arcillolitas rojas y gris claras; con arcillolitas limosas ligeramente calcáreas, en las que se interponen delgadas capas de arenitas líticas lodosas calcáreas. En el camino de Yunguillo a La Punta, los afloramientos son de menor calidad y apenas se deja ver la composición lodosa, levemente arenosa en capas gruesas, bioperturbadas, con moteado gris y morado En la Quebrada Tilinguara, el contacto con la infrayacente Formación Villeta es disconforme. El contacto con el miembro inferior de la Formación Pepino es discordante. En el camino de Yunguillo a La Punta es de 330 metros. (Barbosa Camacho, 2003)

#### **Unidades Sedimentarias de Terciario:**

Formación Pepino (Tep): definida por Saville (1943, en Miley & McGirk, 1948) al sur de Mocoa, cerca de la población de Pepino. Miley & McGirk (op cit.) proponen mejores secciones en las quebradas Sardina y Tobonyaco, las cuales y están localizadas a pocos kilómetros al sur del mismo caserío. La Formación Pepino se encuentra conformado el núcleo del Sinclinal de La Punta. Los mejores afloramientos se presentan en el valle del Río Caquetá, al sur de la población de Yunguillo y sobre el camino que comunica a ésta, con la localidad de La Punta. La Formación Pepino ha sido subdividida en tres miembros: Miembro inferior (Tepi). Está conformado por conglomerados de guijarros medios y gruesos, redondeados; granos clastosoportados, compuestos de tobas vítreas cristalinas y chert negro (> 95%), cuarzo lechoso y cuarzoarenitas muy finas, en capas gruesas, macizas que alternan con capas de arcillolitas y limolitas rojas Miembro medio (Tepm) Constituido por estratos gruesos de lodolitas abigarradas y arenitas líticas lodosas, en estratos delgados a medios, con moteado gris verdoso, laminación planoparalela difusa, intensa bioperturbación. Miembro superior (Teps) Sucesión conformada por capas tabulares gruesas a muy gruesas, constituidas por conglomerados, con clastos de chert negro, cuarzo lechoso en iguales proporciones; intercalaciones de arcillolitas moteadas, capas gruesas subtabulares de litoarenitas de grano fino a medio, bien cementadas y niveles gruesos de lodolitas rojas El contacto con las unidades infrayacente, la Formación Rumiayaco es discordante al igual que con el suprayacente Grupo Orito, (Geoestudios, 1998a y b; 1999b). El espesor total de la unidad es 690 metros, de los cuales el miembro inferior tiene 200 metros, el medio 310 y el superior 180 metros. (Barbosa Camacho, 2003)

Grupo Orito (Tmo): McGirk (1949) hace la primera referencia que existe de esta unidad, en el área del Putumayo, en donde afirma que en algunas localidades el Grupo Orito puede ser dividido en las formaciones Orteguzza y Belén. El único sector en donde aparece cartografiado parte del Grupo Orito corresponde al flanco oriental del Sinclinal de La Punta. Su cartografía se efectuó como un valle sobre los afloramientos de conglomerados del miembro superior de la Formación Pepino. Al sur de la Punta esta unidad está conformada por estratos delgados a gruesos de lodolitas rojas y moradas, moteadas, con interposición de estratos gruesos lenticulares de litoarenitas. Presentan micas, fragmentos y laminillas de materia orgánica, óxidos de hierro, piritita y yeso. El contacto inferior con el segmento



superior de la Formación Pepino es gradual (Geoestudios, 1998a y b). Según las referencias, el espesor de esta unidad varía entre 1000 y 1300 metros (McGirk, 1949). Al parecer gran parte de esta unidad fue acumulada en un ambiente paludal. Las asociaciones fosilíferas encontradas en las sedimentitas del Grupo Orito corresponden al intervalo Oligoceno - Mioceno Medio. (Barbosa Camacho, 2003)

### 3.1.3.1.2. Geología Sector Nariño

El departamento de Nariño, ha sido motivo de curiosidad como elemento de estudio de la geología colombiana debido a que bajo una capa espesa de piroclastos se esconde la clave de la solución al interrogante genético de tres cordilleras que en esta latitud ocupan una mínima extensión, superponiendo sus constituyentes litológicos en un complejo no menos difícil de estudiar que los que afloran en latitudes más septentrionales.

A continuación, se presenta la descripción estratigráfica de Nariño por edades de acuerdo a la descripción geológica ofrecida por INGEOMINAS realizada en 1979.

**Precámbrico** en el Departamento de Nariño, las rocas de edad precámbrica se hallan restringidas al área de la Cordillera Centro Oriental. Están representadas por migmatitas, posiblemente prolongaciones de las del Macizo de Garzón. Los afloramientos más extensos se encuentran en el sureste del Volcán Doña Juana, en la parte occidental del valle del Río Guamués, donde conforma una faja que se extiende hacia el suroeste hasta el Río Sucio y, posiblemente hasta la frontera Colombo-ecuatoriana.

Complejo Migmatítico de Nariño. Descrito originalmente por Ponce (1979) en el suroriente del departamento, consta de migmatitas con estructuras homófonas, astromática, schlieren y nebulítica, principalmente, originadas por metasomatismo potásico de antiguas rocas metasedimentarias y metavolcánicas. Este proceso migmatizante es característico mundialmente del Proterozoico. (INGEOMINAS, 1980)

**Paleozoico:** está integrado principalmente por rocas metamórficas de origen sedimentario. Los afloramientos más notables se encuentran en el extremo nororiental de la Depresión Cauca-Patía, en la región de Monopamba y en el valle del Río Chingual. Rocas de carácter néisico afloran al suroeste de la Laguna de La Cocha.

Grupo Cajamarca (pzc): este término fue introducido por Nelson (1962) para denominar de una manera bastante general las rocas metamórficas premesozoicas de la Cordillera Central. Algunos autores consideran que las rocas metamórficas que Royo y Gómez (1942b) denominó como "Conjunto sericítico-grafitoso" de la cuenca del Río Juanambú pueden ser correlacionables con parte del Grupo Cajamarca, por su similitud litológica, sin descartar la posibilidad de que su edad puede ser más joven. Esta unidad está constituida por esquistos cuarzo-micáceos, esquistos cloríticos actinolíticos, esquistos negros y algunas filitas y pizarras. El grado de metamorfismo es de la facies esquisto verde y de la parte más baja de la facies anfibolita. (INGEOMINAS, 1980)

Grupo Monopamba (Pzim): una secuencia metasedimentaria de origen pelítico y arenáceo que aflora en cercanías de la población de Monopamba. El metamorfismo que presenta es de tipo Abukuma de la facies "esquisto verde" zonas clorita y biotita, a la facies "anfibolita", zona de sillimanita; consta de metaarenitas, filitas, esquistos cuarzo micáceos y anfibolitas.



Por consideraciones geológicas regionales se han propuesto para este grupo una edad de Paleozoico inferior. En el mapa también se incluye dentro de esta unidad el conjunto de metasedimentos que aflora en el alto Juanambú, en la región de El Tambillo, por presentar características litológicas similares a los de Monopamba.

Neis de la Cocha (pzic): es una roca con textura néisica de composición cuarzofeldespática afectada por metamorfismo regional de bajo grado al igual que el Grupo Monopamba, unidad con la cual parece ser contemporáneo, en consideración a la vecindad de su localización y a la ausencia de polimetamorfismo en alguna de las dos unidades. (INGEOMINAS, 1980)

**Mesozoico:** las rocas del Mesozoico han sido divididas en dos grupos, en razón de su origen y distribución geográfica. En la Cordillera Occidental y en la parte central de la Depresión Cauca - Patía, afloran rocas de corteza oceánica y sedimentitas distales y proximales asociadas, representadas por metasedimentos y rocas metavolcánicas, afectadas por intrusiones cuarzodioríticas, cloríticas y dacíticas.

En el área del Río Juanambú se encuentran afectadas, además, por metamorfismo de tipo dinámico. En el flanco oriental de la Cordillera Centro Oriental afloran rocas sedimentarias de ambiente marino y transicional, afectadas por cuerpos intrusivos de posible edad terciaria.

Grupo Dagua (Kms): las rocas metasedimentarias que afloran en la Cordillera Occidental en la vía Buga-Buenaventura. Posteriormente se generalizó el uso de este término para la región sur de la mencionada cordillera; Grosse (1935) usó el término "Estratos de Chita" para la secuencia equivalente en la misma región. Consta de metalimolitas, metagrawacas, metachert, metabasaltos y metacliabasas de origen oceánico que exhiben metamorfismo regional incipiente, que en los lugares de mayor desarrollo tan solo llega la facies Prehnita-Pumpellita). La edad de este grupo en la región de Buga - Buenaventura ha sido estimada desde Cretáceo inferior hasta parte del Cretáceo superior. (INGEOMINAS, 1980)

Grupo diabásico (kvs): esta unidad también fue definida por Nelson (1962b) en la sección Buga- Buenaventura y su uso se generalizó para la parte sur de la Cordillera Occidental. Consta de diabasas y gabros, basaltos con estructuras almohadilladas y amigdalares, con intercalaciones de conglomerados polimícticos, grawacas, chert y localmente limolitas calcáreas. Estas rocas volcánicas fueron originadas principalmente en una dorsal oceánica; su relación con las rocas metasedimentarias con las que se halla intercalada no es clara; su edad es considerada por la mayoría de autores recientes como Cretáceo superior.

Grupo diabásico (kv): estas rocas afloran en la parte norte de la Depresión Cauca - Patía; su diferencia con el Grupo Diabásico de la Cordillera Occidental consiste en la ausencia de intercalaciones sedimentarias conspicuas, pues constan casi exclusivamente de diabasas y basaltos con estructuras almohadilladas. Es posible que se trate de bloques de corteza oceánica emplazados tectónicamente durante el Cretáceo.

Conjunto Buesaco-Aponte (Ksv): Royo y Gómez (1942b) denominó esta unidad como "Conjunto Verdoso Porfirítico" en la cuenca del Juanambú, asignándole una edad cretácea. La denominación informal que utilizamos para esta unidad en el presente Mapa, se debe a que el término de Royo y Gómez se presta a confusión con términos similares usados





por otros autores para denominar el Grupo Diabásico de la Cordillera Occidental. Consta de limolitas silíceas, grawacas, tobas, diabasas e intercalaciones de caliza. Estas rocas se encuentran localmente afectadas por metamorfismo dinámico; su edad es probablemente cretácea.

Formación Motema (M): este término fue introducido por las compañías petroleras que operan en la región del Putumayo y Caquetá, para denominar una unidad compuesta por areniscas arcósicas bien estratificadas con intercalaciones de arcillolitas color rojo a púrpura, que reposa sobre el basamento cristalinos e infrayace localmente y en forma discordante a rocas sedimentarias del Cretáceo; le asignan edad jura- triásica (Cucalon Henao, 1969)

Formación Napo (ks): Kasson y Sinclair (1927, en TSCHOPP, 1953) definieron esta unidad en el nororiente ecuatoriano y basados en criterios paleontológicos le asignaron una edad que va del Albiano al Turoniano. Olson (en JULIVERT, 1968), en la Cuenca del Putumayo, menciona un equivalente de la Formación Napo de Wasson y Sinclair, con el nombre de Formación Mocoa, pero no define sus características litoestratigráficas. En el presente trabajo los sedimentos que afloran en el Río Sucio (PONCE, 1979) se correlacionan por su similitud litológica, con la parte superior de la Formación Napo. Esta unidad consta de limolitas arcillosas localmente bituminosas, limolitas calcáreas fosilíferas, arcillolitas y areniscas cuarzosas de grano fino a grueso que predominan tanto en la base como en el techo. Estas rocas se originaron en un ambiente marino y reposan discordantemente sobre las rocas sedimentarias del Jura-Triásico o sobre rocas del Lasamento cristalino. (Cucalon Henao, 1969)

**Cenozoico:** las rocas del Cenozoico están ampliamente distribuidas por todo el territorio del departamento y para su descripción han sido divididas en los siguientes grupos, en razón a su origen y distribución geográfica: las rocas sedimentarias del Terciario se presentan en facies diferentes en la Llanura del Pacífico, en la Depresión del Cauca -Patía y en el Piedemonte Andino Oriental; las rocas intrusivas terciarias se encuentran distribuidas en la Cordillera Occidental, en la Depresión del Cauca -Patía y en la Cordillera Centro Oriental, las rocas volcánicas del Plío-Pleistoceno y tiempos recientes se encuentran distribuidas por toda la región andina; finalmente los depósitos semiconsolidados y no consolidados del Terciario - Cuaternario están distribuidos en toda el área del departamento.

#### **Rocas sedimentarias del Terciario:**

Grupo del Pacífico (Teop): Van Der Hammen (1958) utilizó este término para referirse a rocas sedimentarias de origen marino que afloran en la parte sur de la costa del Pacífico, para las que propone un rango de edad que va del Eoceno al Oligoceno. Están compuestas por calizas intercaladas entre arcillas y areniscas; en la parte inferior presenta niveles de conglomerados calcáreos.

Formaciones Naya y Guapí (Tmgn). - El término Formación Naya introducido por V. Oppenheim (1949) para referirse a las rocas sedimentarias del Mioceno que afloran en la Costa del Pacífico al sur de Buenaventura; según Van Der Hammen (1958) se trata de una sucesión de conglomerados, arcillas y lutitas con restos vegetales que yacen discordantemente sobre el Grupo del Pacífico e infrayacen, también discordantemente, a la



Formación Guapí. El autor de este último término es Van Der Hammen (op.cit.) quien señala que se trata de una unidad de facies muy semejante a la Formación Naya; presenta, además, niveles de tobas resedimentadas; su edad se supone que sea Plioceno. La escasa información cartográfica de la costa nariñense ha sido motivo para que en este mapa se presenten integradas estas unidades.

#### Depresión Cauca-Patía:

Formación Mosquera. (Tem): esta unidad fue descrita por E. Grosse (1935) como el "eoterciario de Mosquera" por aflorar cerca de la localidad del mismo nombre en el Departamento del Cauca. León et.al. (1973) amplían su definición y le dan el rango de formación. Está compuesta principalmente por conglomerados cuarzosos y areniscas también cuarzosas de grano fino a medio; presenta intercalaciones de limolitas grises y mantos de carbón bituminoso; niveles de caliza están presentes en la base de la secuencia. Su edad abarca del Eoceno medio hasta el Mioceno inferior. (INGEOMINAS, 1980)

Formación Esmita afluente del Río Patía en el Departamento del Cauca. Esta unidad presenta en su base limolitas verdosas fosilíferas, arenisca gris verdoso con lentes de carbón en la parte media y conglomerados polimícticos con intercalaciones de arenisca en la parte superior. Su edad se ha definido como Mioceno superior. (INGEOMINAS, 1980)

#### Piedemonte Andino Oriental:

Formación Rumiayaco (Tpr): este término, como todos los usados para denominar las rocas terciarias de la cuenca del Putumayo, fueron introducidos por las petroleras que operan en esta región y son referidos por Cucalón y Camacho (1966). Esta unidad consta de arcillolitas con intercalaciones de areniscas arcillosas, localmente conglomeráticas, originadas en un ambiente continental; reposan concordantemente sobre las rocas marinas del Cretáceo; su edad es Paleoceno.

Formación Pepino. (Tep): esta unidad es predominantemente conglomerática; consta de intercalaciones de arcilla limosa y areniscas de ambiente continental, que reposan discordantemente sobre la Formación Rumiayaco; su edad es Eoceno (Cucalón Henao, 1969)

Formación Orito (Too): consta de arcillolitas generalmente fosilíferas con nódulos calcáreos, y arcillolitas arenosas con intercalaciones de arenisca de grano fino a medio; se presentan también pequeños mantos de lignito. Esta unidad yace concordantemente sobre la Formación Pepino; sus fósiles indican que se originó en un medio de agua salobre a dulce y permiten asignarle una edad Oligoceno (Cucalón Henao, 1969)

Formación Ospina (Tm): esta unidad consta de arcillolitas de coloración rojiza, interstratificadas con areniscas arcillosas y conglomeráticas; presentan láminas de yeso en las arcillolitas. Reposan normalmente sobre la Formación Orito, no presenta fósiles. Se cree que su edad sea Mioceno. (Cucalón Henao, 1969)

#### Rocas intrusivas del Terciario

Granodioritas (gd): el principal cuerpo de esta composición que aflora en Nariño está localizado al oriente del Río Afiladores y es cortado por el Río Sucio. Su composición no es



constante, a veces varía hasta diorítica; en las cercanías de la falla del Afiladores presenta protoclasis y posterior cizallamiento. Otros stocks de similar composición afloran en las cabeceras del Río Juanambú, en el Río Opongoy y cera del Río Téllez. En ninguno de estos casos las relaciones de campo permiten definir la edad de estas rocas y tampoco se tiene seguridad de que todas pertenezcan a un solo evento magmático. Basados en la historia geológica de la región podemos inferir una edad Cretáceo superior para estas rocas.

**Granitos (Tgr):** intrusivos de tipo granítico son conocidos en la región suroriental del departamento; se conoce uno en el cañón del Río Sucio que intruye rocas precámbricas y sedimentos cretáceos y otro al oriente del Cerro Pax de acuerdo al mapa geológico de Tschoop (1953). Su color es rosa- do intenso producido por la ortosa que constituye el 50% de la roca; su edad se considera terciaria.

**Cuarzodioritas (Tcd):** estos intrusivos se encuentran localizados en el flanco oeste de la Cordillera Occidental, intruyendo rocas de los grupos Dagua y Diabásico. La composición de estos stocks es generalmente cuarzodiorítica con variaciones a diorítica; de los 14 stocks que aparecen cartografiados en este mapa, el más conocido es el de Piedrancha (Macizo de Piedrancha según GROSSE, 1936) por el cual pasa la carretera Pasto - Tumaco. La mayoría de los restantes cuerpos son conocidos por las exploraciones realizadas durante el Proyecto de Metales Básicos en la Cordillera Occidental, Ingeominas Naciones Unidas, 1977. Es posible que varias anomalías de drenaje presentes en las cabeceras de los ríos Telembí y Sambiambí puedan estar relacionadas con pequeños stocks de este tipo, de los cuales aún no se tiene conocimiento directo. Del stock de Piedrancha existen algunas dataciones radiométricas que dan edades entre el Eoceno y el Mioceno temprano. (Alvarez, 1983)

**Intrusivos Porfíricos (Tpda -Tpdc):** numerosos cuerpos intrusivos con textura porfírica se presentan principalmente en la Depresión Cauca - Patía, asociados por lo general a las principales fallas de la región. El cuerpo de mayor extensión es el que aflora entre Berruecos y Arboleda, pero no se trata de un intrusivo homogéneo, sino que presenta variaciones composicionales y texturales; sin embargo, la extensión de la mayoría de estos cuerpos es menor de 4 km<sup>2</sup>. La composición varía de andesítica a cuarzodiorítica y para efectos cartográficos se toman dos grupos; uno que incluye los de composición andesítica a dacítica y otros los de diorítica a cuarzodiorítica. Estos cuerpos son de origen hipoabisal; su edad, teniendo en cuenta que afectan los miembros inferiores de la Formación Esmita datada como del Mioceno superior, hay que ubicarla en el Mioceno tardío, aunque queda la inquietud de que dataciones radiométricas de dos de estos cuerpos dan edades anteriores. (Alvarez, 1983)

**Rocas Volcánicas del Plio-Pleistoceno Y Recientes:** en el suroccidente colombiano se produjo una intensa actividad volcánica desde tiempos Plio-Pleistoceno hasta recientes. Son numerosos los focos volcánicos que se encuentran distribuidos por toda la zona andina y su ubicación parece obedecer a un control tectónico. Sin embargo, a pesar de que los materiales provenientes de este volcanismo ocupan cerca del 20% del área del departamento, los estudios que existen al respecto son muy generales e inclusive tradicionalmente todas estas rocas han sido cartografiadas como una sola unidad. La división que se ha realizado en este mapa de las rocas volcánicas modernas re- presenta una idea regional basada en criterios litológicos y en parte genéticos. Los autores antiguos



denominaron globalmente a todas estas rocas con los términos "capas túficas de Nariño" (Grosse, 1935) y Formación Nariño

Lavas (TQvl): consta fundamentalmente de lavas de composición andesítica con variaciones locales a más ácidas o más básicas, localizadas en las cercanías de conos volcánicos; lavas vítreas asociadas a volcanismo de fisura se presentan en algunos sectores de la Cordillera Centro-Oriental. Esta unidad también incluye intercalaciones de pumita, bombas y aglomerados posiblemente originados en avalanchas piroclásticas.

Flujos de lodo (TQuf): depósitos fluvio-volcánicos formados por adición de agua al material eruptivo; incluyen locamente algunos flujos de lava principalmente en las cercanías de los focos volcánicos.

Piroclastos (TQvp): esta unidad incluye potentes depósitos de tobas que en algunas ocasiones se presentan estratificadas, plegadas y fracturadas, aglomerados volcánicos consolidados y semiconsolidados, gruesas cubiertas de lapilli y ceniza; localmente también incluyen remanentes de antiguos flujos de lodo.

Rocas sedimentario-volcánicas (TQsv): esta unidad consta de areniscas tobáceas de grano grueso, areniscas arcillosas de grano fino, limolitas tobáceas con abundantes restos vegetales y arcillolitas blancas laminadas con intercalaciones de tierra de diatomeas. Su origen es lacustre y se presenta como una intercalación dentro de las rocas volcánicas; localmente se conoce con el término informal de "Conjunto Sedimentario-volcánico de Puerres"

### **Sedimentos semiconsolidados y no consolidados**

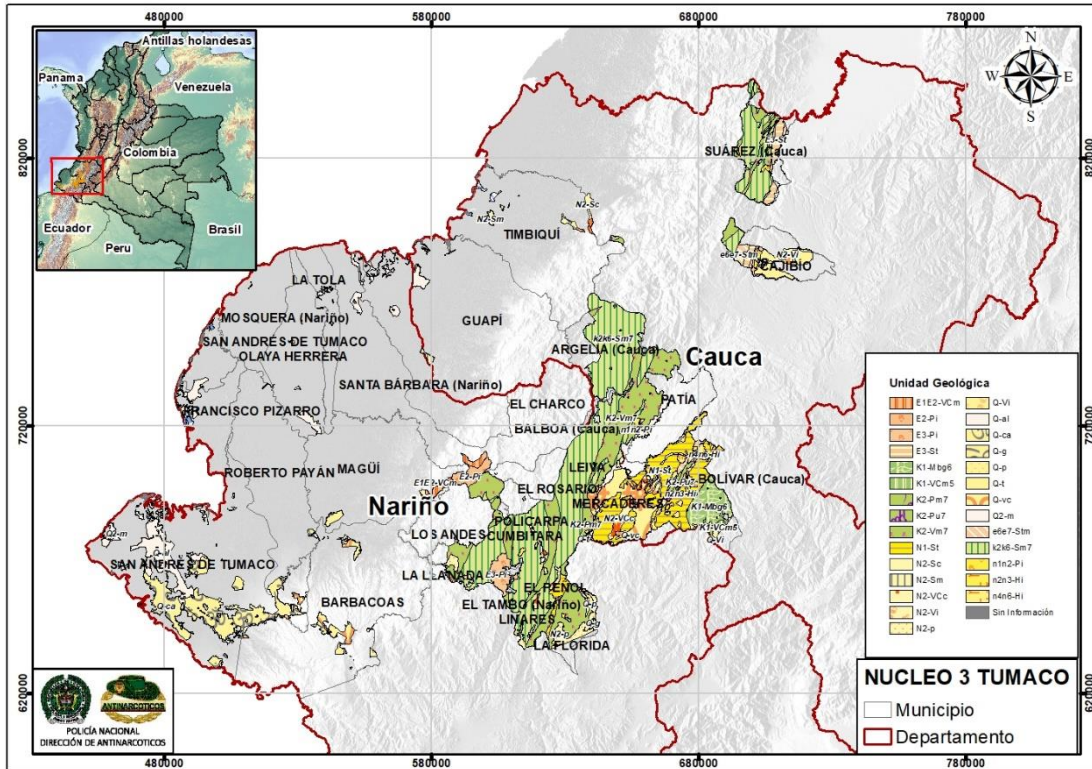
Sedimentos Semiconsolidados (TQs): dentro de esta unidad se incluyen los sedimentos aterrizados que cubren la parte sureste de la Llanura Pacífica, el cono aluvial del Río Guamués y remanentes de otros conos localizados al suroeste del anterior. Los primeros constan de capas de conglomerados con cantos de rocas volcánicas principalmente, con niveles tobáceos de arena, limo y arcilla. Los segundos son principalmente conglomeráticos con cantos y bloques de rocas plutónicas y migmatíticas principalmente, dentro de una matriz arenácea. Estos depósitos están relacionados con los últimos estadios de levantamiento de las cordilleras, de probable edad Plio-Pleistoceno.

Depósitos Glaciales (Qi): esta unidad está constituida por morrenas de fondo y laterales principalmente, que se encuentran ubicadas en la parte alta de la Cordillera Centro-Oriental y en las proximidades de los nevados de Chile y Cumbal en la Cordillera Occidental; su edad es reciente.

Depósitos Aluviales (Qa): gran parte de la Llanura del Pacífico, así como del valle del Río San Miguel, se encuentran cubiertas por depósitos aluviales recientes de origen fluvial, lacustre y costanero, constituidos principalmente por gravas, arenas, limos y localmente arcillas. También en la zona andina se presentan este tipo de depósitos asociados a los principales ríos y a áreas lacustres como la de La Cocha, Cumbal, etc.

Depósitos Coluviales (Qc): esta unidad consta de depósitos recientes de origen gravitorio y remoción en masa, en los que predominan los bloques y cantos angulares; principalmente se encuentran asociados a zonas de cizallamiento.

Figura 3.1-21 Geología del Núcleo Tumaco



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-16 Geología del Núcleo Tumaco

PERIODO	EPOCA	EDAD	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA (%)
Cuaternario-Q			Depósitos aluviales y de llanuras aluviales	Q-al	7,7%
			Abanicos aluviales y depósitos coluviales	Q-ca	8,0%
			Depósitos glaciares	Q-g	0,1%
			Depósitos de ceniza y lapilli de composición andesítica	Q-p	0,2%
			Terrazas aluviales	Q-t	0,2%
			Flujos volcanoclásticos constituidos por piroclastos y epiclastos de composición andesítica	Q-vc	6,5%
			Andesitas porfiríticas	Q-Vi	0,1%
Cuaternario-Q	Holoceno-Q2		Depósitos de gravas y arenas acumulados en playas, y de lodos ricos en materia orgánica asociados al Arcillolitas, limolitas, arenitas y conglomerados	Q2-m	1,3%
Neogeno-N	Mioceno-N1		Arcillolitas, limolitas, arenitas y conglomerados	N1-St	9,3%
	Mioceno-N1	Burdigaliano-n2	Cuarzodioritas, tonalitas, dioritas y granodioritas	n1n2-Pi	0,5%
	Mioceno-N1	Langhiano-n3	Pórfidos dioríticos	n2n3-Hi	0,1%
	Mioceno-N1	Mesiniano-n6	Pórfidos dioríticos, granodioríticos y tonalíticos	n4n6-Hi	1,0%
	Plioceno-N2		Tobas de cenizas y lapilli intercaladas con lavas de composición andesítica	N2-p	1,9%
	Plioceno-N2		Conglomerados, y arenitas líticas conglomeráticas intercaladas con arcillolitas, limolitas y turbas.	N2-Sc	0,4%
	Plioceno-N2		Lodolitas y arenitas líticas localmente calcáreas con concreciones nodulares, y en la base, conglomerados	N2-Sm	0,4%
	Plioceno-N2		Tobas intercaladas con aglomerados, brechas, conglomerados, lodolitas y arenitas.	N2-VCc	1,2%
	Plioceno-N2		Lavas e ignimbritas de composición andesítica	N2-Vi	0,3%



PERIODO	EPOCA	EDAD	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA (%)
Paleogeno-E	Eoceno-E2		Basaltos; brechas; aglomerados y tobas intercalados con cherts; limolitas; lodolitas calcáreas, y ca	E1E2-VCm	0,8%
	Eoceno-E2		Granodioritas que varían a cuarzodioritas y cuarzomonzonitas	E2-Pi	1,0%
	Eoceno-E2	Priaboniano-e7	Conglomerados, arenitas lodosas líticas, cuarzoarenitas, limolitas, shales y carbones.	e6e7-Stm	1,4%
	Oligoceno-E3		Granodioritas y tonalitas que varían a cuarzodioritas y dioritas	E3-Pi	1,2%
	Oligoceno-E3		Cuarzoarenitas de grano fino a conglomeráticas intercaladas con conglomerados, lodolitas y carbones.	E3-St	1,3%
Cretácico-K			Esquistos anfibólicos, cuarzosericíticos, cloríticos y talcosos, y cuarcitas.	K1-Mbg6	2,7%
			Basaltos y andesitas intercalados con arenitas lodosas líticas, lodolitas carbonosas, arenitas felde	K1-VCm5	0,3%
			Gabros que varían de olivínicos a cuarzogabros, a través de noritas y gabros hornbléndicos.	K2-Pm7	0,1%
			Harzburgitas, lerzolitas, dunitas y websteritas en interbandeamientos cumulíticos con gabronoritas.	K2-Pu7	0,4%
			Basaltos toleíticos, y doleritas, picritas, tobas básicas y brechas volcánicas.	K2-Vm7	18,0%
	Superior Tardío-K2	Maastrichtiano-k6	Lodolitas; arenitas lodosas y arenitas líticas; cherts; calizas; tobas, y aglomerados. Localmente ca	k2k6-Sm7	33,1%
			Sin Información	Sin Información	0,5%
			<b>TOTAL ÁREA DE INFLUENCIA</b>		<b>100,0 %</b>

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



### 3.1.3.2. Geomorfología

#### 3.1.3.2.1. Sector Cauca

Las provincias geomorfológicas mayores caracterizadas en el departamento son de oriente a occidente: El piedemonte de la Cordillera Centro-Oriental hacia el Amazonas, la Cordillera Centro-Oriental borde oriental, La Cordillera Central borde occidental, el Valle Interandino del Cauca-Patía, la Cordillera Occidental, la Planicie Costera del Pacífico junto a la Línea Costera Pacífica y la isla de Gorgona. (Barbosa Camacho, 2003)

**Cordillera Centro – Oriental Flanco Oriental.** Se encuentra entre la Amazonía Colombiana y el Valle interandino del Patía. En esta provincia se encuentra el llamado Macizo Colombiano, lugar donde se bifurca la Cordillera Centro Oriental para dar inicio a las cordilleras Central y Oriental; considerado el eje orográfico de los Andes Colombianos, ya que en él nacen los Ríos Magdalena, Cauca, Patía y Caquetá catalogados entre los más importantes del país. La morfología del flanco oriental está controlada principalmente por los rasgos estructurales y litológicos que generan altas montañas con valles profundos. Los rasgos estructurales dan como resultado la formación de cuchillas alargadas en la dirección N-E controlados normalmente por la tectónica y la resistencia de la roca a los agentes climatológicos; esta morfología hacia la parte superior, es en gran parte interrumpida por un paisaje sobrepuesto generado a partir de la actividad volcánica reciente y que ha sido posteriormente o al mismo tiempo modelada por glaciares de montaña. (Barbosa Camacho, 2003)

Entre las rocas presentes en esta zona tenemos las unidades metamórficas del precámbrico y paleozoico, cuerpos ígneos intrusivos de afinidad continental como los batolitos de Santa Bárbara, Ibagué, y Mocoa con edades que posiblemente oscilan entre el Triásico y el Jurásico, con unidades vulcano-sedimentarias del jurásico, sedimentarias del Cretáceo y Terciario (cuenca del Alto Magdalena) y unidades vulcano-sedimentarias y sedimentarias del Neógeno. Los cuerpos Plutónicos presentan una textura vista a través de las imágenes de satélite muy homogénea con un drenaje dendrítico denso que contrasta con las unidades circundantes de sedimentarias y metamórficas con drenajes dendríticos espaciado a subparalelo. (Barbosa Camacho, 2003)

Hacia la parte del piedemonte cordillerano la morfología se transforma en un paisaje estructural sedimentario determinado por el plegamiento de una secuencia de capas sedimentarias de edades que oscilan entre el Cretáceo y el Terciario y que forman sinclinales y anticlinales estrechos y alargados en la dirección N-E. Igualmente forman paisajes en cuestas caracterizados por la alternancia de capas de rocas de diferente resistencia a la erosión. Hacia el Valle del Río Caquetá se presenta un paisaje de terrazas inclinadas hacia el sur-oriente, modeladas por las principales corrientes afluentes del Río Caquetá El paisaje generado por la actividad volcánica da como resultado la formación de colinas en forma de conos, de tipo estrato volcán, que resaltan sobre el paisaje circundante y donde el tamaño va a depender de la cantidad de material expulsado, compuesto por la alternancia de capas lávicas con niveles piroclásticos de composición intermedia (andesitas, dacitas). Normalmente estas geoformas se encuentran alineadas en la dirección NE-SW, tal como la cadena volcánica de los Coconucos, el volcán del Huila y Puracé. En





el eje de dicha unidad geomorfológica se destacan los Volcanes Doña Juana y Petacas relacionados posiblemente a debilidades estructurales dentro la cordillera.

Asociado a esta actividad se presentan los depósitos piroclásticos y epiclásticos que pueden tener grandes extensiones longitudinales a partir del centro de emanación. Los depósitos piroclásticos se forman por expulsión violenta hacia la atmósfera de material litológico y vidrio con alta concentración de gases que posteriormente se acumulan a partir de flujos piroclásticos y de caída de cenizas cubriendo y fosilizando el paisaje preexistente. Relacionados a la actividad volcánica se presentan otros depósitos como los lahares y flujos torrenciales que al igual que los flujos piroclásticos rellenan las partes más deprimidas del paisaje como son los valles fluviales y glaciares. Las geoformas heredadas de estos depósitos, normalmente son planicies inclinadas y alargadas que rápidamente son disectadas por las corrientes torrenciales formando mesetas y terrazas con paredes laterales fuertemente empinadas. El paisaje heredado de la actividad de los glaciares de montaña, hacia las partes altas, ha formado valles suaves en forma de “U” que se ven interrumpidos por depósitos morrénicos tanto laterales como de fondo a lo largo del valle permitiendo el desarrollo de pequeñas lagunas. Hacia las partes altas de las montañas se forman fuertes pendientes con aristas y circos asociados a la actividad de los glaciares. (Barbosa Camacho, 2003)

Posteriormente a esta actividad se generan nuevas geoformas asociadas posiblemente a la continuidad en el levantamiento cordillerano y al restablecimiento del nivel base de las antiguas corrientes de agua dando como resultado morfologías de mesetas con paredes muy verticalizadas de valles estrechos y muy profundos, esto debido a la rápida incisión del agua en rocas relativamente blandas. La vegetación en esta región es muy densa del tipo de selva tropical muy húmeda, que dificulta en gran medida la interpretación tanto de imágenes de satélite como de fotografías aéreas.

**Cordillera Centro - Oriental Flanco Occidental:** la Cordillera Central, en el departamento del Cauca y hacia su flanco occidental presenta una morfología relativamente similar a la del otro flanco variando en las geoformas asociadas a los cuerpos Plutónicos que no son tan evidentes en este flanco. De otra parte, las condiciones climáticas de este flanco son propias de climas semiáridos con poca vegetación llegando en algunos sectores a ser casi desértico por la actividad antrópica. La morfología está controlada principalmente por los rasgos tectónicos asociada a las grandes fallas que allí se presentan y que separan dos grandes provincias – provincia del Oriente Colombiano y la Provincia Litosférica Oceánica Cretácica Occidental. Y dentro de estas, la parte superior se asocia el paisaje sobreimpuesto producto de la actividad volcánica y el modelado de los glaciares tal como se describió para el otro flanco de la cordillera y con la presencia de grandes planicies elevadas como el páramo de las Papas. Hacia la parte media de este flanco se encuentra una zona semiárida conformada principalmente por rocas metamórficas y volcánicas, que permiten el desarrollo de grandes paredes verticalizadas con profundos cañones.

Los fenómenos de remoción en masa son abundantes y de gran magnitud que han ocasionado grandes problemas ambientales; estos fenómenos están relacionados a la alta torrencialidad de las corrientes de agua, al grado de fracturamiento y naturaleza de la roca (especialmente los esquistos) además de la escasa vegetación. Hacia la parte baja después del sistema de fallas de Romeral la morfología es menos abrupta con mayor desarrollo de



la vegetación y la litología es de rocas volcánicas de fondo oceánico acrecionadas al continente en forma de cuñas imbricadas. (Barbosa Camacho, 2003)

Hacia la parte más baja, se presentan rocas estratificadas sedimentarias del Terciario formando geoformas plegadas como paisajes en cuestas, anticlinales y sinclinales apretados y todo lo anterior normalmente interrumpidos por cuerpos hipoabisales que forman colinas subredondeadas a veces de paredes muy abruptas tal como el cerro de Lerma. Las rocas más antiguas que localizadas dentro de la unidad corresponden a metamorfitas del Paleozoico denominadas como Complejos Cajamarca y Arquía que afloran hacia el oriente y al sur oriente de esta cordillera (INGEOMINAS, 1989). Estos Complejos se componen de esquistos verdes, cuarcitas, anfibolitas y metapelitas. Se presentan igualmente cuerpos intrusivos de composición intermedia a félsica de edad Triásico-Jurásico denominado metagranitoide de Bellones y Batolito de Santa Bárbara de composición ácida a intermedia; estos cuerpos generalmente permiten el desarrollo de pendientes muy verticalizadas.

En el Triásico-Jurásico también se presentan unidades sedimentarias sin diferenciar, compuestas por una secuencia de areniscas, chert, grawacas, limolitas y niveles de calizas. De otra parte, formando un cinturón estrecho y alargado en dirección NE se encuentra un cinturón discontinuo de rocas sedimentarias marinas y volcánicas con metamorfismo dinámico denominado Complejo Quebradagrande. Hacia el occidental de la cordillera, se presenta una serie de bloques imbricados de rocas principalmente volcánicas de afinidad oceánica denominada Formación Amaime, que presenta una mayor expresión topográfica hacia el norte. Por último, se encuentran grandes depósitos de flujos piroclásticos, flujos de alta torrencialidad y lahares que presentan un mayor desarrollo hacia la cuenca del Cauca – Patía (Barbosa Camacho, 2003)

**Valle interandino Cauca-Patía:** la delimitación geomorfológica de Valle interandino Cauca-Patía hacia su costado oriental no es muy clara y se asume como el límite oriental de las unidades de rocas sedimentarias del Terciario; por el contrario, hacia el occidente del valle su delimitación esta mejor definida y se marca claramente en el piedemonte de la cordillera Occidental. De acuerdo a Orrego y Acevedo (1984), la unidad geomorfológica se ubica tectónicamente entre las fallas Cauca-Almaguer (Sistema Romeral) al oriente y la falla Cali-Patía al occidente. La unidad presenta un basamento conformado por rocas oceánicas básicas y sedimentarias, que corresponden a la Formación Amaime o Formación Volcánica del Cretáceo Inferior (en el sentido de Nivia, 1999). Sobre esta formación se ha depositado una secuencia sedimentaria molásica del Terciario, de afinidad continental a litoral con esporádicas incursiones del mar.

La cuenca interandina Cauca - Patía, se extiende desde el Peñol (Nariño) hasta la población de Santa fe de Antioquia al norte y es considerada como un “graben” por Acosta (1970) y Meissnar (1976), sin embargo, esta connotación ha sido últimamente controvertida. La morfología de la zona está determinada por un paisaje estructural sedimentario con el desarrollo de anticlinales y sinclinales amplios que se encuentran interrumpidos por el fallamiento orientado en la misma dirección del plegamiento. Hacia el oriente el desplazamiento de las fallas y las diferencias de dureza de la roca han permitido el desarrollo de pendientes escalonadas o relieve en cuestas, de un costado y del otro de pendientes estructurales. Esta secuencia sedimentaria del terciario se encuentra cortada por cuerpos ígneos de composición dacíticas y andesíticas, de "Stocks" que se emplazaron



a finales del Mioceno, asociados posiblemente a lo largo de antiguas fallas. Estos cuerpos han sido descubiertos por erosión de la roca emplazada y han desarrollado un relieve de colinas redondeadas, en ocasiones con pendientes muy empinadas que contrastan con el paisaje circundante. Cubriendo parcialmente los anteriores cuerpos, se encuentran depósitos vulcanosedimentarios del Neógeno, que son el resultado de erupciones volcánicas y de procesos de erosión fluvial o glacial provenientes casi enteramente de la cordillera central.

Los paisajes formados por estos últimos son las mesetas y planicies inclinadas hacia el occidente y disectadas por las actuales corrientes de agua que han formado valles angostos de paredes verticales; en ocasiones encañonadas. La más importante y de mayor extensión son la planicie de Popayán o Valle del Puvenza, la meseta de Mercaderes. Por último, Tanto al norte del departamento como al sur se presentan dos planicies aluviales modeladas por los Ríos Cauca y Patía respectivamente. La primera, aguas abajo de la población de Timba (Cauca), presenta un alto desarrollo lateral caracterizado por el desarrollo de una corriente meandriforme, con una zona de inundación amplia en la cual se reconocen varios meandros abandonados, pequeñas ciénagas, pantanos y terrazas bajas y amplias. En el Patía la corriente de agua es semirecta con una zona de inundación poco desarrollada, con terrazas altas y numerosos conos de deyección laterales provenientes de los ríos tributarios principalmente de la cordillera Occidental.

**Cordillera Occidental:** esta unidad geomorfológica fue descrita por Orrego y París (1991) y por Orrego y Acevedo (1984). Ella se localiza al occidente de la falla de Cali-Patía, que sirve de límite oriental con el Valle Interandino Cauca-Patía; al occidente, la cordillera limita con la llanura costera del Pacífico. La Cordillera Occidental está conformada por rocas volcánicas de composición básica de afinidad oceánica y sedimentaria de areniscas limolitas y chert formadas en un ambiente marino y con evidencias de metamorfismo dinámico. Morfológicamente, se trata de una cadena montañosa con fuertes pendientes y valles profundos controlados principalmente por el fallamiento y fracturamiento de las unidades litológicas. Los filos montañosos normalmente siguen una orientación N-E en el mismo sentido de la mayoría de las fallas principales. (Barbosa Camacho, 2003)

Las rocas sedimentarias normalmente no tienen expresión morfológica propia de este tipo de rocas debido a su fuerte replegamiento, su grado de fracturamiento, modo de emplazamiento, alternancia con las rocas volcánicas y que son enmascaradas a su vez por la vegetación de selva tropical muy húmeda. Con el levantamiento de la cordillera se produjo el emplazamiento de cuerpos Plutónicos y subvolcánicos de edad miocénicos en su mayoría de poca extensión los cuales no muestran contrastes morfológicos notables. Aunque algunos muestran ligeramente una morfología de montañas subredondeadas debido posiblemente a una mayor resistencia a los agentes meteóricos que las rocas circundantes. La homogeneidad en el aspecto morfológico de la cordillera occidental posiblemente está determinada por el modo de emplazamiento de bloques a manera de cuñas imbricadas provenientes de la colisión del plateau oceánico contra el continente. (Barbosa Camacho, 2003)

**Llanura Costera del Pacífico:** la llanura costera del Pacífico se encuentra limitada por el piedemonte de la Cordillera Occidental y la línea costera del Océano Pacífico. Presenta una morfología de colinas bajas muy disectadas de paredes abruptas y valles relativamente estrechos. Esta morfología se va suavizando hacia el océano, hasta convertirse en una



zona relativamente plana producto de la influencia de las corrientes de los ríos mayores que forman amplias llanuras de inundación y la interacción con los cambios de marea, que en estas zonas son bien perceptibles. La Llanura Pacífica está conformada por unidades vulcano-sedimentarias e intrusivas hacia el piedemonte y sedimentarias clásticas hacia el occidente, con edades que oscilan entre el terciario inferior y el reciente.

Las rocas volcánicas son de composición andesita-basáltica; las rocas intrusivas son de composición intermedia, andesítica y tonalítica-gabrodiorítica, además se presenta un cuerpo ultramáfico denominado como Litodema Ultramáfico de Guapi. Las diferencias geomorfológicas de estas rocas en el cinturón no son tan evidentes desde las imágenes de satélites posiblemente debido a la vegetación de selva tropical muy densa y por el contrario el cinturón es contrastante, por su textura y expresión morfológica orientado en la dirección N-E, con las rocas volcánicas y sedimentarias de la cordillera y las sedimentarias de la Formación Raposo al occidente. (Barbosa Camacho, 2003)

Este cinturón solamente ha sido cartografiado en un sector muy pequeño entre los Ríos Timbiquí y Guapi. Las sedimentitas de las formaciones Raposo y mallorquín presentan un drenaje dendrítico denso muy fino, con colinas de aristas agudas de vertientes muy inclinadas con valles estrechos, encajonadas y de poca extensión. Esta unidad en algunas partes, llega hasta la línea costera formando prominentes acantilados. Esta morfología, de colinas es interrumpida por los depósitos aluviales recientes asociados a las corrientes de agua que modelan terrazas y zonas bajas planas inundables en épocas de invierno o por los cambios de nivel de mar. En la zona de interacción entre el océano y el continente se encuentra los manglares que permanecen parcialmente sumergidos por agua salobre todo el año.

**Línea Costera Pacífica:** la geomorfología de la línea costera del Pacífico está muy bien descrita e ilustrada en el trabajo de González et al (1995). La zona costera que pertenece al departamento del Cauca está clasificada morfológicamente dentro de la costa baja de la línea litoral del Pacífico que se inicia en Cabo Corrientes al norte, y llega hasta el Ecuador al sur y corresponde a una costa aluvial caracterizada por una cadena de islas de barrera. El Sistema de islas de Barrera está formado por 6 ambientes costeros sedimentarios: Zona continental, laguna trasera, bocanas y deltas de marea, isla barrera, plataforma de islas de barrera y frentes de islas. (Barbosa Camacho, 2003)

### 3.1.3.2.2. Sector Nariño

A continuación, se presenta la descripción de la geomorfología de Nariño a través sus regiones naturales y rasgos más característicos.

**Llanura pacífica:** es la región más extensa del departamento representando un 52% del departamento, con un rango de elevaciones desde el nivel del mar al oeste y noreste hasta los 1000 msnm, en el flanco este de la cordillera occidental pueden encontrarse temperaturas que oscilan entre los 25°C y 30°C, la posición de barrera de las cadenas montañosas determina la presencia constante de humedad relativa alta en toda la región y una casi permanente cubierta de nubes que dificultan las labores de reconocimiento aéreo de la zona.

Zona de manglares y llanura de inundaciones: consta de tierras bajas, casi perennemente inundadas por aguas salobres y dulces; el nivel de inundación varía constantemente con



los cambios de marea y el régimen pluviométrico, determinando la formación de pantanos ciénagas y lagunas. Se localiza en límites generales al norte del curso del Río Patía, en dominio de las localidades de Iscuandé, EL Charco, Mosquera y San Juan de la Costa. Los ríos divagan sin control definido por las amplias llanuras aluviales con presencia de innumerables lagunas y meandros abandonados; los cauces se diversifican en innumerables canales al acercarse a la costa.

Zona de Terrazas y áreas bajas no inundable: la conforman terrenos cuya elevación está por encima del nivel máximo de los ríos durante época de lluvias y por áreas con morfología aterrizada cuya elevación puede llegar hasta los 500 m sobre el nivel del mar. En esta zona se incluyen el área situada al sur y sureste de Tumaco, el área de Barbacoas Junín La Guayaquina y las estribaciones de la Cordillera Occidental desde Junín hasta la frontera Colombo-ecuatoriana La morfología es relativamente plana en el área cercana a la costa, con drenaje subparalelo de dirección noroeste controlado por pendientes iniciales en materiales homogéneos y permeables del sustrato. A medida que se avanza hacia el sureste va profundizándose el nivel de corte de los ríos, pero se conserva la morfología aterrizada general del área. La línea general Barbacoas - La Guayaquina - Río Mataje de marca un cambio de pendiente de las terrazas, el cual continúa en forma homoclinal hasta llegar a las estribaciones de la Cordillera Occidental. La disección en este sector es profunda, los ríos conservan un patrón subparalelo, aunque presentan controles tectónicos conspicuos de orientación noreste esto indica presencia de rocas duras en el área de los valles, cubiertas por rocas y sedimentos aterrizados con materiales impermeables en las divisiones de aguas, cuya pendiente estructural domina en el carácter consecuente de las corrientes. Este patrón sugiere una antecendencia de las corrientes a la evolución estructural de las rocas duras y metasedimentos presentes en la parte profunda de los valles (Thornbury, 1958)

Zonas de Piedemonte y tierra altas disectadas: está conformado por geoformas de relieve suave a moderado, con colinas de forma subredondeada y presencia en algunos sectores de formas elongadas orientadas en dirección noreste y formas aterrizadas de distribución irregular en las partes más altas de las colinas. El drenaje es de tipo dendrítico con tendencia subparalela controlada estructuralmente en sentido nor-noreste; la textura es de fina a moderada, con densidad relativamente alta y profundidad de disección que progresa aguas arriba. Esta zona está comprendida entre las estribaciones de la Cordillera Occidental y la línea imaginaria, Iscuandé - San Antonio- Chalchal; las elevaciones en esta área oscilan entre los 60 y 800 m sobre el nivel del mar. Similares características morfológicas y de drenaje pueden observarse en el área montañosa conocida como Lomas de Gallinazo, situada entre el Río Mejicano, al sureste de Tumaco, y Remolino, sobre el Río Patía. En este sector las elevaciones varían entre 0 y 50 m sobre el nivel del mar. El drenaje en esta área es dendrítico, denso y de textura fina, sus características indican materiales finos homogéneos y ausencia de control estructural.

La Cordillera Occidental: ocupa el 14% del área del departamento, con una extensión de 4.600 km<sup>2</sup>. El paisaje es montañoso, con profundos valles generalmente de sección transversal en V, indicando un estado juvenil (Thornbury, 1958) en el desarrollo geomórfico del área, en contraste con paisajes más maduros de la llanura pacífica; los controles estructurales y litológicos son poco notorios, presentándose más bien un dominio climático de los procesos de degradación por la misma naturaleza del ambiente de trópico húmedo



del área. Estos factores imprimen a la cordillera una "historia local" propia en el desarrollo de su paisaje.

Los grandes ríos surcan el área en sentido transversal a las estructuras, sugiriendo su antecedencia al levantamiento de la cordillera, presentando esporádicos controles tectónicos especialmente en algunos sectores del Río Patía (área de Policarpa - Pisandá y confluencia del Río San Pablo). Por la observación del drenaje, pueden diferenciarse tres zonas con características generales dominantes:

Hacia el sur, todos los ríos principales tienen un rumbo general noroeste con cursos subparalelos y confluencia en ángulos generalmente agudos; al sur-oeste del Volcán Nevado de El Cumbal se presentan, aislados, algunos drenajes en enrejado, con sectores de rumbo noreste-suroeste, controlados estructuralmente y sin relación aparente con el desarrollo general del resto del área. En sección transversal, la divisoria de aguas presenta n cumbres subredondeadas y aplanadas, determinadas por la presencia de materiales aterrazados de posición sub horizontal cuya pendiente tiene el mismo sentido de las corrientes principales. Esta disposición explica tanto la dirección del avenamiento principal (con-secuencia). (Thornbury, 1958)

La morfología de la parte central de la cordillera se aparta de la convergencia geomórfica que podría esperarse por la uniformidad climática del área, presentando variaciones en los diseños locales del drenaje y en la forma de las divisorias de aguas. Los ríos, aunque siguiendo trayectorias generales al noroeste, muestran sectores sin control aparente, con trayectos semicirculares y afluencia de diseños subdentrícos; esto es particularmente notorio en el sector entre Astarón y el Río San Juan, al oeste de la localidad de El Vergel. La presencia de diferentes "stocks" cuarzodioríticos diseminados en toda el área permite suponer que el diseño del drenaje está influido por efectos de metasomatismo en los metasedimentos que conforman el substrato, originando un comportamiento diferente al trabajo hidráulico de las corrientes sobre litologías similares. Las divisorias presentan así mismo morfologías subredondeadas de menor elevación que en el sector sur; los depósitos aluviales tienen mayor extensión lateral y ocupan áreas mayores en función de la mayor amplitud del valle y gradientes menores del perfil longitudinal del río. (IGAC, 2004)

El sector norte, bañado por las corrientes que conforman la parte alta del Río Iscuandé, presenta un ajuste normal de las corrientes a controles litológicos y estructurales. Los ríos principales siguen una dirección este-oeste cortando transversalmente las estructuras; las corrientes secundarias presentan diseños con tramos rectilíneos de dirección norte-noreste que indican un claro control por fracturas y estratificación. La morfología de los interfluvios está conformada por crestas alargadas en el sentido del rumbo, con ápices normalmente agudos. Tanto en esta área como en la central no hay influencia de acumulaciones recientes en el tallado del paisaje. (IGAC, 2004)

La zona comprendida entre la estribación oriental de la Cordillera Occidental y la estribación occidental de la Cordillera Centro-Oriental ha recibido muchas denominaciones en la literatura geográfica y geológica tales como Fosa, Depresión Intercodillerana, Depresión Interandina, Corredor, Valandino, etc. del Cauca, Patía. Toda la nomenclatura usada se presenta a confusiones, pues su objetivo es el relacionar geográficamente (cubeta) y geológicamente (cubeta rellena, de origen tectónico) una característica que puede simplemente definirse en función de su forma. En este trabajo nos referimos a ella de modo



general como Depresión, con su apelativo geográfico Cauca-Patía, sin diferenciar si se encuentra o no rellena o limitada por una característica tectónica en particular.

A la altura de la ciudad de Pasto puede trazarse una línea divisoria general este-oeste que define dos zonas geomórficamente diferentes. La zona norte se caracteriza por presentar profundos valles (Patía, Juanambú, Mayo, Pascual, Guáitara), con predominio de actividad erosiva de las corrientes y desbaste de las paredes del valle por acción gravitatoria y corrosión originando valles simétricos en forma de V, de paredes casi rectas y sin cambios de pendiente que indiquen ciclos de erosión diferentes; los aluviones son estrechos y de dispersión limitada con esporádicas excepciones donde el desarrollo de pequeñas terrazas está supeditado a la presencia de niveles de base locales aguas abajo del depósito. Las elevaciones en esta área varían rápidamente entre los 450 y 2.200 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas promedio que oscilan entre 13 y 24° C.

Son comunes los fenómenos de remoción en masa, favorablemente promovida por la posición subvertical de las rocas aflorantes en este sector. Hacia el sur la morfología cambia en forma radical a una topografía relativamente suave, de formas subredondeadas y desarrollo de amplios valles donde las condiciones climatológicas favorecen la implantación del principal renglón económico del departamento, la agricultura. Las elevaciones varían entre 2.200 y 3.000 m, temperaturas promedio entre 5 y 20° C y precipitaciones entre 1.000 y 1.600 mm anuales.

La región se caracteriza por poseer equilibrio metaestable (CRICKWAY, 1974) esporádicamente interrumpido por socavamiento vertical de corrientes cuyo nivel de base local está determinado por su confluencia en el Río Patía que, como ya se mencionó, presenta una gran profundidad de su valle; este tallado vertical llega a ser en algunos casos muy notorio, causando espectaculares interrupciones en el paisaje, como en el caso del valle del Río Guáitara, con un valle de paredes verticales cuyo cauce se encuentra a más de 80 m por debajo del nivel medio de la topografía. El drenaje en este sector es subentrítico y poco denso, indicando uniformidad litológica, alta permeabilidad y ausencia de control estructural; es importante tener en cuenta el factor climático, el cual causa una profunda meteorización en el área, originando alta permeabilidad que explica la baja densidad de corrientes en un área conformada -casi exclusivamente por volcanoclastos y piroclastos que implicarían un carácter impermeable y, en consecuencia, desarrollo de drenajes mucho más densos. Un carácter geomórfico de importancia en esta área, es la Laguna de Cumbal, cuyas características serán tratadas más adelante al referirnos a las anomalías geomórficas. (IGAC, 2004)

**La Cordillera Centro Oriental:** ocupa 3.300 km<sup>2</sup> que representan el 10 % del área del departamento. Hacia el norte del área del presente estudio pueden reconocerse fisiográficamente las tres cordilleras del sistema orográfico colombiano. En el sureste del Departamento del Cauca, las cordilleras oriental y central se confunden en un solo carácter geomórfico, conocido como Nudo de Almaguer o Macizo Colombiano, el cual continúa hacia el sur y penetra en la República del Ecuador. Tradicionalmente se ha establecido cierta asociación fisiografía-constituyente geológica en la definición de las cordilleras; esta es la razón por la cual se adopta aquí la denominación de Cordillera Centro - Oriental. Las elevaciones se distribuyen entre 4.250 m (Volcán Doña Juana) y 700 m sobre el nivel del mar en la estribación oriental de la cordillera, con temperaturas que varían entre -5° y 20° y precipitaciones en 1.200 mm en el área de páramos a 3.000 mm en el borde oriental. La



parte alta de la cordillera se caracteriza por presentar relieve moderado con formas subredondeadas y valles con perfil transversal en U, de origen glaciario; algunos sectores presentan geoformas de relieve prominente donde existe predominio de rocas duras. Los procesos erosivos principales están representados en acción gravitatoria favorablemente promovida por efectos del hielo y sobre saturación en épocas de lluvias, en contraste con clima seco y muy frío de los períodos de verano; estas características imprimen gran importancia a los procesos de remoción en masa característicos del área. La vegetación, escasa o casi inexistente en las altas cumbres, está representada en el área de páramos por musgos, líquenes y frailejones.

Hacia el oriente la profundidad de disección del paisaje está determinada por la posición del nivel de base de los ríos que rinden sus aguas a la cuenca amazónica; los valles presentan perfiles en V y trayectos rectilíneos controlados tectónicamente, dando lugar a patrones de drenaje paralelo en el que los tributarios están gobernados por pendientes iniciales en un paisaje muy joven. Los procesos de meteorización son aquí particularmente activos, favorecidos por la elevada pluviosidad del área. (IGAC, 2004)

La anomalía geomórfica más notoria en la Cordillera Centro Oriental es la Laguna de La Cocha, establecida en un valle asimétrico de origen tectónico, cuyo alineamiento nor-noreste puede seguirse hacia el sur hasta empatar con el alineamiento de la falla que controla el curso del Río Afiladores; hacia el norte, el alineamiento del borde oriental de la laguna sufre una bifurcación para conformar los límites noroccidentales y sur oriental del valle de Sibundoy.

Piedemonte Andino Oriental Ocupa un 3% del área de Nariño, con una extensión de 1.000 Km<sup>2</sup> aproximadamente; se caracteriza por presentar un relieve suave que disminuye progresivamente hasta tomarse completamente plano en las extensas llanuras aluviales de los ríos San Miguel y Guamués. El clima tropical húmedo favorece la presencia de vegetación selvática exuberante y fauna abundante. El régimen de drenaje es consecuente, sub-paralelo, con dirección general al sureste, con variaciones a drenajes en los abanicos aluviales y meandrinosos en las llanuras. Las elevaciones oscilan entre 250 m en el valle del Río Guamués y 700 m en la estribación oriental de la Cordillera Centro-Oriental, donde el relieve es moderado, pero con formas red ondeadas suavemente, definidas por la posición estructural de rocas sedimentarias relativamente competentes con el régimen de erosión actuante en el área. (IGAC, 2004)

Continuando con la descripción, en toda el área del departamento pudieron identificarse caracteres geomorfológicos y de drenaje que, por su localización y disposición, fueron clasificados como anomalías geomórficas.

Alineamientos de costeros en la parte baja de los ríos Tapaje, Amarales y Satinga, en el límite entre las llanuras aluviales y la zona de manglares y bahías; se atribuye este fenómeno a dos factores principales:

En el área de manglares que causa elevación progresiva del nivel de base general (el nivel medio del mar), obligando a los ríos a buscar vías de menor esfuerzo en dirección paralela a la costa. (IGAC, 2004)





Subsidencia: General de las llanuras aluviales situadas al sur del área donde se presentan los alineamientos; este fenómeno, a su vez, puede tener dos causas inmediatas: elevación del nivel medio del mar al final del período glacial Wisconsin y compactación en la cuenca sedimentaria de los ríos mencionados, a la cual posiblemente han coadyuvado los frecuentes y fuertes movimientos sísmicos que normalmente se presentan en el sur occidente colombiano. (IGAC, 2004)

Lagunas de Chimbusa: es una serie de lagunas cuya forma indica claramente que se trata de antiguos valles de corrientes progresivamente inundados por aguas dulces. Están localizados sobre la margen izquierda del Río Patía y se extienden desde la localidad de San Antonio hasta las estribaciones de las Lomas de Gallinazo. Pueden observarse represamientos similares sobre el Río Maguí, al este de la desembocadura del Río Telembí en el Río Patía. Su presencia evidencia fenómenos concomitantes de subsidencia y acreción del área de llanuras aluviales.

Rápidos de Remolino: están situados en el flanco oriental del extremo norte de las Lomas de Gallinazo donde el Río Patía deja su rumbo norte para dirigir sus aguas hacia el oeste al Océano Pacífico. En conjunto con los caracteres de costa acantilada de la Isla de Gallo, este fenómeno evidencia el rejuvenecimiento de esta área montañosa. Un criterio geomórfico que apoya esta hipótesis es la presencia de un patrón de drenaje radial centrífugo en un área situada al sur de las lagunas de Chimbusa y cuyos límites pueden establecerse así: el Río Chagüí por el oeste, el Río Patía por el norte y el Río Saundé por el oriente; el drenaje característico de estructuras de domo asimétrico con su extremo sur no afectado por levantamiento. (IGAC, 2004)

Estructuras circulares se identifican, tanto en fotografías aéreas como en imágenes de radar y satélite, por su forma circular prominente, de diámetro variable, normalmente mayor de 500 m. El drenaje más corriente asociado con este tipo de estructuras es el radial. Cuando el relieve es positivo (mayor elevación hacia el centro), el drenaje es centrífugo, y define conos volcánicos; si el relieve es negativo, el drenaje es centrípeto e identifica a las estructuras de colapso "Sink.-holes", dentro de las cuales se incluyen las calderas volcánicas. A este último tipo de geofomas pertenecen las lagunas de Cumbal y Azufral y otras pequeñas depresiones localizadas al este y noreste de la Laguna de La Cocha.

Considerando estas estructuras como "normales" o típicas dentro del desarrollo geomórfico de Nariño, existen dos excepciones que se apartan del concepto genético, y para las cuales sería necesario efectuar estudios específicos posteriores. Sobre la divisoria de aguas de los ríos Guelnambí y Naspí 15 km al norte de la localidad de El Diviso se encuentra una estructura con características de forma propias del fenómeno de colapso; la anomalía consiste en el tipo de roca en que se presenta, contraria a la asociación con estratos sub horizontales suprayaciendo capas solubles o fácilmente erosionables por corrientes con nivel de base local mu y bajo. En el área en cuestión, la roca aflorante es una sucesión de aglomerados volcánicos macizos con intercalaciones esporádicas de lava andesítica, cuya incompetencia al proceso erosivo imprime un interrogante sobre el mecanismo de formación de esta estructura. (IGAC, 2004)

En la divisoria de aguas de la parte media de los ríos Cristal y Saspí, a 5 km al norte del sitio denominado Transval, se observa una estructura semielíptica de 8 km de diámetro mayor por 6 km de diámetro menor. El drenaje es de tipo anular, el cual es una variación

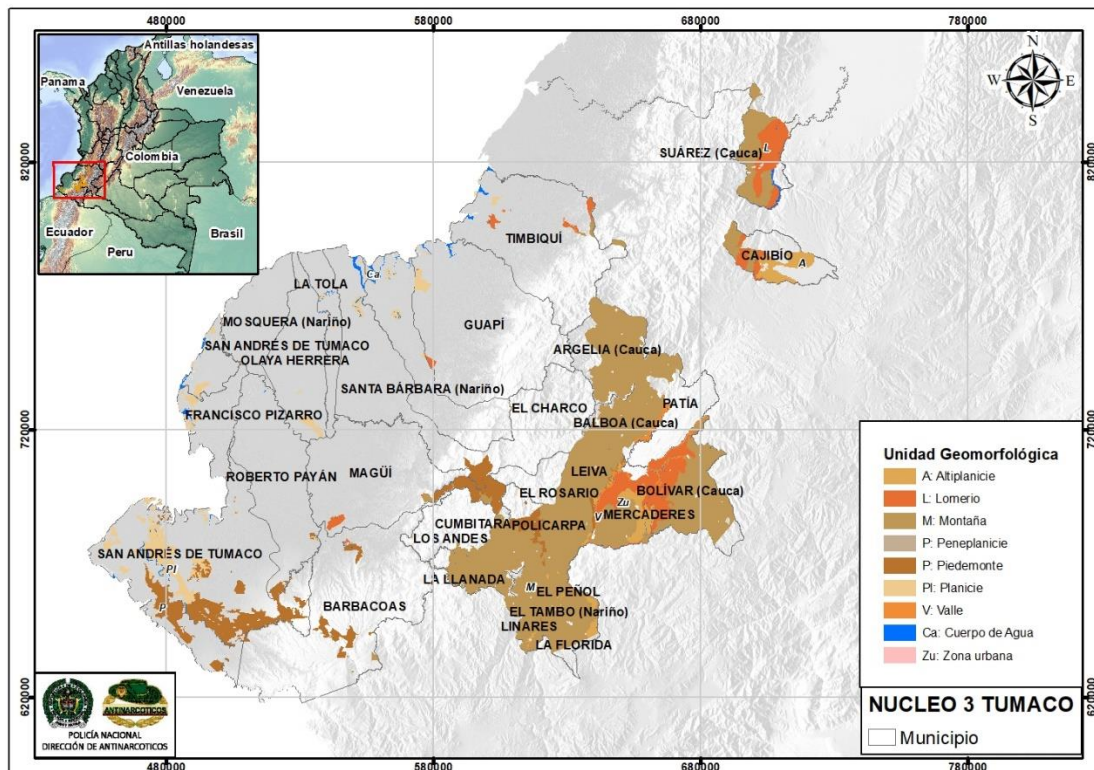
del drenaje radial mencionado anteriormente. El substrato está formado por metasedimentos con rumbo nor-noreste y buzamientos casi verticales; de conformidad con este último factor, el drenaje, en condiciones normales, debería seguir un patrón rectangular o paralelo. Tanto en el área de la estructura como en sectores aledaños, el drenaje sufre sensibles cambios, sugiriendo controles diferentes del estructural; el patrón subdentrítico de estas áreas y el control por planos estructurales en el drenaje de la estructura circular sugiere dos alternativas ya que no hay explicación disponible sobre este tipo de fenómenos:

La variación de drenaje paralelo (típico en rocas metamórficas) a subdentrítico es debida a metamorfismo en los metasedimentos por acción de un cuerpo intrusivo cercano a la superficie.

La estructura circular es ocasionada por inversión de relieve en un área afectada por metamorfismo de contacto, con fracturamiento circular por intrusión en profundidad y posterior descarga isostática. Ambas hipótesis están apoyadas por la presencia de cuerpos intrusivos (Piedrancha, Vergel, Yanasure, Cumbitara) en las cercanías de la anomalía y por la abundancia de diques mineralizados, que en otra época hicieron de esta área una de las más activas regiones mineras de Nariño. (IGAC, 2004)

En la siguiente Figura y Tabla se presenta las principales unidades geomorfológicas del núcleo Tumaco:

**Figura 3.1-22 Geomorfología Núcleo Tumaco**



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



**Tabla 3.1-17 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Tumaco**

GEOESTRUCTURA	GRAN PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	NOMBRE UNIDAD GEOMORFOLOGICA	NOMENCLATURA	AREA (%)
Cordillera	Altiplanicie (altiplano, planalto, plateau)	Cañón	Altiplanicie	A	0,48%
		Loma	Altiplanicie	A	1,89%
		Mesa (meseta)	Altiplanicie	A	1,88%
	Lomerío	Loma	Lomerio	L	9,78%
		Vallecito (swale)	Lomerio	L	0,09%
	Montaña	Abanico	Montaña	M	0,08%
		Colina (hum)	Montaña	M	0,03%
		Cuesta	Montaña	M	2,13%
		Fila	Montaña	M	50,86%
		Glacis	Montaña	M	0,12%
		Loma	Montaña	M	9,52%
		Vallecito (swale)	Montaña	M	0,46%
	Piedemonte	Abanico	Piedemonte	P	13,17%
	Planicie	Delta	Planicie	PI	0,14%
	Planicie	Llanura de inundación	Planicie	PI	3,56%
	Planicie	Terraza	Planicie	PI	2,65%
	Valle	Abanico	Valle	V	0,03%
	Valle	Llanura de inundación	Valle	V	0,05%
Valle	Terraza	Valle	V	0,39%	
Valle	Vallecito (vale)	Valle	V	1,09%	
Cuerpo de Agua				Ca	1,53%
Zona urbana				Zu	0,02%
Sin Información				S/I	0,06%
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>100,00%</b>

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

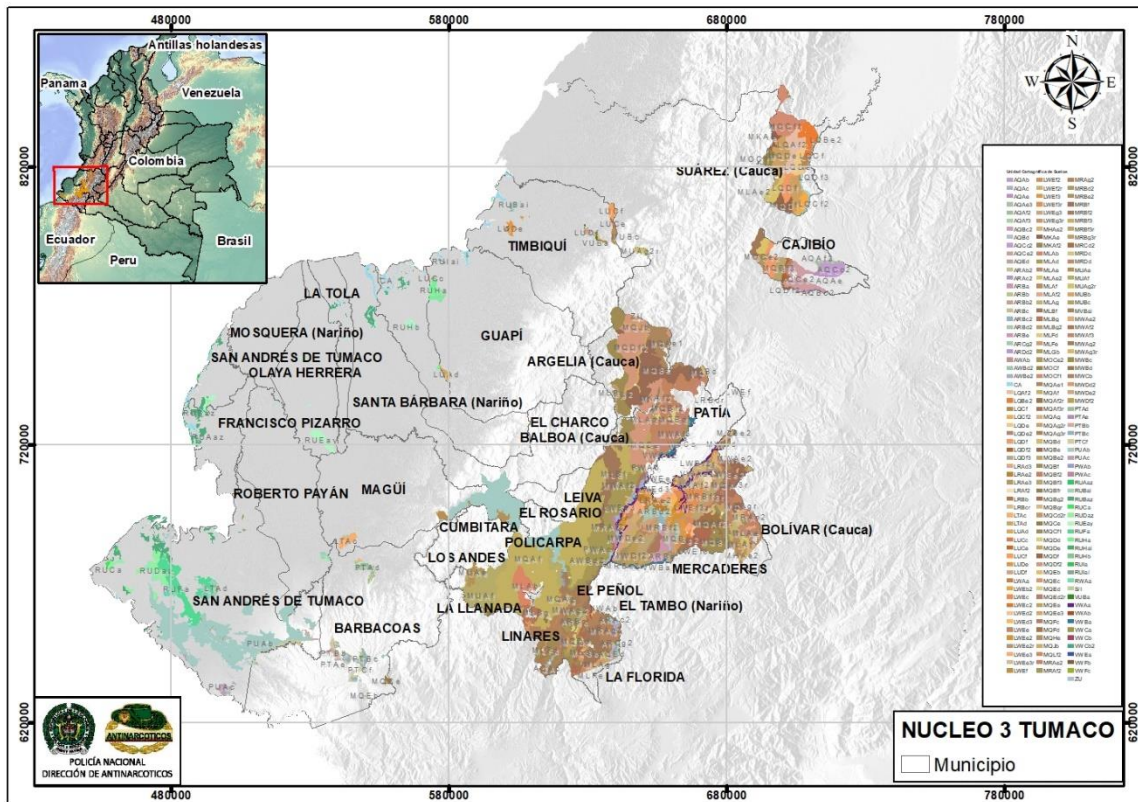
### 3.1.3.3. Suelos

#### 3.1.3.3.1. Unidad Cartográfica de Suelos

. En este escenario entre las cordilleras predominan climas medios húmedos. Por su parte, la región oriental y el macizo mantienen temperaturas cálidas a lo largo del año. A pesar de la gran diversidad de sus suelos, gran parte del departamento no tiene vocación productiva. El 36,41% son suelos que se deberían destinar a la “conservación” y un 25,11% adicional se debería destinar a “producción y protección forestal” Esto quiere decir que más de la mitad de los suelos del departamento tiene limitantes productivas, sin tener en cuenta restricciones adicionales, como, la falta de infraestructura y carreteras pavimentadas en zonas que tienen vocación agrícola.

Los componentes taxonómicos de las unidades cartográficas se tratan a nivel categórico de subgrupo, teniendo en cuenta las siguientes características de los suelos: ubicación geomorfológica (forma de terreno), pendiente, material formador, profundidad efectiva y sus limitaciones, drenaje natural, características químicas; principales factores para determinar su clasificación taxonómica a nivel subgrupo y principales limitantes para el uso y manejo de los suelos. A continuación se describen las unidades cartográficas de suelos de acuerdo con el orden dado en la leyenda de suelos (Figura 3.1-23 y Tabla), iniciando dicha descripción con la integración del paisaje y clima ambiental.

Figura 3.1-23 Unidad Cartográfica Uso de Suelo Núcleo Tumaco



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



**Tabla 3.1-18 Unidad Cartográfica Uso de Suelo Núcleo Tumaco**

PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
Cálido (C)	Altiplanicie	Seco (S)	Lomas	AWBd2	Complejo	Complejo: Entic Haplustolls; Typic Ustorthents; Typic Calciustolls	Profundos, texturas moderadamente finas gravilosas y cascajosas, bien drenados, ligeramente alcalinos, fertilidad muy alta, altos en materia orgánica; superficiales, texturas moderadamente gruesas, gravilosas y cascajosas, bien drenados, moderadamente	0,16 %
				AWBe2	Complejo	Complejo: Entic Haplustolls; Typic Ustorthents; Typic Calciustolls	Profundos, texturas moderadamente finas gravilosas y cascajosas, bien drenados, ligeramente alcalinos,	0,09 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							fertilidad muy alta, altos en materia orgánica; superficiales, texturas moderadamente gruesas, gravilosas y cascajosas, bien drenados, moderadamente	
			Mesas	AWAb	Consociación	Consociación: Entic Haplustolls; Fluventic Haplustolls; Typic Argiustolls	Profundos, texturas moderadamente gruesas sobre gruesas, bien drenados, neutros, fertilidad muy alta, altos en materia orgánica; profundos, texturas gruesas sobre moderadamente finas, gravilosas y cascajosas,	0,01 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							bien drenados, neutros, fertilidad alta, al	
	Lomerío	Pluvial (P)	Lomas	LTAc	Consociación	Consociación: Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Muy profundos, texturas finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica; profundos, texturas moderadamente finas sobre finas, bien drenados, extremadamente ácidos, fertilidad baja,	0,32 %
		Pluvial (P)		LTAd	Consociación	Consociación: Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Muy profundos, texturas finas, bien drenados,	0,02 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica; profundos, texturas moderadamente finas sobre finas, bien drenados, extremadamente ácidos, fertilidad baja,	
	Lomerío erosional estructural	Muy húmedo (MH)	Lomas y colinas	LUAd	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Lithic Dystrudepts	Moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas finas y moderadamente gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y	0,13 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				LUCc	Asociación	Asociación: Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	fertilidad baja Moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas sobre finas, extremada a fuertemente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio y fertilidad baja	0,02 %
				LUCe	Asociación	Asociación: Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas sobre finas, extremada a fuertemente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio y	0,03 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				LUCf	Asociación	Asociación: Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	fertilidad baja Moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas sobre finas, extremada a fuertemente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio y fertilidad baja	0,19 %
				LUDe	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Kandiodoxs	Profundos, moderados a bien drenados, texturas medias a finas, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja a muy baja	0,18 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				LUDf	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Kandiudoxs	Profundos, moderados a bien drenados, texturas medias a finas, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja a muy baja	0,09 %
		Seco (S)		LWEb2	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	0,04 %
				LWEc	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls;	Moderadamente profundos a muy	0,18 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Afloramientos rocosos	superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	
				LWEc2	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	0,05 %
				LWEc2	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls;	Moderadamente profundos a muy	0,07 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Afloramientos rocosos	superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	
				LWEd3	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	0,18 %
				LWEe	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls;	Moderadamente profundos a muy	0,09 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Afloramientos rocosos	superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	
				LWEe2	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	0,49 %
				LWEe2r	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls;	Moderadamente profundos a muy	0,35 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Afloramientos rocosos	superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	
				LWEe3	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	0,65 %
				LWEe3r	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls;	Moderadamente profundos a muy	0,16 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Afloramientos rocosos	superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	
				LWef	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	0,00 %
				LWef2	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls;	Moderadamente profundos a muy	0,12 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Afloramientos rocosos	superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	
				LWEf2r	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	0,55 %
				LWEf3	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls;	Moderadamente profundos a muy	0,62 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Afloramientos rocosos	superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	
				LWEf3r	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	0,79 %
				LWEg3	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls;	Moderadamente profundos a muy	0,00 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Afloramientos rocosos	superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	
				LWEg3r	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Dystrustepts; Lithic Haplustolls; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas medias a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad alta a baja	0,09 %
			Vallecitos	LWAa	Complejo	Complejo: Fluventic Haplustepts; Vertic Endoaquepts	Superficiales a profundos, pobre a bien drenados,	0,09 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuertemente ácidos a neutros y fertilidad moderada a alta	
	Montaña	Pluvial (P)	Filas y vigas	MUAe	Consociación	Consociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos, texturas finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, medianos en materia orgánica; superficiales, texturas moderadamente finas gravilosas y cascajosas, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja, bajos en materia	0,80 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				MUaf	Consociación	Consociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos, texturas finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, medianos en materia orgánica; superficiales, texturas moderadamente finas gravillosas y casajosas, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja, bajos en materia	2,48 %
		Seco (S)	Filas y vigas	MWAe2	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Lithic Haplustolls; Misceláneo rocoso; Entic Haplustolls	Muy superficiales, texturas moderadamente finas, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, fertilidad moderada,	0,20 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
							altos en materia orgánica; No hay desarrollo de suelos; Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas sobre moderadamente gruesas	
				MWaf2	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Lithic Haplustolls; Misceláneo rocoso; Entic Haplustolls	Muy superficiales, texturas moderadamente finas, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; No hay desarrollo de suelos; Moderadamente profundos, texturas	0,26 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							moderadamente finas sobre moderadamente gruesas	
				MWAg2	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado; Lithic Haplustolls; Misceláneo rocoso; Entic Haplustolls	Muy superficiales, texturas moderadamente finas, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; No hay desarrollo de suelos; Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas sobre moderadamente gruesas	1,18 %
	Montaña estructural erosional	Muy húmedo (MH)	Abanico terraza	MUBb	Asociación	Asociación: Fluventic Dystrudepts; Typic Udorthents	Superficiales a muy superficiales, moderadamente bien	0,00 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							drenados a moderadamente excesivos, texturas moderadamente gruesas, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja	
				MUBc	Asociación	Asociación: Fluventic Dystrudepts; Typic Udorthents	Superficiales a muy superficiales, moderadamente bien drenados a moderadamente excesivos, texturas moderadamente gruesas, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja	0,00 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
			Filas y vigas	MUAg2r	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Typic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas, extremada a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión ligera a moderada y fertilidad moderada a baja	0,15 %
		Seco (S)	Abanico coluvial	MWBc	Asociación	Asociación: Typic Ustipsamments; Udic Argiustolls	Superficiales, moderadamente bien drenados a moderadamente excesivos, texturas gruesas a moderadamente finas gravillosas, moderada a ligeramente	0,00 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							ácidos y fertilidad moderada a alta	
				MWBd	Asociación	Asociación: Typic Ustipsammets; Udic Argiustolls	Superficiales, moderadamente bien drenados a moderadamente excesivos, texturas gruesas a moderadamente finas gravillosas, moderada a ligeramente ácidos y fertilidad moderada a alta	0,07 %
			Filas y vigas	MWaf3	Asociación	Asociación: Humic Dystrustepts; Lithic Haplustolls; Afloramientos rocosos	Superficiales a profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, fuertemente ácidos a neutros, erosión moderada a	1,63 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				MWAg3r	Asociación	Asociación: Humic Dystrustepts; Lithic Haplustolls; Afloramientos rocosos	severa y fertilidad alta Superficiales a profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, fuertemente ácidos a neutros, erosión moderada a severa y fertilidad alta	0,17 %
				MWDd2	Asociación	Asociación: Fluventic Haplustepts; Lithic Ustorthents	Muy superficiales a moderadamente profundos, moderadamente bien drenados a moderadamente excesivos, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuertemente	0,07 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							ácidos a fuertemente alcalinos, erosión moderada y fertilidad alta a baja	
				MWDe2	Asociación	Asociación: Fluventic Haplustepts; Lithic Ustorthents	Muy superficiales a moderadamente profundos, moderadamente bien drenados a moderadamente excesivos, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuertemente ácidos a fuertemente alcalinos, erosión moderada y fertilidad alta a baja	0,62 %
				MWDf2	Asociación	Asociación: Fluventic	Muy superficiales a	0,66 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
						Haplustepts; Lithic Ustorthents	moderadamente profundos, moderadamente bien drenados a moderadamente excesivos, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuertemente ácidos a fuertemente alcalinos, erosión moderada y fertilidad alta a baja	
			Vallecitos	MWCb	Complejo	Complejo: Typic Ustifluvents; Aquic Haplustolls	Superficiales a moderadamente profundos, moderadamente bien drenados a moderadamente excesivos, texturas gruesas a	0,05 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							moderadamente finas, extremadamente ácidos a neutros y fertilidad alta	
	Montaña fluvio gravitacional	Húmedo (H)	Vallecitos coluvio-aluviales	MVBai	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Endoaquepts; Fluventic Dystrudepts	Muy superficiales, a superficiales, texturas moderadamente finas y finas, pobremente drenados, fuerte y muy fuertemente ácidos, fertilidad alta; profundos, texturas medias y moderadamente finas, bien drenados, fuerte a moderadamente ácidos, fértil	0,00 %
	Piedemonte	Muy húmedo (MH)	Abanico	PUAb	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Acrudoxic	Muy profundos, texturas finas, bien	11,1 5%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Hapludands; Typic Endoaquents	drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja, altos en materia orgánica; profundas, texturas finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, altos en materia orgánica; muy profundos, texturas finas,	
				PUAc	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Acrudoxic Hapludands; Typic Endoaquents	Muy profundos, texturas finas, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja, altos en materia orgánica; profundos, texturas finas, bien	0,22 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, altos en materia orgánica; muy profundos, texturas finas,	
		Pluvial (P)	Abanico-terrazza	PTAd	Consociación	Consociación: Typic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts	Muy profundos, texturas finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica	0,32 %
				PTAe	Consociación	Consociación: Typic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts	Muy profundos, texturas finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad	0,01 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica	
				PTBb	Consociación	Consociación: Acrudoxic Hapludands	Muy profundos, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad moderada, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica	0,20 %
				PTBc	Consociación	Consociación: Acrudoxic Hapludands	Muy profundos, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad moderada,	0,28 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica	
				PTCf	Consociación	Consociación: Alic Hapludands; Acrudoxic Hapludands; Misceláneo de cenizas	Superficiales, texturas moderadamente finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica; moderadamente profundos, texturas moderadamente gruesas, excesivamente drenados, fuertemente	0,66 %
		Seco (S)	Abanico	PWAb	Complejo	Complejo: Entic Durustolls; Fluventic Haplustolls; Typic Ustorthents	Superficiales, texturas finas muy gravillosas, bien	0,17 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							drenados, ligeramente ácidos, fertilidad alta, medianos en materia orgánica; moderadamente profundos, texturas moderadamente finas, gravillosas, cascajosas y pedregosas, bien drenados, ligeramente ácidos	
				PWAc	Complejo	Complejo: Entic Durustolls; Fluventic Haplustolls; Typic Ustorthents	Superficiales, texturas finas muy gravillosas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad alta, medianos en materia orgánica; moderadamente	0,17 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							profundos, texturas moderadamente finas, gravilosas, cascajosas y pedregosas, bien drenados, ligeramente ác	
	Planicie aluvial	Muy húmedo (MH)	Plano de inundación	RUDaz	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Typic Fluvaquents; Typic Humaquepts; Typic Udifluvents; Fluventic Eutrudepts	Muy superficiales, texturas medias, pobremente drenados, fuertemente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; muy superficiales, texturas moderadamente finas sobre finas, fuertemente ácidos, fertilidad alta, altos en materia orgánica;	1,01 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
			Terrazas	RUEay	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Fluvaquentic Endoaquepts; Typic Fluvaquents; Aeric Fluvaquents	Muy superficiales, texturas moderadamente finas, pobremente drenados, fuertemente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; superficiales, texturas medias, pobremente drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia	0,73 %
				RUFa	<Null>	Inasociación: Aquic Eutrudepts; Vitrandic Eutrudepts; Andic Dystrudepts; Histic Humaquepts	Moderadamente profundos, texturas medias sobre moderadamente gruesas, imperfectamente drenados, ligeramente	1,92 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; superficiales, texturas moderadamente finas muy gravillosas, moderadamente bien drenados	
				RUHb	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts	Muy profundos, texturas finas, bien drenados, extremadamente ácidos, fertilidad muy baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica	0,01 %
		Seco (S)	Plano de inundación	RWAa	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Haplustolls; Fluventic Haplustolls	Moderadamente profundos, bien a imperfectamente drenados,	0,01 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, fuerte a ligeramente ácidos y fertilidad alta a moderada	
	Planicie fluvio marina	Muy húmedo (MH)	Plano aluvial	RUBai	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Fluvaquentic Endoaquepts; Typic Fluvaquents	Muy superficiales, muy pobremente drenados, encharcables , texturas medias sobre finas, muy fuerte a fuertemente ácidos y fertilidad baja	0,14 %
			Plano de marea	RUBaz	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Sulfic Hydraquents; Typic Sulfihemists; Typic Sulfisaprists; Hydric Haplofibrists	Muy superficiales, texturas moderadamente finas, muy pobremente drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja, altos en	1,87 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							materia orgánica; muy superficiales, material orgánico medianamente descompuesto, muy pobremente drenados, fuertemente ácidos, fer	
				RUCa	Consociación	Consociación: Fluventic Dystrudepts; Aquic Dystrudepts; Aquic Udipsamments; Fluvaquentic Eutrudepts	Moderadamente profundos, texturas gruesas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; moderadamente profundos, texturas gruesas, imperfectamente drenados, moderadamente	0,06 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
							nte ácidos, fertilidad moderada, altos en ma	
				RUHa	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Tipic Hydraquents; Humaqueptic Fluvaquents; Typic Quartzipsamments	Moderadamente profundos a muy superficiales, muy pobremente drenados a moderadamente excesivos, texturas medias a gruesas, muy fuerte a ligeramente ácidos y fertilidad alta a moderada	0,36 %
				RUHai	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Tipic Hydraquents; Humaqueptic Fluvaquents; Typic Quartzipsamments	Moderadamente profundos a muy superficiales, muy pobremente drenados a moderadamente excesivos, texturas medias a	0,01 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							gruesas, muy fuerte a ligeramente ácidos y fertilidad alta a moderada	
				RUIa	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Typic Hydraquents; Hydric Haplohemists; Typic Fluvaquents	Muy superficiales, muy pobremente drenados (pantanosos) , texturas medias a moderadamente finas y orgánicas, fuerte a ligeramente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja	0,00 %
				RUIai	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Typic Hydraquents; Hydric Haplohemists; Typic Fluvaquents	Muy superficiales, muy pobremente drenados (pantanosos) , texturas medias a moderadamente finas y orgánicas, fuerte a	0,11 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							ligeramente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja	
			Plataforma costera	RUAaz	Complejo	Complejo: Typic Hydraquents; Misceláneo arenoso; Sodic Psammaquents	Muy superficiales, texturas medias, muy pobremente drenados, moderadamente ácidos, fertilidad alta, altos en materia orgánica; no hay desarrollo de suelos; muy superficiales, texturas gruesas, muy pobremente drenados, moderadamente alcalinos, fertilida	0,14 %
	Valle	Seco (S)	Terrazas	VWAb	Complejo	Complejo: Typic Haplustolls; Fluventic Haplustolls; Typic Ustifluvents	Moderadamente profundos, texturas medias, bien drenados, neutros,	0,04 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
	Valle aluvial	Muy húmedo (MH)	Plano de inundación	VUBa	Asociación	Asociación: Fluventic Eutrudepts; Typic Fluvaquents	fertilidad alta, altos en materia orgánica; superficiales, texturas medias y gruesas gravilosas y pedregosas; bien drenados, neutros, fertilidad alta, altos en materia orgánica; superfi Moderadamente profundos a muy superficiales, pobre a moderadamente bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacción muy fuerte a fuertemente ácidos, alta	0,05 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
							saturación de aluminio y fertilidad baja	
		Seco (S)	Abanico terraza	VWFb	Asociación	Asociación: Udic Argiustolls; Typic Haplustolls	Superficiales a muy superficiales, moderados a bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas gravilosas, fuertemente ácidos a neutros y fertilidad alta a moderada	0,03 %
				VWFc	Asociación	Asociación: Udic Argiustolls; Typic Haplustolls	Superficiales a muy superficiales, moderados a bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas gravilosas, fuertemente ácidos a neutros y fertilidad alta a moderada	0,00 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
			Terraza baja	VWCa	Asociación	Asociación: Typic Haplustalfs; Typic Haplusterts; Typic Ustorthents	Moderadamente profundos a superficiales, imperfectos a bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, fuertemente ácidos a moderadamente alcalinos, erosión moderada y fertilidad moderada a alta	0,15 %
				VWCb	Asociación	Asociación: Typic Haplustalfs; Typic Haplusterts; Typic Ustorthents	Moderadamente profundos a superficiales, imperfectos a bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, fuertemente ácidos a moderadamente alcalinos, erosión	0,00 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							moderada y fertilidad moderada a alta	
				VWCb2	Asociación	Asociación: Typic Haplustalfs; Typic Haplusterts; Typic Ustorthents	Moderadamente profundos a superficiales, imperfectos a bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, fuertemente ácidos a moderadamente alcalinos, erosión moderada y fertilidad moderada a alta	0,05 %
				VWEa	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Haplustolls; Vertic Fluvaquents; Udic Argiustolls	Moderadamente profundos a muy superficiales, muy pobre a moderadamente bien drenados, texturas finas a moderadamente	0,03 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							nte finas, moderada a ligeramente ácidos y fertilidad alta	
			Vegas	VWAa	Asociación	Asociación: Aquic Ustifluvents; Typic Fluvaquents; Typic Ustorthents	Moderadamente profundos a muy superficiales, muy pobre a bien drenados, texturas moderadamente gruesas a medias, fuertemente ácidos a ligeramente alcalinos y fertilidad moderada a alta	0,98 %
				VWBa	Asociación	Asociación: Fluventic Haplustolls; Entic Haplustolls; Udic Haplustolls	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas a medias, ligeramente ácidos a moderadamente alcalinos	0,17 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							y fertilidad alta	
Frío (F)	Montaña	Muy húmedo (MH)	Coladas de lava	MLAb	Consociación	Consociación: Acrudoxic Melanudands; Acrudoxic Hapludands; Acrudoxic Placudands	Muy profundos, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica; profundos, texturas medias, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada, altos	0,85 %
				MLAf	Consociación	Consociación: Acrudoxic Melanudands; Acrudoxic Hapludands; Acrudoxic Placudands	Muy profundos, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, muy	0,71 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica; profundos, texturas medias, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada, altos	
				MLAg	Consociación	Consociación: Acrudoxic Melanudands; Acrudoxic Hapludands; Acrudoxic Placudands	Muy profundos, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica; profundos,	0,30 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
							texturas medias, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada, altos	
			Coluvios	MLGb	Consociación	Consociación: Typic Hapludands	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad alta, altos en materia orgánica	0,04 %
			Filas y vigas	MLBf	Consociación	Consociación: Typic Hapludands; Acrudoxic Fulvudands; Lithic Fulvudands	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas, excesivamente drenados, fuertemente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia	3,35 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							orgánica; muy profundos, texturas moderadamente gruesas sobre gruesas, bien drenados, extremadamente ácidos, ferti	
				MLBg	Consociación	Consociación: Typic Hapludands; Acrudoxic Fulvudands; Lithic Fulvudands	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas, excesivamente drenados, fuertemente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; muy profundos, texturas moderadamente gruesas sobre gruesas, bien drenados, extremadam	0,51 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
			Lomas	MLFd	Consociación	Consociación: Acrudoxic Hydric Hapludands; Typic Hapludands	ente ácidos, ferti Muy profundos, texturas moderadame nte gruesas, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; moderadame nte profundos, texturas medias sobre finas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad alta, altos en materi	0,06 %
			Lomas	MLFe	Consociación	Consociación: Acrudoxic Hydric Hapludands; Typic Hapludands	Muy profundos, texturas moderadame nte gruesas, bien drenados, fuertemente	0,46 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; moderadamente profundos, texturas medias sobre finas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad alta, altos en materi	
	Montaña volcánica estructural-erosional	Húmedo (H)	Filas y vigas	MLAd	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta a moderada saturación de aluminio, erosión ligera a severa y fertilidad	0,13 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
				MLAe	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	moderada a baja Profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta a moderada saturación de aluminio, erosión ligera a severa y fertilidad moderada a baja	0,41 %
				MLAe2	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta a moderada saturación de aluminio, erosión ligera	0,75 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							a severa y fertilidad moderada a baja	
				MLAf2	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta a moderada saturación de aluminio, erosión ligera a severa y fertilidad moderada a baja	0,09 %
				MLBg2	Asociación	Asociación: Typic Fulvudands; Acrudoxic Hapludands; Typic Dystrudepts	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta a	0,16 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							mediana saturación de aluminio, erosión ligera a severa y fertilidad baja	
		Muy húmedo (MH)	Filas y vigas	MKAe	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Typic Dystrudepts; Lithic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, extremada a muy fuertemente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio, erosión moderada y fertilidad moderada a baja	0,19 %
				MKAf2	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Typic Dystrudepts; Lithic Dystrudepts;	Superficiales a moderadamente profundos,	0,10 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Afloramientos rocosos	bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, extremada a muy fuertemente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio, erosión moderada y fertilidad moderada a baja	
Muy frío (mF)	Montaña glacio-volcánica	Muy húmedo (MH)	Filas y vigas	MHAe2	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Typic Humicryepts; Lithic Humicryepts; Typic Melanocryands; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas, extremada a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada y	0,20 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
Templado (T)	Altiplanicie	Muy húmedo (MH)	Lomas	AQEd	Consociación	Consociación: Vitric Hapludands; Typic Fulvudands	fertilidad baja Profundos, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; profundos, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgá	0,09 %
			Mesas	AQAb	Consociación	Consociación: Humic Dystrudepts; Entic Hapludolls	Muy profundos, texturas moderadamente finas sobre finas, gravillosas, bien	0,03 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							drenados, moderadamente ácidos, fertilidad alta, altos en materia orgánica; moderadamente profundos, texturas moderadamente finas, gravillosas y pedregosas, bien drenados, ligero	
				AQAc	Consociación	Consociación: Humic Dystrudepts; Entic Hapludolls	Muy profundos, texturas moderadamente finas sobre finas, gravillosas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad alta, altos en materia orgánica; moderadamente profundos,	0,04 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							texturas moderadamente finas, gravillosas y pedregosas, bien drenados, ligero	
		Seco (S)	Cañones	ARCg2	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Typic Ustorthents; Misceláneo de cenizas; Entic Haplustolls; Typic Argiustolls	Muy superficiales, texturas moderadamente finas gravillosas, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, fertilidad moderada, medianos en materia orgánica; no hay desarrollo de suelos; muy superficiales, texturas moderadamente finas, excesivamente dren	0,19 %
			Lomas	ARDd2	Consociación	Consociación: Entic Haplustolls; Misceláneo de cenizas	Profundos, texturas medias sobre moderadame	0,01 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
			Mesas	ARAb2	Complejo	Complejo: Typic Haplustalfs; Typic Ustorthents; Misceláneo de cárcavas	nte gruesas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad muy alta, altos en materia orgánica; no hay desarrollo de suelos  Muy superficiales, texturas medias, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada, medianos en materia orgánica; muy superficiales, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad alta,	0,02 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
				ARAc2	Complejo	Complejo: Typic Haplustalfs; Typic Ustorthents; Misceláneo de cárcavas	medianos en materia org Muy superficiales, texturas medias, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada, medianos en materia orgánica; muy superficiales, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad alta, medianos en materia org	0,17 %
				ARBb	Consociación	Consociación: Typic Haplustolls; Cumulic Haplustolls; Typic Argiustolls	Moderadamente profundos, texturas medias pedregosas, bien drenados, ligeramente	0,05 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
							ácidos, fertilidad alta, altos en materia orgánica; moderadamente profundos, texturas medias sobre moderadamente gruesas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad a	
				ARBc	Consociación	Consociación: Typic Haplustolls; Cumulic Haplustolls; Typic Argiustolls	Moderadamente profundos, texturas medias pedregosas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad alta, altos en materia orgánica; moderadamente profundos, texturas medias sobre	0,11 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							moderadamente gruesas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad a	
	Altiplanicie volcánico-erosional	Húmedo (H)	Cañones y cañadas	AQAe	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Humic Pachic Dystrudepts	Moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad moderada	0,13 %
				AQAe3	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Humic Pachic Dystrudepts	Moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta	0,00 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad moderada	
				AQAf2	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Humic Pachic Dystrudepts	Moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad moderada	0,15 %
				AQAf3	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Humic Pachic Dystrudepts	Moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta	0,00 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad moderada	
			Lomas y colinas	AQBc2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja a moderada	0,00 %
				AQBd	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de	0,00 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja a moderada	
				AQCc2	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Typic Dystrudepts; Typic Paleudults	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada y fertilidad baja	0,57 %
				AQCe2	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Typic Dystrudepts; Typic Paleudults	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de	0,97 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							aluminio, erosión moderada y fertilidad baja	
		Seco (S)	Mesas o mesetas	ARBa	Asociación	Asociación: Typic Haplustepts; Typic Haplustalfs; Lithic Argiustolls	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas gravillosas, fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada y fertilidad moderada	0,14 %
				ARBb2	Asociación	Asociación: Typic Haplustepts; Typic Haplustalfs; Lithic Argiustolls	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente	0,30 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							nte finas gravillosas, fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada y fertilidad moderada	
				ARBc2	Asociación	Asociación: Typic Haplustepts; Typic Haplustalfs; Lithic Argiustolls	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas gravillosas, fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada y fertilidad moderada	0,16 %
				ARBd2	Asociación	Asociación: Typic Haplustepts; Typic Haplustalfs; Lithic Argiustolls	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados,	0,54 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas gravilosas, fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada y fertilidad moderada	
				ARBe	Asociación	Asociación: Typic Haplustepts; Typic Haplustalfs; Lithic Argiustolls	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas gravilosas, fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada y fertilidad moderada	0,31 %
	Lomerío erosional estructural	Húmedo (H)	Lomas y colinas	LQAf2	Asociación	Asociación: Typic Hapludoxs; Oxic	Profundos, bien drenados,	0,72 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Dystrudepts; Typic Fulvudands	texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja	
				LQBe2	Asociación	Asociación: Andic Dystrudepts; Lithic Udorthents; Typic Hapludolls	Profundos a muy superficiales, moderados a bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, fuerte a ligeramente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada y fertilidad baja a moderada	0,71 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
				LQcf	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada y fertilidad baja a muy baja	0,14 %
				LQcf2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada y fertilidad	0,32 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				LQDe	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	baja a muy baja Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja a alta	0,50 %
				LQDe2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a moderadamente ácidos,	0,09 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja a alta	
				LQDf	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja a alta	0,91 %
				LQDf2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas	0,20 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja a alta	
				LQdf3	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja a alta	0,07 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
		Seco (S)	Lomas y colinas	LRA <sub>d</sub> 3	Asociación	Asociación: Typic Argiustolls; Typic Ustorthents	Moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja a alta	0,04 %
				LRA <sub>e</sub> 2	Asociación	Asociación: Typic Argiustolls; Typic Ustorthents	Moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja a alta	0,42 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				LRAe3	Asociación	Asociación: Typic Argiustolls; Typic Ustorthents	Moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja a alta	0,09 %
				LRAf2	Asociación	Asociación: Typic Argiustolls; Typic Ustorthents	Moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja a alta	0,15 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
				LRBb	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Ustorthents; Lithic Dystrustepts; Afloramientos rocosos	Muy superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y moderadamente gruesas algunas gravillosas, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja a moderad	0,02 %
				LRBcr	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Typic Ustorthents; Lithic Dystrustepts; Afloramientos rocosos	Muy superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas	0,00 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							moderadamente finas y moderadamente gruesas algunas gravillosas, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja a moderada	
	Montaña	Muy húmedo (MH)	Abanicos	MQEb	Consociación	Consociación: Acrudoxic Melanudands; Acrudoxic Hapludands; Acrudoxic Fulvudands	Muy profundos, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, extremadamente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica; profundos, texturas	0,00 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							moderadamente gruesas cascajosas y guijarrosas, bien drenados, fuertement	
			Filas y vigas	MQAf	Consociación	Consociación: Acrudoxic Hapludands; Acrudoxic Hydric Hapludands; Misceláneo rocoso	Superficiales, texturas moderadamente gruesas, excesivamente drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica; muy profundos, texturas moderadamente gruesas sobre gruesas, bien drenados, fuertem	11,59%
				MQAg	Consociación	Consociación: Acrudoxic Hapludands; Acrudoxic Hydric	Superficiales, texturas moderadamente gruesas,	0,05%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Hapludands; Misceláneo rocoso	excesivamen te drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica; muy profundos, texturas moderadame nte gruesas sobre gruesas, bien drenados, fuertem	
				MQBg2	Consociación	Consociación: Entic Hapludolls; Typic Hapludolls; Lithic Hapludolls; Humic Dystrudepts	Moderadam ente profundos, texturas moderadame nte finas, gravillosas y cascajosas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad alta, altos en materia	0,97 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							orgánica; profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, neutros, fertilidad alta, al	
			Lomas	MQCe	Consociación	Consociación: Acrudoxic Hapludands; Alic Hapludands; Acrudoxic Melanudands	Muy profundos, texturas moderadamente gruesas sobre moderadamente finas, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; profundos, texturas moderadamente finas pedregosas, bien drenados, muy	0,17 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				MQDd	Consociación	Consociación: Entic Hapludolls; Pachic Argiudolls	fuertemente ácidos, fert Superficiales, texturas moderadamente finas y finas gravillosas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad alta, altos en materia orgánica; profundos, texturas moderadamente gruesas sobre moderadamente finas, bien drenados, moderadamente ácidos, f	0,08 %
				MQDe	Consociación	Consociación: Entic Hapludolls; Pachic Argiudolls	Superficiales, texturas moderadamente finas y finas gravillosas, bien drenados, ligeramente	1,77 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
							ácidos, fertilidad alta, altos en materia orgánica; profundos, texturas moderadamente gruesas sobre moderadamente finas, bien drenados, moderadamente ácidos, f	
		Seco (S)	Filas y vigas	MRAf2	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Entic Haplustolls; Typic Ustorthents; Misceláneo rocoso; Lithic Haplustepts	Superficiales, texturas moderadamente finas gravilosas y guijarrosas, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; muy superficiales, texturas medias, bien drenados,	4,20 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
							neutros, fertilidad moderada, altos en	
				MRAg2	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado; Entic Haplustolls; Typic Ustorthents; Misceláneo rocoso; Lithic Haplustepts	Superficiales, texturas moderadamente finas gravilosas y guijarrosas, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, fertilidad moderada, altos en materia orgánica; muy superficiales, texturas medias, bien drenados, neutros, fertilidad moderada, altos en	2,89 %
			Lomas	MRBd2	Consociación	Consociación: Typic Haplustolls; Entic Haplustolls	Moderadamente profundos, texturas medias gravilosas, bien drenados,	0,11 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
	Montaña estructural erosional	Húmedo (H)	Filas y vigas	MQAe1	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludolls; Lithic Udorthents; Afloramientos rocosos	ligeramente alcalinos, fertilidad alta, altos en materia orgánica; superficiales, texturas finas, bien drenados, ligeramente alcalinos, fertilidad alta, bajos en materia orgánica  Moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, erosión ligera a severa y fertilidad moderada a baja	1,11 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
				MQAf2r	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludolls; Lithic Udorthents; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, erosión ligera a severa y fertilidad moderada a baja	0,51 %
				MQAf3r	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludolls; Lithic Udorthents; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, erosión ligera a severa y fertilidad	0,75 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				MQAg2r	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludolls; Lithic Udorthents; Afloramientos rocosos	moderada a baja Moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, erosión ligera a severa y fertilidad moderada a baja	0,06 %
				MQAg3r	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludolls; Lithic Udorthents; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, erosión ligera	0,05 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							a severa y fertilidad moderada a baja	
				MQBd	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja	0,07 %
				MQBe	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, muy fuerte a fuertemente	3,49 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja	
				MQBe2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja	0,09 %
				MQBf	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas,	4,32 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							muy fuerte a fuertemente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja	
				MQBf2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja	2,38 %
				MQBf3	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a	0,34 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							moderadamente gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja	
				MQBfr	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja	0,11 %
				MQBgr	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas	0,34 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							moderadamente finas a moderadamente gruesas, muy fuerte a fuertemente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja	
				MQCd2r	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Humic Dystrudepts; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas sobre finas, fuertemente ácidos a neutros, erosión moderada y fertilidad baja a moderada	0,15 %
			Lomas y colinas	MQDf	Asociación	Asociación: Acrudoxic Melanudands; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas	0,38 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							sobre moderadame nte finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja a moderada	
				MQDf2	Asociación	Asociación: Acrudoxic Melanudands; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadame nte gruesas sobre moderadame nte finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada a severa y fertilidad baja a moderada	4,80 %
				MQLf2	Asociación	Asociación: Typic Fulvudands; Andic Dystrudepts; Typic Hapludands	Profundos a moderadame nte profundos, bien drenados,	0,05 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuertemente ácidos a neutros, alta a mediana saturación de aluminio, erosión moderada y fertilidad baja a moderada	
		Pluvial (P)	Lomas y colinas	MOCe2	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Humic Dystrudepts; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Moderamente profundos, bien drenados, texturas gruesas sobre finas, extremada a ligeramente ácidos, muy alta saturación de aluminio, erosión ligera a moderada y fertilidad baja	0,16 %
				MOCf	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Humic Dystrudepts; Andic Dystrudepts;	Moderamente profundos, bien drenados,	0,27 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Afloramientos rocosos	texturas gruesas sobre finas, extremada a ligeramente ácidos, muy alta saturación de aluminio, erosión ligera a moderada y fertilidad baja	
				MOCf1	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Humic Dystrudepts; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Moderament e profundos, bien drenados, texturas gruesas sobre finas, extremada a ligeramente ácidos, muy alta saturación de aluminio, erosión ligera a moderada y fertilidad baja	1,20 %
		Seco (S)	Filas y vigas	MRAe2	Asociación	Asociación: Oxic Dystrustepts; Typic Haplustands; Lithic Ustorthents; Afloramientos rocosos	Moderadam ente profundos a superficiales, bien drenados,	0,26 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión ligera a severa y fertilidad baja	
				MRBe2	Asociación	Asociación: Typic Haplustands; Oxic Haplustepts; Typic Ustorthents; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, muy fuertemente ácidos a neutros, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja	0,39 %
				MRBf	Asociación	Asociación: Typic Haplustands; Oxic Haplustepts; Typic	Moderadamente profundos a	0,04 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
						Ustorthents; Afloramientos rocosos	muy superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, muy fuertemente ácidos a neutros, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja	
				MRBf2	Asociación	Asociación: Typic Haplustands; Oxic Haplustepts; Typic Ustorthents; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, muy fuertemente ácidos a neutros, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y	0,27 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				MRBf3	Asociación	Asociación: Typic Haplustands; Oxic Haplustepts; Typic Ustorthents; Afloramientos rocosos	fertilidad baja Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, muy fuertemente ácidos a neutros, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja	0,13 %
				MRBf3r	Asociación	Asociación: Typic Haplustands; Oxic Haplustepts; Typic Ustorthents; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, muy fuertemente ácidos a neutros, alta saturación de	1,46 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja	
				MRBg3r	Asociación	Asociación: Typic Haplustands; Oxic Haplustepts; Typic Ustorthents; Afloramientos rocosos	Moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, muy fuertemente ácidos a neutros, alta saturación de aluminio, erosión moderada a severa y fertilidad baja	0,07 %
	Montaña fluvio gravitacional	Húmedo (H)	Filas y vigas	MQCf1	Consociación	Consociación: Typic Fulvudands	Muy profundos, texturas medias y moderadamente finas, bien drenados, extremada a moderadamente	0,02 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
			Coladas de soliflucción	MQEc	Complejo	Complejo: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	nte ácidos, fertilidad alta Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, extremada a fuertemente ácidos, erosión ligera a severa y fertilidad baja a muy baja	0,03 %
				MQEd	Complejo	Complejo: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, extremada a fuertemente ácidos, erosión ligera a severa y fertilidad	0,20 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
							baja a muy baja	
				MQEd2r	Complejo	Complejo: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, extremada a fuertemente ácidos, erosión ligera a severa y fertilidad baja a muy baja	0,19 %
				MQEe	Complejo	Complejo: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, extremada a fuertemente ácidos, erosión ligera a severa y fertilidad	0,18 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				MQEe3	Complejo	Complejo: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	baja a muy baja Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, extremada a fuertemente ácidos, erosión ligera a severa y fertilidad baja a muy baja	0,03 %
				MQFc	Complejo	Complejo: Typic Hapludolls; Typic Hapludalfs	Moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y medias, muy fuerte a ligeramente ácidos y fertilidad alta a moderada	0,06 %





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
				MQFd	Complejo	Complejo: Typic Hapludolls; Typic Hapludalfs	Moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y medias, muy fuerte a ligeramente ácidos y fertilidad alta a moderada	0,03 %
			Glacís de acumulación	MQHe	Complejo	Complejo: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas gravilosas, fuertemente ácidos a neutros, erosión moderada y fertilidad moderada a baja	0,12 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	ARE A (%)
		Seco (S)	Coladas de soliflucción	MRCd2	Asociación	Asociación: Typic Haplustolls; Vertic Haplustolls	Moderadamente profundos a superficiales, moderados a bien drenados, texturas moderadamente finas a finas, fuerte a ligeramente ácidos, erosión moderada y fertilidad moderada a alta	0,20 %
				MRDc	Asociación	Asociación: Typic Ustorthents; Udic Argiustolls	Superficiales, moderados a bien drenados, texturas moderadamente finas a finas gravillosas, fuertemente ácidos a neutros y fertilidad moderada	0,01 %
				MRDd	Asociación	Asociación: Typic Ustorthents; Udic Argiustolls	Superficiales, moderados a bien	0,07 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERIS TICAS SUELO	AREA (%)
							drenados, texturas moderadamente finas a finas gravillosas, fuertemente ácidos a neutros y fertilidad moderada	
	Montaña fluvio-volcánica	Húmedo (H)	Vallecitos	MQJb	Complejo	Complejo: Humic Dystrudepts; Entic Hapludolls; Fluventic Dystrudepts	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas gravillosas, extremada a ligeramente ácidos y fertilidad baja a alta	0,40 %
Cuerpo de agua								0,02 %
Zona urbana								1,53 %
Sin información								0,06 %

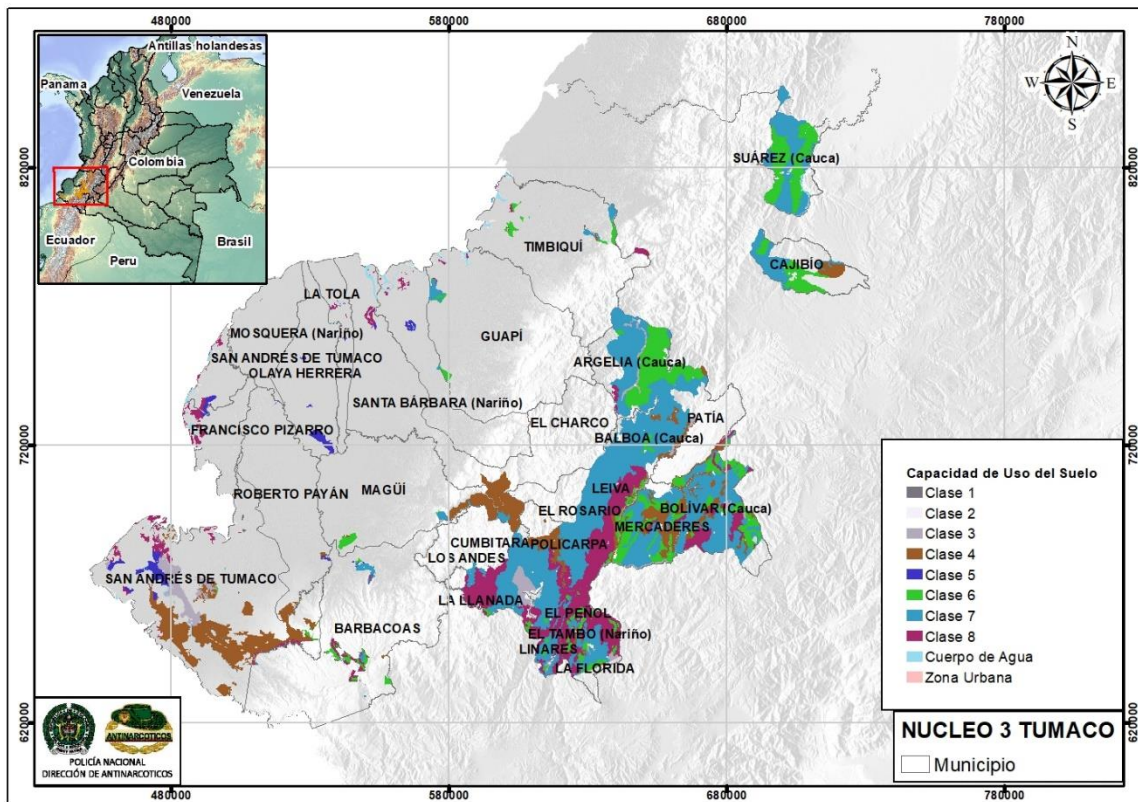
### 3.1.3.3.2. Capacidad de uso de Suelo

La clasificación de los suelos según su capacidad de uso es un agrupamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, que se fundamenta en la aptitud natural que presenta el suelo para producir en forma sostenida, bajo tratamiento continuo y usos específicos (IGAC, 2014).

La capacidad de uso define unidades de tierra que, de alguna manera, presentan similar grado de limitaciones y señalan las prácticas de manejo mínimas que se deben adoptar para que el recurso suelo no se deteriore a través del tiempo (IGAC, 2014).

Las clases agrologicas, se muestran en la leyenda de la carta temática correspondiente (Figura 3.1-24 y Tabla 3.1-19) relacionando las unidades cartográficas de los suelos que las conforman, las principales características de los suelos, los factores limitantes para el desarrollo pleno del recurso suelo, el uso recomendado y las principales prácticas de manejo sugeridas.

Figura 3.1-24 Capacidad Uso de Suelo Núcleo Tumaco



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-19 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Tumaco

CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
Clase 2	s	5	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Baja retención de humedad, o moderada a alta saturación de aluminio en el primer horizonte	0,03%
	sc	12	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Déficit de humedad en algunos meses del año y moderada profundidad efectiva en algunos suelos	0,01%
Clase 3	hs	8	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Moderada profundidad efectiva, la baja capacidad de retención de humedad, el nivel freático alto y las inundaciones ocasionales de corta duración	1,98%
	ps	8	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Pendientes moderadamente inclinadas, erosión ligera, susceptibilidad a la erosión, a los movimientos en masa y fertilidad baja	0,09%
	s	3	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Moderada profundidad efectiva, limitada por la presencia de fragmentos de roca	0,03%
		5	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Moderada a poca profundidad efectiva de los suelos, limitada por fragmentos de roca o material compactado, o la alta saturación de aluminio y las pendientes moderadamente inclinadas	0,00%
		8	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Fuerte acidez, alta saturación de aluminio, alta capacidad de retención de aniones y baja fertilidad	0,40%
	sc	12	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Bajos contenidos de fósforo y materia orgánica; algunos suelos con poca profundidad efectiva	0,27%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
Clase 4		3	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Uso lo constituyen la mediana saturación de aluminio, la baja fertilidad, las heladas frecuentes, o la baja retención de humedad	0,85%
		6	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Escasas y mala distribución de las lluvias y la moderada profundidad efectiva de los suelos	0,02%
		9	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Escasas y mala distribución de las lluvias, la moderada profundidad efectiva y en algunos suelos la baja retención de humedad	0,17%
	t	5	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Moderados que restringen su uso: pendientes inclinadas y susceptibilidad a la erosión; además limitaciones ligeras debido a la presencia de fragmentos de roca en el suelo, la baja retención de humedad y el mediano contenido de aluminio activo	0,13%
	es	8	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Presencia de erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa (pata de vaca y terracetas), moderada profundidad efectiva, alta acidez, alta saturación de aluminio y fertilidad baja	0,57%
	esc	12	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Presencia de erosión moderada y susceptibilidad a la degradación, déficit de humedad, poca profundidad efectiva, bajos contenidos de fósforo y materia orgánica	0,21%
		9	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Poca profundidad efectiva, susceptibilidad a la erosión y presencia en grado moderado, déficit de humedad, bajos contenidos de fósforo y materia orgánica	0,46%
h	13	Pastoreo extensivo (PEX)		0,00%	
hsc	12	Pastoreo extensivo (PEX)	Encharcamientos, drenaje pobre, nivel freático alto, poca profundidad efectiva y baja disponibilidad de nutrientes	0,88%	



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
	p	5	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	Pendientes fuertemente inclinadas, fuerte acidez, alta saturación de aluminio y fertilidad baja, alta capacidad de fijación de fósforo y poca profundidad efectiva en algunos suelos	0,13%
	pes	8	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	Pendientes fuertemente inclinadas, erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa (pata de vaca y terracetos), moderada profundidad efectiva, alta saturación de aluminio y fertilidad baja	0,19%
	pesc	9	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	Déficit de humedad, pendientes fuertemente inclinadas, susceptibilidad a la erosión y presencia en grado moderado, bajos contenidos de fósforo y materia orgánica	0,74%
	ps	8	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Pendientes fuertemente inclinadas, fuerte acidez, alta saturación de aluminio y fertilidad baja	0,30%
	psc	12	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Déficit de humedad, poca profundidad efectiva, pendientes moderadamente inclinadas, bajos contenidos de fósforo y de materia orgánica	0,07%
		9	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Pendientes fuertemente inclinadas, déficit de humedad, poca profundidad efectiva en algunos suelos y fertilidad baja	0,07%
	sc	10	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Exceso de humedad por las abundantes lluvias, en algunos suelos existe fuerte acidez, fertilidad baja y poca profundidad efectiva	0,05%
		12	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Déficit de humedad por escasas lluvias, poca profundidad efectiva, en algunos suelos fuerte acidez y baja fertilidad	0,48%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
		8	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Saturación alta de aluminio, la baja y muy baja fertilidad y las excesivas lluvias; cultivos y únicamente los hace recomendables para aquellos que sean tolerantes a la alta saturación de aluminio y que se adapten a las condiciones climáticas reinante	11,36%
		9	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Escasas y mala distribución de las lluvias, la poca profundidad efectiva de los suelos limitada por abundantes fragmentos de roca en el perfil y algunas veces en la superficie	0,66%
	ts	3	Sistemas agrosilvícolas (AGS)	Susceptibilidad a la erosión, la moderada profundidad efectiva de los suelos, la alta saturación de aluminio y la fertilidad baja en algunos suelos	0,06%
		5	Sistemas agrosilvícolas (AGS)	Poca profundidad efectiva, alta susceptibilidad a la erosión, relieve moderadamente quebrado, alta saturación de aluminio, baja retención de humedad, o baja fertilidad	0,08%
Clase 5	hs	8	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Drenaje muy pobre, la poca profundidad efectiva, las inundaciones frecuentes regulares y el nivel freático muy superficial. En adición se presentan lluvias excesivas durante los dos semestres del año	1,73%
Clase 6	c	10	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Lluvias excesivas, alta acidez, alta saturación de aluminio, baja fertilidad, bajo contenido de fósforo y en algunos suelos poca profundidad efectiva	0,15%
		esc	6	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Poca profundidad efectiva, la erosión en grado moderado y las lluvias escasas y mal distribuidas
	esc	8	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Presencia de erosión moderada, rocosidad superficial, alta acidez, alta saturación de aluminio, baja fertilidad y en algunos sectores poca profundidad efectiva	0,15%





CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
	hs	10	Pastoreo extensivo (PEX)	Abundantes lluvias, pobremente drenados debido al nivel freático superficial, frecuentes inundaciones o encharcamientos y fertilidad baja	0,14%
	p	5	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Pendientes fuertes, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, alta acidez, alta saturación de aluminio y fertilidad baja, en algunas pocas profundidades efectivas	0,40%
	p	8	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Pendientes ligeramente escarpadas, alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, en algunos suelos alta acidez, alta saturación de aluminio, poca profundidad efectiva y fertilidad baja	7,08%
	pc	10	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Fuertes pendientes, excesivas lluvias, susceptibilidad a la erosión, alta acidez, baja fertilidad, bajos contenidos de fósforo y en algunos suelos poca profundidad efectiva	0,35%
		4	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Pendientes ligeramente escarpadas, abundantes lluvias, alta acidez, alta saturación de aluminio, alta fijación de fosfatos, baja fertilidad y poca profundidad efectiva en algunos suelos	0,19%
		9	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Deficiencia de lluvias, fuertes pendientes, alta susceptibilidad a la erosión y a movimientos en masa, alta acidez, alta saturación de aluminio y baja fertilidad	0,31%
	pe	12	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Lluvia escasa y mal distribuida, fuertes pendientes, susceptibilidad a la erosión y los movimientos en masa, algunos suelos con poca profundidad efectiva y presencia de rocosidad	0,09%
		5	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Pendientes escarpadas, presencia de erosión y alta susceptibilidad a los movimientos en masa, alta acidez, alta saturación de aluminio, bajos contenidos de bases y de fósforo, fertilidad baja a muy baja	0,75%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
		8	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Fuertes pendientes, presencia de erosión moderada y alta susceptibilidad a ésta y a los movimientos en masa, alta acidez, alta saturación de aluminio, fertilidad baja y en algunos suelos poca profundidad efectiva	1,86%
	pec	12	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Pocas lluvias, fuertes pendientes, presencia de erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión y a movimientos en masa, alta acidez y en algunos suelos poca profundidad efectiva y fertilidad baja	1,60%
		9	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Lluvias deficientes, fuertes pendientes, presencia de erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión y a movimientos en masa, alta acidez, alta saturación de aluminio, fertilidad baja y poca profundidad efectiva en algunos suelos	1,04%
	s	9	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Escasas lluvias y mal distribuidas, muy poca profundidad efectiva en algunos suelos, presencia de rocosidad superficial, deficiencia de fósforo y materia orgánica y fertilidad baja	0,00%
	sc	7	Pastoreo extensivo (PEX)	Por definir	0,48%
	tec	6	Pastoreo extensivo (PEX)	Escasa y deficiente distribución de las lluvias, el relieve moderada y fuertemente quebrado, la erosión en grado moderado y los afloramientos rocosos	0,01%
	tesc	6	Pastoreo extensivo (PEX)	Escasa y mala distribución de las lluvias, el relieve fuertemente quebrado, la susceptibilidad a la erosión, la poca profundidad efectiva y la erosión en grado moderado	0,14%
		9	Pastoreo extensivo (PEX)	Relieve fuertemente quebrado, la poca profundidad efectiva, la alta susceptibilidad a la erosión, la escasa y mala distribución de las lluvias y la erosión en grado moderado	0,37%
	ts	3	Pastoreo extensivo (PEX)	Relieve fuertemente quebrado, la susceptibilidad a la erosión, la muy alta saturación de aluminio y la baja	0,47%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
				fertilidad. En adición algunos suelos presentan baja retención de humedad, presencia de afloramientos rocosos y poca profundidad efectiva	
		5	Pastoreo extensivo (PEX)	Relieve fuertemente quebrado, la susceptibilidad a la erosión y la poca profundidad efectiva; algunos suelos, además, presentan baja fertilidad, alta saturación de aluminio, baja retención de humedad y la presencia de afloramientos rocosos	0,39%
	tsc	7	Pastoreo extensivo (PEX)	Muy alta saturación de aluminio, las excesivas lluvias, las pendientes fuertemente inclinadas y la fertilidad baja de difícil corrección	0,34%
Clase 7	e	12	Sistemas forestales protectores (FPR)	Presencia de erosión severa, lluvias escasas, en algunos suelos profundidad efectiva superficial y pendientes ligeramente escarpadas	0,98%
		8	Sistemas forestales protectores (FPR)	Presencia de erosión severa y movimientos en masa, abundantes lluvias, alta humedad, fuertes pendientes, reacción fuertemente ácida y fertilidad muy baja	0,03%
		9	Sistemas forestales protectores (FPR)	Presencia de erosión severa y movimientos en masa, pocas lluvias, reacción fuertemente ácida, fertilidad muy baja, en algunos suelos poca profundidad efectiva	0,13%
	h	10	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Drenaje pobre a imperfectamente drenados, nivel freático alto, encharcamientos e inundaciones, lluvias excesivas, alta acidez y fertilidad baja	0,37%
	p	10	Áreas para la conservación y/o recuperación de la	Fuertes pendientes, susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, poca profundidad efectiva en algunos suelos y baja fertilidad	0,28%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
			naturaleza, recreación (CRE)		
		12	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Escasas lluvias, fuertes pendientes, alta susceptibilidad a la erosión y a movimientos en masa y muy poca profundidad efectiva en los suelos	0,00%
		14	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,02%
		5	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Pendientes moderadamente escarpadas, alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, erosión ligera, rocosidad superficial, alta acidez, alta saturación de aluminio y fertilidad baja	0,83%
		8	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Fuertes pendientes, alta susceptibilidad a la erosión y a movimiento en masa, alta acidez, alta saturación de aluminio, en alguna presencia de rocosidad	5,50%
		9	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Fuertes pendientes, lluvias deficientes, en algunos suelos poca profundidad efectiva, alta susceptibilidad a la erosión	0,04%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
	pc	6	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Lluvias excesivas, fuertes pendientes, presencia de erosión y susceptibilidad a los movimientos en masa, alta acidez, alta saturación de aluminio y rocosidad superficial en algunos sectores	1,63%
	pe	12	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Fuertes pendientes, presencia de erosión moderada y severa, alta susceptibilidad a la erosión, presencia de rocosidad, lluvias deficientes, en algunos suelos poca profundidad efectiva	4,35%
		5	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Fuertes pendientes, erosión moderada y severa con alta susceptibilidad a los movimientos en masa, alta acidez, alta saturación de aluminio y fertilidad baja	0,09%
		8	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Presencia de erosión moderada y severa, fuertes pendientes, movimientos en masa, reacción fuertemente ácida, en algunos suelos poca profundidad efectiva y fertilidad muy baja	9,56%
		9	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Fuertes pendientes, pocas lluvias, presencia de erosión moderada o severa, susceptibilidad a movimientos en masa, en algunos suelos alta acidez, poca profundidad efectiva, rocosidad y baja fertilidad	2,00%
	pec	3	Áreas para la conservación y/o recuperación de la	Bajas temperaturas, exceso de humedad, fuertes pendientes, alta susceptibilidad a la erosión y a movimientos en masa, erosión moderada, alta acidez, alto contenido de aluminio y baja fertilidad	0,20%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
			naturaleza, recreación (CRE)		
		4	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Fuertes pendientes, bajas temperaturas, presencia y alta susceptibilidad a la erosión y a movimientos en masa, erosión moderada, alta acidez y fertilidad baja	0,10%
	ts	3	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Relieve moderadamente escarpado, la muy alta susceptibilidad a la erosión, la alta saturación de aluminio y la poca profundidad efectiva. Además presenta limitaciones menos severas debido a la baja fertilidad y en algunos suelos la baja retención de	3,22%
		5	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Relieve moderadamente escarpado, la alta susceptibilidad a la erosión y la poca profundidad efectiva, uso y manejo de los suelos; además tienen limitaciones menos severas por la baja retención de humedad y en algunos suelos la alta saturación de alum	12,66%
	tsc	7	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Lluvias excesivas durante los dos semestres, la muy alta saturación de aluminio, el relieve fuertemente quebrado, la susceptibilidad a la erosión y la poca profundidad efectiva	0,98%
Clase 8	h	8	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Inundaciones frecuentes de larga duración provocada por las mareas, el drenaje muy pobre, el nivel freático muy superficial, la influencia de mareas, la alta concentración de sales y sodio y las excesivas lluvias	2,00%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
	hs	10	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Drenaje pobre a muy pobre debido al nivel freático superficial, permanentes inundaciones o encharcamientos	0,11%
	p	10	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Excesivas lluvias, pendientes escarpadas, alta susceptibilidad a la erosión o presencia en grado moderado, alta acidez, alta saturación de aluminio y fertilidad baja	0,15%
		5	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Pendientes fuertemente escarpadas, presencia de erosión moderada y alta susceptibilidad, bajas temperaturas, abundante nubosidad y poco brillo solar, alta acidez, alta saturación de aluminio, fertilidad baja y en algunos áreas presencia de afloramien	0,42%
		8	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Pendientes fuertemente escarpadas, erosión moderada a severa, alta susceptibilidad a la erosión, poca profundidad de los suelos, afloramientos rocosos, alta acidez y fertilidad baja	1,07%
	pe	12	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Pendientes fuertemente escarpadas, erosión severa, alta susceptibilidad a la erosión, presencia de afloramientos rocosos y lluvias deficientes durante el año	0,26%
		9	Áreas para la conservación y/o recuperación de la	Pendientes fuertemente escarpadas, erosión moderada y severa, alta susceptibilidad a la erosión, presencia de afloramientos rocosos y pocas lluvias durante el año	0,08%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
			naturaleza, recreación (CRE)		
	t	3	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Pendientes fuertemente escarpadas, abruptas y la muy alta susceptibilidad a la erosión, en grado menos severo, la alta saturación de aluminio, la baja fertilidad y en algunos casos la poca profundidad efectiva, la baja retención de humedad y la erosión	0,54%
		5	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Relieve fuertemente escarpado. Tienen además, limitaciones menos severas por alta susceptibilidad a la erosión, presencia de afloramientos rocosos, poca y moderada profundidad efectiva, baja retención de humedad y en algunos suelos por alta saturación	0,40%
	tc	6	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Pendientes escarpadas y la escasa y mala distribución de las lluvias, erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión y poca profundidad efectiva de los suelos	7,26%
		7	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Relieves fuertemente escarpados y por las excesivas lluvias, poca profundidad efectiva, la alta saturación de aluminio, la alta susceptibilidad a la erosión y la fertilidad baja	3,13%
		9	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Escasa y mala distribución de las lluvias y las pendientes fuertemente escarpadas, erosión moderada, poca profundidad efectiva y en algunos sectores los afloramientos rocosos	1,44%
Cuerpo de Agua					1,53%





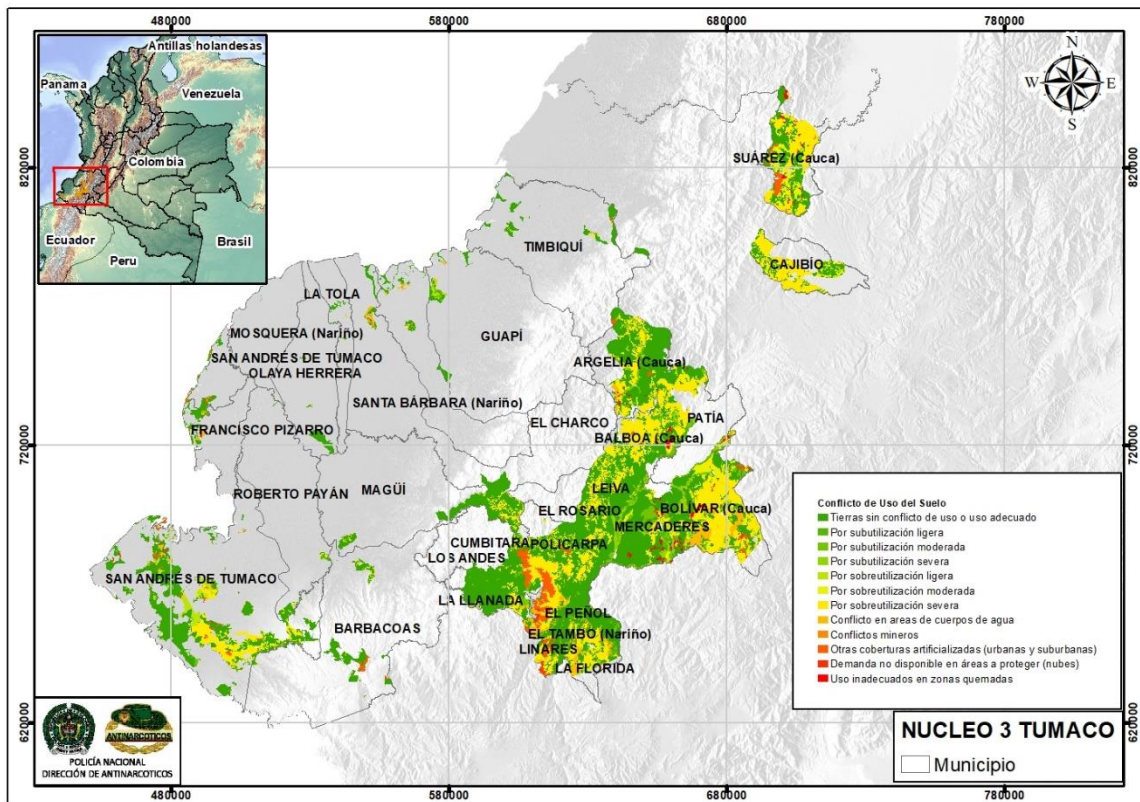
CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
				Zona Urbana	0,02%
				Sin información	0,06%
				TOTAL GENERAL	100,00%

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.3.3.3. Conflicto de uso de Suelo

Los Conflictos de uso corresponden a la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas. Esta discrepancia permite aportar elementos básicos y vigentes para la formulación de políticas, reglamentaciones y planificación del territorio, fundamentados en el conocimiento de los recursos y su oferta natural, las demandas y las interacciones entre el territorio y sus usos, y como marco orientador para la toma de decisiones (IGAC, 2012). A continuación, se presenta el conflicto de uso del suelo para los departamentos de Nariño y Cauca en la leyenda de la carta temática correspondiente (Figura 3.1 25 Conflicto Uso de Suelo Núcleo Tumaco y Tabla 3.1 20 Conflicto uso del Suelo Núcleo Tumaco).

Figura 3.1-25 Conflicto Uso de Suelo Núcleo Tumaco



Fuente: IGAC - DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3.1-20 Conflicto uso del Suelo Núcleo Tumaco

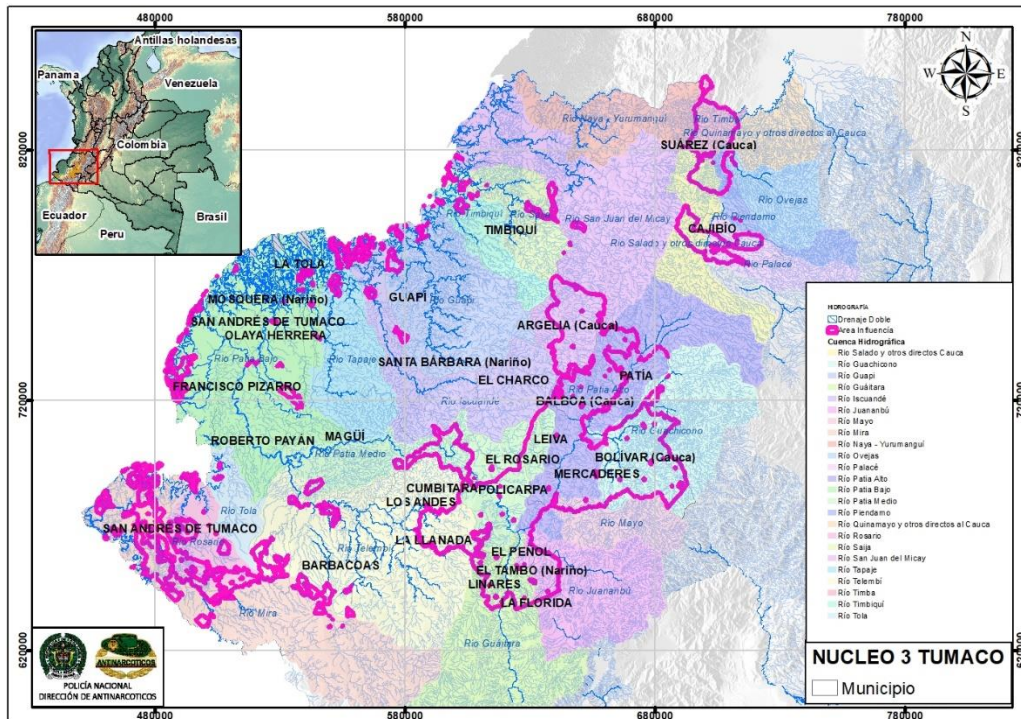
CONFLICTO DE USO DEL SUELO	AREA (%)
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	55,06%
Por subutilización ligera	1,40%
Por subutilización moderada	2,43%
Por subutilización severa	1,63%
Por sobreutilización ligera	1,11%
Por sobreutilización moderada	3,27%
Por sobreutilización severa	27,52%
Conflicto en áreas de cuerpos de agua	3,44%
Conflictos mineros	0,00%
Otras coberturas artificializadas (urbanas y suburbanas)	2,89%
Demanda no disponible en áreas a proteger (nubes)	0,29%
Uso inadecuados en zonas quemadas	0,90%
Sin información	0,06%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: IGAC - DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.3.4. Hidrografía

A continuación, se presenta la ilustración de la Hidrografía predominante en el Núcleo Tumaco para luego ser explicada en cada departamento (Figura 3.1-26).

Figura 3.1-26 Hidrografía Departamento del Núcleo Tumaco



Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2020



#### 3.1.3.4.1. Sector Cauca

La posición geográfica del departamento, su orografía, su exposición a eventos climáticos influenciados por las circulaciones atmosféricas combinadas entre corrientes frías y cálidas continentales y oceánicas, las coberturas vegetales con grandes extensiones de bosques y paramos en áreas productoras y reguladoras del recurso hídrico, hacen del departamento un lugar de producción y reserva hídrica de connotaciones nacionales y globales. Desde el punto de vista geofluvial, se pueden distinguir dos macizos, el macizo colombiano y el macizo del Micay. El primero de ellos, el más relevante y conocido por su importancia nacional al ser el núcleo de las cuencas altas de Cauca, Patía, Magdalena y Caquetá; el segundo corresponde a una estrella fluvial de considerable importancia a nivel regional, en especial para la cuenca del pacífico, por cuanto aquí se originan los ríos López de Micay, Guapi, Napi y Timbiquí, corrientes en la cuales se desarrollan los procesos culturales, sociales, ambientales, económicos y políticos de campesinos, indígenas y afrodescendientes de Pacífico Caucaño. Como se mencionó anteriormente, el sistema hidrográfico del Cauca, está constituido por cinco grandes cuencas: Alto Cauca, Pacífico, Alto Magdalena, Patía y Caquetá; Alto Cauca, conformada por el río Cauca y sus afluentes río Palo, Guengué, Negro, Teta, Desbaratado y Quilichao, Mondomo, Ovejas, Pescador, Robles, Piedras, Sucio, Palacé, Cofre, Honda, Cajibío, Piendamó, Tunia, Molino, Timbío y Blanco.

La cuenca del Pacífico, conformada principalmente por los ríos Guapi, Timbiquí, Saija y Micay. Alto Magdalena, su principal fuente de drenaje es el río Páez al que confluyen los ríos San Vicente, Moras, Ullucos, Negro y Negro de Narváez, y las quebradas Tóez, Símbola, Salado, Gualcar, Gallo, Macana, Honda y Totumo. La cuenca del Patía, está conformada por el río Patía y sus tributarios los ríos Guachinoco, Ismita, Bojoleo, El Guaba, Sambingo y mayo.

La cuenca del Caquetá, está conformada por el río Caquetá a donde confluyen los ríos Cusiyaco, Cascabelito, Verdeyaco, Mandiyaco, Fragua, Cascabel, Curiaco y Pacayaco. Las islas Gorgona y Gorgonilla situadas en el océano Pacífico, pertenecen al territorio caucano (Gobernación del Cauca, 2019).

#### 3.1.3.4.2. Sector Nariño

Desde el punto de vista hidrográfico, Nariño está constituida por dos vertientes: la vertiente del Pacífico, que comprende los ríos Patía, Guátara, mayo, Juanambú, Pasto, Iscuandé, Mira y Mataje. Estos ríos fluyen hacia el oeste por profundos cañones que eventualmente atraviesan la cordillera de los Andes, de manera excepcional en la llamada Hoz de Minamá; y la vertiente del Atlántico, conformada por los ríos Guamuez, Churuyaco, San Miguel, Patascoy, Afiladores y Lora que fluyen hacia el norte del país (Federación Nacional de Cafeteros, 2010).

Como se mencionó el departamento de Nariño, se encuentra en jurisdicción de 2 macrocuencas, 5 zonas hidrográficas y 17 subzonas hidrográficas, de acuerdo con la zonificación establecida por el IDEAM en el año 2013. En la macrocuenca del Pacífico, vierten sus aguas los ríos Patía, mayo, Juanambú, Iscuandé, Tapaje, Rosario, Telembí, Güiza, San Juan (en la frontera con el Ecuador), Guátara, La Tola y Mira. En la



macrocuenca del Amazonas vierten sus aguas los afluentes de los ríos Alto Putumayo, Chingual y San Miguel.

Conforme a lo anterior se tiene que la región del medio y bajo Patía Presenta una red hidrológica conformada por los ríos Telembí, Magüí, Patía Viejo, Sanquianga, Satinga y Patía Grande que desemboca en el Océano Pacífico a través de cinco brazos conformando el gran Delta del Patía (IDEAM, 2013).

El Macizo Colombiano conformado en Nariño por los municipios de San Pablo, La Unión, La Cruz, Colón, Belén, Tablón de Gómez, San Lorenzo, Arboleda, San Bernardo, Taminango, San Pedro de Cartago, San José de Albán, Chachagüí, Pasto y Buesaco; es un complejo hidrológico con 65 cuerpos lagunares, posee 13 páramos, ejes volcánicos y tectonismo activo; además de poseer la zona de captación y de influencia de las cuencas más importantes del país (como Magdalena, Cauca, Patía y Caquetá)

El núcleo Tumaco, de acuerdo con la zonificación hidrográfica de Colombia realizada por el IDEAM (Decreto 1640 de 2012), se encuentra en el área hidrográfica Magdalena Cauca (2), Orinoco (3) y Pacífico (5), en la zona Cauca (26), Mira (51), Patía (52) y Tapaje - Dagua - Directos (53) tal y como aparecen en la siguiente tabla y figura

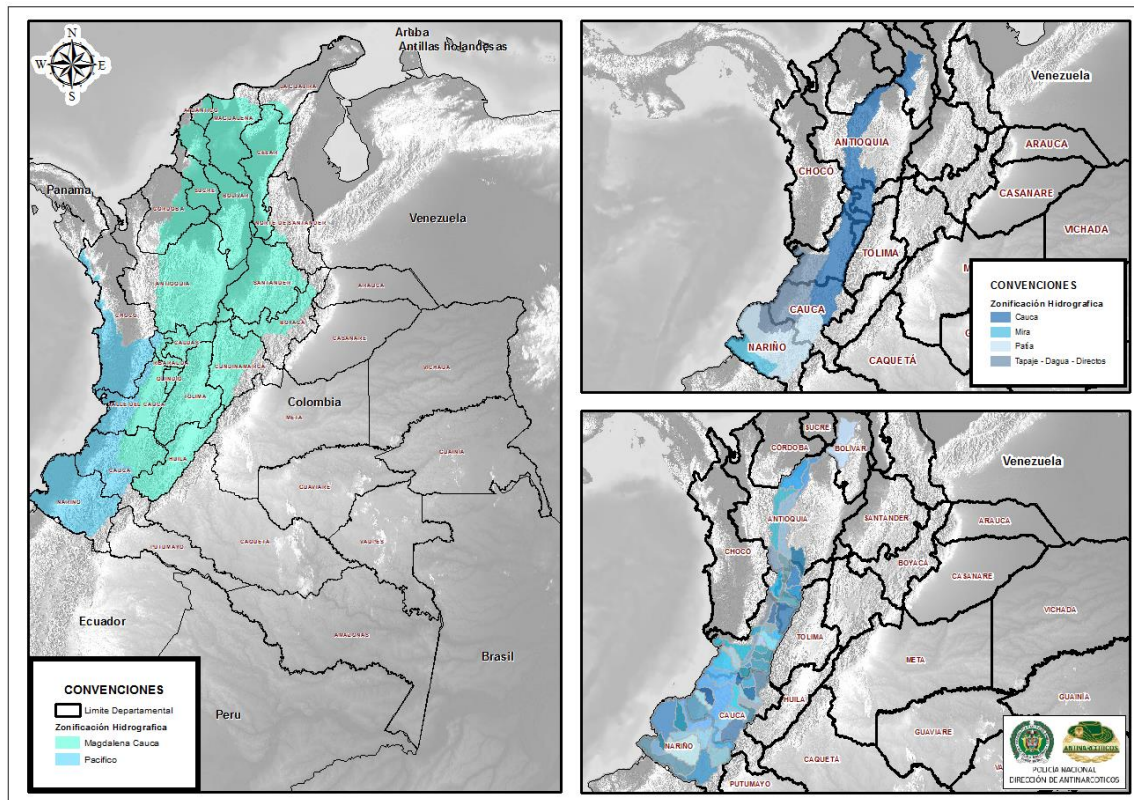
**Tabla 3.1-21 Jerarquización de la red hidrográfica Núcleo Tumaco según Decreto 1640 de 2012**

ÁREA HIDROGRAFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA
<b>Magdalena Cauca (2)</b>	Cauca (26)	Río Palacé
		Río Salado y otros directos Cauca
		Río Timba
		Río Ovejas
		Río Piendamó
		Río Quinamayo y otros directos al Cauca
<b>Pacífico (5)</b>	Mira (51)	Río Mira
		Río Rosario
		Río Tola
	Patía (52)	Río Patía Alto
		Río Guachicono
		Río Mayo
		Río Juananbú
		Río Guáitara
		Río Telembí
		Río Patía Medio
		Río Patía Bajo
		Tapaje - Dagua - Directos (53)
	Río Iscuandé	
	Río Guapi	

ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA
		Río Timbiquí
		Río Saija
		Río San Juan del Micay
		Río Naya - Yurumanguí

Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2020

**Figura 3.1-27 Clasificación Núcleo Tumaco - Decreto 1640 de 2012 IDEAM**



Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.3.4.3. POMCAS dentro del Núcleo Tumaco

En cuanto a las cuencas identificadas que hacen parte del núcleo Tumaco, se tiene que corresponden a la jurisdicción de CORPONARIÑO, entidad encargada de generar los instrumentos de ordenamiento y manejo de cuencas (POMCAS) en estos departamentos. Dentro del proceso de consecución de información, se obtuvo a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en primera medida, una base de información general sobre el estado del ordenamiento de las cuencas a nivel nacional (partiendo de los reportes de las diferentes corporaciones). Posteriormente, se realizó un filtro de la información y se obtuvo el listado de aquellas cuencas que se encuentran ordenadas o en su defecto en



proceso de ordenación, para el presente estudio a través del Ministerio y las Corporaciones se obtuvieron los documentos de aquellas que ya cuentan con un POMCA aprobado.

Para el área de interés se tienen dos POMCAS aprobados correspondientes a las cuencas de los ríos Juanambú y Guáitara, los cuales se describen a continuación:

- Río Juanambú:

El documento POMCA de la cuenca del río Juanambú fue aprobado en el año 2019, la cuenca posee un sistema de drenaje compuesto por cuerpos de agua loticos y lenticos, tiene un área total de 2088.396 km<sup>2</sup>, con una longitud total de la red de drenaje de 7167.782 km, de lo cual se establece que tiene una densidad de drenajes de 0.003 m/m<sup>2</sup>, es decir, 0.003 metros de cauces por cada m<sup>2</sup> de área, presenta en su mayoría un patrón de drenaje de tipo paralelo en las partes con mayor elevación y en general un patrón de drenaje de tipo dendrítico teniendo en cuenta el alto grado de bifurcación de sus unidades hidrográficas subsiguientes. Está subdividida en 54 subCuencas, donde a su vez se encuentran 40 microCuencas.

Para la cuenca del Río Juanambú se caracterizan cuerpos de agua lenticos correspondientes a lagunas y pantanos, distribuidos así:

Lagunas: 0.342 km<sup>2</sup>

Pantanos: 0.456 km<sup>2</sup>

Teniendo en cuenta la información del POMCA, se identificó una superficie cubierta por cuerpos lenticos de 0.798 km<sup>2</sup> que representan el 0.038% del área de la cuenca, no se identifican embalses ni ciénagas. En cuanto a la ocupación del área de la cuenca del río Juanambú en el núcleo Tumaco, corresponde al 11.74% aproximadamente.

Dentro del POMCA, se tienen como principales programas enfocados hacia la preservación del recurso hídrico:

- Administración y gestión sostenible del recurso hídrico en la cuenca del río Juanambú
- Conservación y manejo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
- Educación ambiental

- Río Guáitara:

El documento POMCA de la cuenca del río Guáitara fue aprobado en el año 2019, el documento estableció que dicha área está subdividida en 54 subcuencas donde a su vez se encuentran 45 microcuencas.

La cuenca del Río Guáitara posee un sistema de drenaje compuesto por cuerpos de agua loticos y lenticos. Posee un área total de 3636.449 km<sup>2</sup> y un perímetro de 386.424 km, con una longitud total de la red de drenaje de 8595.136 km, de lo cual se establece que tiene una densidad de la red de drenaje de 0.002 m/m<sup>2</sup> es decir 0.002 metros de cauces por cada m<sup>2</sup> de área. Presenta en su mayoría un patrón de drenaje de tipo paralelo en las



partes con mayor elevación y en general un patrón de drenaje de tipo dendrítico teniendo en cuenta el alto grado de bifurcación de sus unidades hidrográficas subsiguientes.

Para la cuenca del Río Guátara se caracterizan cuerpos de agua lenticos correspondientes a embalses, lagunas, pantanos y ciénagas, distribuidos así:

Embalses: 2.224 km<sup>2</sup>  
 Lagunas: 2.376 km<sup>2</sup>  
 Pantanos: 3.620 km<sup>2</sup>  
 Ciénagas: 0.713 km<sup>2</sup>

Teniendo en cuenta la información del POMCA, se identificó una superficie cubierta por cuerpos lenticos de 8.933 km<sup>2</sup> que representan el 0.24% del área de la cuenca. En cuanto a la ocupación del área de la cuenca del río Guátara en el núcleo Tumaco, corresponde al 12.37% aproximadamente.

Dentro del POMCA, se tienen como principales programas enfocados hacia la preservación del recurso hídrico:

- Administración y gestión sostenible del recurso hídrico en la cuenca del río Guátara
- Conservación y manejo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
- Educación ambiental

### 3.1.3.5. Clima

En la siguiente tabla se muestran las características climáticas de la zonificación climática de Caldas-Lang para el Núcleo de Tumaco:

**Tabla 3.1-22 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Tumaco**

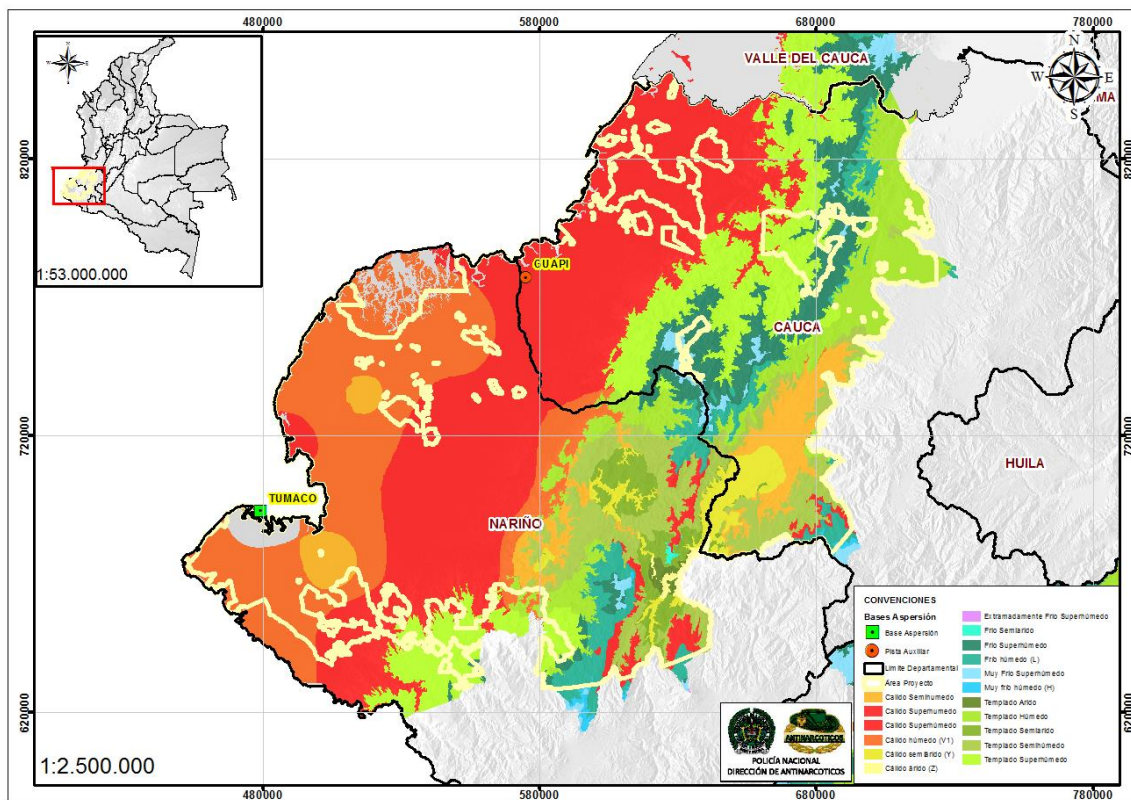
PISO TÉRMICO	PROVINCIA	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
<b>Cálido (C)</b>	Árido (A)	Cálido árido (Z)
	Cálido húmedo	Cálido húmedo (V1)
	Cálido Semiárido	Cálido semiárido (Y)
	Cálido Semihúmedo	Cálido Semihúmedo
	Cálido super húmedo	Cálido Superhúmedo
<b>Frío (F)</b>	Extremadamente frío	Extremadamente Frío Superhúmedo
	Frío Húmedo	Frío húmedo (L)
	Frío Semiárido	Frío Semiárido
	Frío Semihúmedo	Cálido Superhúmedo
	Frío Superhúmedo	Frío Superhúmedo
<b>Muy frío (mF)</b>	Muy frío Húmedo	Muy frío húmedo (H)
	Muy Frío Superhúmedo	Muy Frío Superhúmedo
<b>Templado (T)</b>	Templado Árido	Templado Árido
	Templado Húmedo	Templado Húmedo



PISO TÉRMICO	PROVINCIA	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
	Templado Semiárido	Templado Semiárido
	Templado Semihúmedo	Templado Semihúmedo
	Templado Superhúmedo	Templado Superhúmedo

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3.1-28 Zonificación climática del Núcleo Tumaco

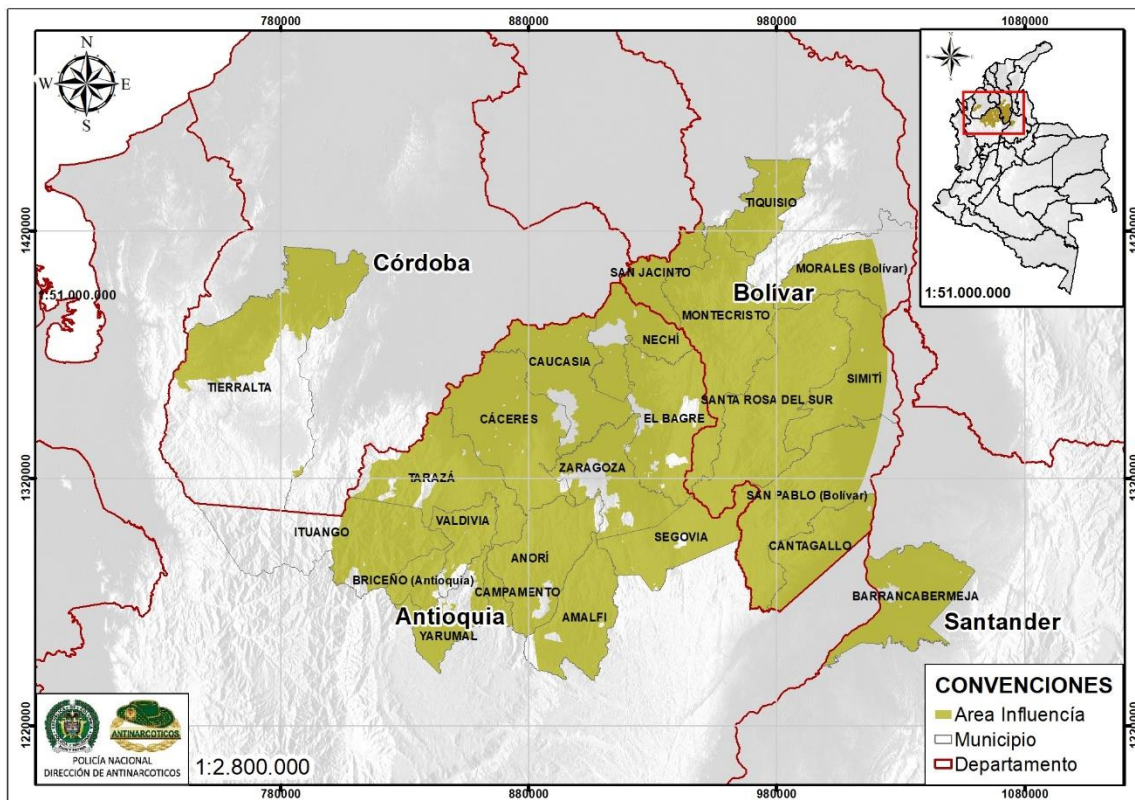


Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.4. NÚCLEO CAUCASIA

Esta zona está comprende territorios de los departamentos de Antioquia, Córdoba y Bolívar, integrando los municipios de Tierralta, Montelíbano, Puerto Libertador, San José de Uré, Cáceres, Tarazá, Ituango, Briceño, Valdivia, Yarumal, Campamento, Anorí, Zaragoza, Segovia, Nechí, El Bagre, Nechí de Montecristo, San Jacinto del Cauca, Tiquisio, Santa Rosa del Sur, Morales, San Pablo, Simití, San Pablo y Cantagallo como se observa a continuación:

Figura 3.1-29 Núcleo Caucasia



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.4.1. Geología

#### 3.1.4.1.1. Geología Sector Antioquia

Conforme a lo descrito en la Memoria Explicativa del Mapa Geológico del departamento de Antioquia, en este territorio afloran unidades-roca metamórficas, ígneas y sedimentarias, cuyas edades se han asignado desde el Proterozoico hasta el Reciente; para su descripción se ha tenido en cuenta tanto el origen de la unidad, como la edad asignada en la leyenda del mapa geológico, indicando para cada una el origen de la nomenclatura utilizada, su extensión, sitios de mejor exposición, características litológicas, origen, edad y posibles correlaciones con unidades litoestratigráficas conocidas. Debido fundamentalmente a la escasez de datos geocronológicos y ausencia de fósiles en gran parte de las unidades, las edades de muchas de ellas son relativas o se han asignado por correlación litológica, lo cual implica el desarrollo de una nomenclatura de carácter litoestratigráfico, muchas veces de carácter local. La necesidad de hacer una descripción geológica, con pocos datos y características muy regionales, ha dado lugar a redefiniciones, cambios de sentido e interpretación de la nomenclatura empleada por distintos autores. Además, la falta de una separación neta entre los conceptos de unidades-roca y unidades-tiempo, ha llevado a diferentes aplicaciones de los mismos nombres utilizados para una unidad dada. Gran parte de la nomenclatura aparece en mapas o en trabajos publicados sin definición del sentido estratigráfico en el cual es empleado; por ello para cada unidad se indica el autor de la



nomenclatura, pues es difícil en muchos casos, a través de la bibliografía existente llegar a conocer su significado.

En la parte norte del departamento, la cual incluye los municipios de Cáceres, Tarazá, Ituango, Briceño, Yarumal, Campamento, Amalfi, Anorí, Valdivia, Zaragoza, Segovia, Nechí, El Bagre, de especial interés en el presente documento aflora el Complejo de Puquí, de igual manera en el anterior mapa geológico de Antioquia y los mapas geológicos de Colombia indican estas zonas como del Proterozoico. (González, 2001)

La mayor parte de los trabajos sobre la geología colombiana, suponían que todas las unidades litológicas proterozoicas representaban las exposiciones más occidentales del Escudo de Guayana, el cual había crecido por orogenias sucesivas periféricas con relación al Cratón Amazónico, hasta extenderse a la Cordillera Central. Sin embargo, las hipótesis recientes basadas en la aloctonía de los terrenos, muestran que sólo la parte más oriental de Colombia tiene relación clara con el Escudo de Guayana y por lo tanto el Proterozoico localizado en Antioquia al este de la Falla Otú, sería alóctono con respecto al Escudo. (González, 2001)

**Complejo Puquí.** Comprende el neis micáceo (Penp) y las metatonalitas (Pempt) formando un bloque acuñado de 750 km<sup>2</sup> en la parte septentrional de las cordilleras Central y Occidental, que desaparece hacia el norte bajo sedimentos del Neógeno y Cuaternario. El Complejo de Puquí está localizado al noroeste de la Falla Espíritu Santo, que a su vez lo limita al sureste, mientras que al occidente está limitado por fallas del Sistema Romeral y al norte por la Falla Murrucucú; se caracteriza por una estratigrafía compleja donde predominan neises micáceos, metagranitoides y migmatitas de estructura y relaciones complejas, resultado de un posible polimetamorfismo. Los límites entre las diferentes unidades litológicas del complejo no son claros: el contacto entre el neis micáceo y los metagranitoides es irregular y estos engloban grandes bloques del neis y se ha definido aproximadamente, debido a las numerosas inclusiones del neis en ellos y a la gran cantidad de apófisis de los granitoides en el neis. (González, 2001)

La Falla Espíritu Santo marca el límite sureste tanto del neis como de los metagranitoides. Cuerpos de anfibolita (Peap), posiblemente de origen ígneo, están asociados con el neis y son intrusivos en él y por lo tanto serían más jóvenes que éste, pero algunos de los cuerpos parecen ser concordantes y podrían ser para-anfibolitas contemporáneas con el neis. La unidad neis micáceo está constituida por neises de cuarzo - sillimanita - granate, neises de cuarzo - plagioclasa - biotita ± moscovita, neises de hornblenda - plagioclasa, migmatitas y granitoides. Todas estas paragénesis indican condiciones de alto grado, donde se encuentran algunos cuerpos menores de granulitas ácidas y básicas. (González, 2001)

Estos neises fueron intruídos por la metatonalita de Puquí, produciendo un metamorfismo térmico y asimilación a escala regional de la roca encajante. Según Álvarez (1983), la metatonalita puede corresponder a un fundido poligenético que se ha comportado como una roca magmática intrusiva. Rocas con ortopiroxeno, predominantemente hipersteno, se encuentran relacionadas con los siguientes paquetes litológicos: - Granulitas básicas: Gabros noríticos y granulitas noríticas - Neises biotíticos con ortopiroxeno - Facies de borde y stocks metagranitoides - Xenolitos básicos con ortopiroxeno en la metatonalita Estas rocas con ortopiroxeno son similares a charnoquitas y su composición mineralógica varía entre amplios márgenes; algunas de ellas son granulitas producto de metamorfismo de alto



grado en facies granulita y pueden o no ser foliadas. Las otras son rocas de afinidad charnoquítica con hipersteno. En todas las ocurrencias es claro que al menos en parte, el Complejo de Puquí alcanzó la facies de granulita, aunque hoy las paragénesis predominantes indican condiciones de la facies anfibolita. La metatonalita de Puquí y en general los granitoides con estructura néisica, están asociados íntimamente con el neis micáceo y cerca a los contactos entre ambas unidades aparecen zonas migmatíticas, formadas por inyecciones capa a capa de roca granítica concordantes con la foliación del neis. El color de estos neises es gris oscuro moteado con bandeamiento neisoide o foliación. Su composición, aunque variable, es la de una tonalita y localmente granodiorita, con algunos minerales metamórficos como caracterizantes, lo cual hace pensar en un origen metamórfico, más bien que en uno ígneo convencional. (González, 2001)

**Ultramafitas de Romeral (Kiu).** Las serpentinitas y epidota-anfibolitas de Ituango constituyen un cuerpo discontinuo muy largo y delgado con rumbo norte-sur y 35 km de longitud, encajado dentro de una secuencia metamórfica plegada, de bajo grado en facies esquisto verde y de probable edad paleozoica; los litotipos que lo conforman tienen contactos tectónicos entre sí y con las metamorfitas encajantes. Las ultramafitas corresponden a serpentinitas de color negro grisáceo, gris oscuro a negro verdoso, en bloques de tamaños diversos, los cuales han tenido movimiento diferencial entre ellos dando lugar al desarrollo de serpentinita cizallada entre bloques. El fracturamiento observado en los afloramientos, también se observa a nivel microscópico y es mucho más claro cuando existe mineralogía primaria con un modelo de fracturamiento triangular y rectangular complementado por abundantes fracturas irregulares. Los minerales de serpentina son fibrosos (cristolito) o laminares (antigorita-lizardita), reemplazan cristales de olivino y piroxeno, aunque estos sólo aparecen como relictos dispersos ocasionales. (González, 2001)

Cuando la serpentinitización es completa, se observan los límites de los cristales originales de olivino definidos por agregados de magnetita muy fina, conservándose la configuración geométrica de los cristales originales. Espinela crómica original se observa como relictos en serpentina, rodeada por magnetita o cromita. La magnetita se presenta como polvo fino, forma manchas y a veces en venillas con carbonato. Clorita dispersa o en agregados y venas irregulares es posterior a la serpentina; a veces está asociada con magnetita y carbonato.

Debido a la intensa serpentinitización es difícil determinar el protolito de este cuerpo, pero el predominio de olivino en los relictos y la ocurrencia local de cuerpos poco serpentinitizados con sólo olivino, indica que éste fue, probablemente, una dunita constituida por olivino y espinela-crómica, de textura granular en malla o mosaico de cristales equigranulares. Sólo en unas pocas muestras se han encontrado relictos de ortopiroxeno en granos aislados, con extinción ondulatoria. Íntimamente asociado con el cuerpo de serpentinita y en contacto tectónico se encuentra un cuerpo de epidota-anfibolita con una longitud de 21 km y ancho menor de 1000 m. Las rocas están afectadas por metamorfismo dinámico y pueden distinguirse dos tipos principales, que cambian gradualmente uno a otro a partir del contacto oeste con la serpentinita.

**Batolito Quebrada Mani (Kstm).** Está definido para el cuerpo denominado “Tonalita Félsica” localizado al oeste de Anorí y que es cortado en su parte media por la Quebrada Maní y donde, además, hacia el sur, se encuentra el caserío de El Papayo; en su extremo



norte es cortado por el Río Nechí, donde ofrece buenos afloramientos. Tiene una extensión de 175 km<sup>2</sup>, en forma de polígono elongado, con su eje mayor de dirección N 10° E. El cuerpo está compuesto por una roca maciza de color gris moteado, hipidiomórfica granular de grano medio, de composición tonalítica con plagioclasa (50-60%) euhedral, de composición, intermedia (An 35-45), bien maclada y ligeramente zonada, cuarzo (15- 25%) intersticial entre plagioclasa, anhedral; el feldespato es potásico (2-5%) y el único máfico presente es biotita parda, con abundantes inclusiones de circón, con halo pleocróico fuerte. Moscovita (0-3%) es accesorio y está subordinada a biotita. Los accesorios son circón, apatito y magnetita abundante diseminada. (González, 2001)

El contacto al este y al norte con esquistos cuarzo- sericíticos es intrusivo, con una aureola de contacto con cornubianitas, en facies hornblenda-cornubianita, mientras que al sur intruye sedimentitas de la Formación La Soledad con desarrollo de porfidoblastos de andalucita, en areniscas arcillosas. Al occidente, la relación con el neis adamelítico no es clara, pero localmente se encuentran zonas de brecha intrusiva.

**Formación Caucasia (Ngca).** Conformada por conglomerados poco consolidados de guijarros y bloques de rocas metamórficas de alto grado de metamorfismo (granulitas, migmatitas y gneises) y de cuarzo lechoso, flotando en una matriz areno-arcillosa de color rojo. Es común encontrar, hacia el tope, niveles de arenas de grano medio o grueso, color amarillo a rojo, poco consolidadas, en parte conglomeráticas y estratificación cruzada. Ocasionalmente se observan troncos silicificados dentro de los conglomerados. El contacto inferior es claramente discordante con las rocas metamórficas del Complejo de Puquí, y el contacto superior es gradacional con la Formación Tarazá, definido por el cambio de conglomerados a areniscas.

**Formación Tarazá (Ngt).** Conformada por areniscas de color amarillo, poco consolidadas, algo conglomeráticas, con estratificación cruzada, intercaladas con guijarros de cuarzo lechoso y rocas metamórficas.

**Distrito Bajo Cauca Nechí.** Este distrito está localizado sobre depósitos neógenos y cuaternarios de los ríos Cauca y Nechí, al norte del departamento y sobre intrusivos jurásicos, que se extienden paralelos al Río Nechí a partir de Zaragoza hacia el norte. Se caracteriza por ser el mayor productor de oro y plata en el departamento, proveniente de la explotación de los aluviones de los ríos Cauca, Nechí y sus afluentes y en menor proporción de filones en los alrededores de Zaragoza; además, se conocen manifestaciones de carbón en el área de Pato, cuya magnitud no ha sido evaluada. Los aluviones del Río Nechí, a partir de Dos Bocas, están constituidos geomorfológicamente por siete unidades de gravas y cuatro unidades de rocas de las cuales la más antigua está constituida por esquistos grafitosos del Paleozoico; es considerado por este autor como la principal fuente de oro, en la región. (González, 2001)

Depósitos de terraza se observan sobre ambas márgenes del Río Nechí, especialmente entre Angostura y Cuturrú y están cubiertos, hacia el norte, por depósitos más jóvenes; SHLEMON, (1970) identificó tres niveles de gravas de canal encima de las terrazas; el basal es el más rico en oro y su gradiente es mayor que la actual del Río Nechí y, por lo tanto, aguas abajo está profundamente enterrado, localmente los otros dos niveles lo suprayacen, dando lugar a columnas de mayor espesor de gravas y, por consiguiente, mayores valores de oro.



**Distrito Amalfi – Anori.** Este distrito está localizado en jurisdicción de los municipios de Amalfi y Anorí y en especial hacia el Río Porce, donde se reportan filones auríferos, encajados en metamorfitas paleozoicas del Complejo Cajamarca (Grupo Valdivia), y algunos aluviones con valores altos en oro que por posición geomorfológica fueron considerados del Terciario. Además, existen algunos cuerpos de mármol y calizas y los niveles de arcillas de Amalfi, explotados por las industrias del vidrio y cerámica respectivamente. La actividad minera aurífera que caracteriza el distrito se encuentra actualmente inactiva; la mayoría de las minas han sido abandonadas y actualmente la única que ha tenido una cierta actividad es La Bramadora, sobre la margen occidental del Río Porce. En esta mina la mineralización se presenta como un sistema de filones subparalelos de dirección NW, que se ramifican constituyendo mineralizaciones en enjambre. Estos filones se caracterizan por la gran variedad de sulfuros, y es posible diferenciar tres episodios mineralizantes. Los cuerpos de mármol son relativamente abundantes y se explotan en cercanías de Amalfi. Las arcillas de Amalfi son de calidad y bajo contenido de hierro. (González, 2001)

**Distrito Yarumal.** Este distrito está comprendido entre los municipios de Yarumal e Ituango, sobre rocas metamórficas paleozoicas del Complejo Cajamarca, Grupo Valdivia. Los recursos minerales más importantes son asbestos y talco, asociados a ultramafitas serpentinizadas que aparecen en forma lenticular dentro de las metamorfitas y aunque no existen mineralizaciones filonianas de importancia actualmente en explotación, es necesario mencionar el área de la mina Berlín y algunas minas cercanas en el Municipio de Briceño, que tuvieron una gran importancia económica para la región hasta 1940, y en las cuales por sus características geológicas es necesario efectuar estudios detallados, para ver si se justifica su reactivación. Los asbestos se encuentran relacionados con ultramafitas serpentinizadas; el principal cuerpo está localizado en Las Brisas, 10 km al norte de Campamento. El depósito es de tipo masivo formado por venitas de crisotilo de fibra cruzada de 1 a 20 mm de ancho, encajada en una masa de serpentinita fuertemente cizallada. La producción de fibra corta está destinada a la industria de asbesto-cemento, mientras que la de fibra larga, de mayor valor comercial, se exporta. Sin embargo, problemas de orden público en la región, en los últimos años han dificultado la continuidad en la explotación y la implementación del programa de expansión de la producción. Prospectos de menor importancia se hallan en Las Nieves, Búfalo y La Polca, en jurisdicción de Campamento. Depósitos de talco se encuentran a 5 km de Yarumal y hacia la región de Cedeño, los cuerpos de roca talcosa se presentan como lentes en neises cuarzofeldespáticos augen y se originaron por procesos de esteatización, de serpentinitas inyectadas tectónicamente en el neis. Otro recurso potencial, en este distrito lo constituyen las serpentinitas, filitas y esquistos verdes utilizados como piedra ornamental con el nombre de «Piedra de Valdivia» y que son explotadas a lo largo de la carretera entre Valdivia y Puerto Valdivia. (González, 2001)



### 3.1.4.1.2. Geología Sector Córdoba

Iniciando por el municipio de Tierralta, el basamento geológico está constituido por las rocas de la Formación Cansona de edad Cretácica, las cuales corresponden a las rocas más antiguas en la zona asociadas al Cinturón San Jacinto. Estas rocas se encuentran cubiertas por una espesa secuencia de rocas sedimentarias del Paleógeno al Neógeno asociadas al cinturón plegado del Sinú y entre las cuales se destacan las Formaciones Corpa, Pavo, San Cayetano, entre otras. Se destaca que todas estas unidades se encuentran cubiertas por depósitos aluviales asociados a la depositación del Río Sinú, los cuales generan zonas de topografías suaves susceptibles a la ocurrencia de inundaciones. A continuación, se describen cada una de las unidades geológicas y las formaciones superficiales que afloran en esta zona:

**Formación Cansona.** Se presenta como un cuerpo independiente de gran tamaño hacia la zona central del Municipio, y como cuerpos aislados de menor extensión hacia la zona nororiental. En general se presenta en forma de intercalaciones métricas (1–4m) de rocas volcánicas básicas y capas de chert, incluyendo el costado oriental de la represa de Urrá. Se caracteriza por contenidos de cherts y limonitas silíceas, intercaladas con lutitas, ocasionalmente micritas y areniscas. Hacia las profundidades se encuentran diabasas intercaladas con cherts, diques y silos máficos. La capa superficial de los suelos es muy delgada y a veces afloran los materiales rocosos, exceptuándose los valles en donde los suelos son más profundos.

**Formación San Cayetano superior (Pgsc).** Corresponde a un cuerpo que se extiende hacia el costado oriental del Municipio, conformando ésta una de las unidades sedimentarias más antiguas del Anticlinorio de San Jerónimo, incluyendo parte de los sectores denominados Santafé de Ralito, Santa Marta, Diamante, Barrancón. En el Municipio de Tierralta esta unidad está compuesta por intercalaciones de areniscas masivas a conglomeráticas, de grano fino a grueso con cemento calcáreo, en capas medias, de espesor variable, intercaladas con lodolitas pardas a grises, en capas delgadas, con laminación plana a paralela y conglomerados con tamaño de clastos grava media a fina, compuestos por cuarzo lechoso, rocas sedimentarias como areniscas y lodolitas, ígneas porfiríticas y metamórficas; los clastos presentan selección moderada y se encuentran subredondeados. La capa de suelo y cobertura vegetal de esta unidad es poca, en general el substrato rocoso aflora en la superficie, los suelos de esta unidad son pobres.

**Formación Maralú (Pgom).** Corresponde a la unidad de mayor predominio hacia el sur del Municipio, donde se presenta como un cuerpo independiente. Litológicamente está constituida por arcillolitas grises, macizas, con algunas interestratificaciones de limolitas y areniscas; localmente las arcillolitas son limosas y micáceas; algunos niveles de margas localizados al norte del departamento, los contactos, inferior y superior son aparentemente normales.

**Formación Pavo Inferior (Ngpi).** Corresponde a una unidad constituida principalmente por arenitas líticas calcáreas de color gris verdoso a azulado, de grano medio, localmente desarrolla lentes conglomeráticos con algunos fragmentos de moluscos. Esta unidad se extiende hacia el extremo oriental de Tierralta, como una delgada faja, pero alargada en sentido norte – sur.



**Formación Corpa (Ngco).** Esta unidad se extiende hacia el costado occidental del Departamento, como pequeños cuerpos aislados, pero alineados en sentido norte – sur, siguiendo la tendencia de las estructuras regionales. La unidad consta de conglomerados amalgamados que forman canales con estratificaciones positivas, es decir, se presentan detritos más gruesos en la base y hacia el techo sedimentos más finos (areniscas y lodolitas). Los conglomerados por lo general son clastos, soportado con contacto entre granos puntuales, longitudinales y algunos cóncavos –convexos y varían de guijos y guijarros a cantos en algunos sectores, en las facies arenosas se notaron laminaciones planas paralela, estratificación cruzada a gran escala y estratificación gradada e inversa.

**Depósitos Aluviales (Qal).** Corresponden a depósitos superficiales no consolidados que forman extensas planicies en bordeando el cauce del río Sinú principalmente. Estos depósitos en general se encuentran conformados por materiales grueso granulares, donde predominan gravas y arenas y en menos proporción arcillas y limos. Las gravas están conformadas principalmente por fragmentos de areniscas, rocas basálticas, cuarzo y chert, de forma redondeada y poco meteorizados.

Para el sector de Montelíbano y Puerto Libertador, La estructura geológica regional está conformada de Occidente a Oriente por el sinclinorio de San Jorge, que pliega suavemente las formaciones carboníferas en su parte central y exhibe fuertes replegamientos longitudinales en su flanco oriental. Adyacente a él, se encuentra un anticlinorio fuertemente fallado que expone las rocas del cretáceo y/o del terciario basal, conformando la denominada Serranía de La Barra. Hacia el oriente, en el área de San José de Uré, las formaciones carboníferas ondulan muy suavemente en sinclinales y anticlinales menores repitiendo la secuencia estratigráfica. La tectónica general de la zona se observa en el mapa Geológico y Estructural del Municipio. El sinclinorio del Río San Jorge muestra fuertes complicaciones tectónicas en su flanco oriental (fallas, pliegues estrechos etc.).

En los extremos occidental y oriental existen dos anticlinorios de dirección NE que constituyen las serranías que separan la cuenca del Río San Jorge y las de los Ríos Sinú y San Pedro respectivamente. El sistema principal de fallamiento presenta una dirección general NNE y en su mayor parte son fallas paralelas al rumbo de los estratos, estrechamente relacionadas con el sistema Cauca – Romeral Hacia la zona San Pedro Uré se caracteriza por pliegues muy abiertos de ejes ondulantes, con flancos de buzamiento 5° a 10°. Se evidencian varias fallas geológicas, conformándose algunas en barreras tectónicas del yacimiento de carbón El núcleo del Sinclinal San Antonio, situado al sur de San José de Uré está constituido por los miembros carboníferos de la formación Cerrito. Las principales fallas que se han definido son: Falla La Ceiba al occidente del municipio, Falla Sardina al occidente en los límites con Puerto Libertador, así como las Fallas El Anclor y San Francisco. Las Fallas San Antonio, Uré y Cerromatoso están definidas fotogeológicamente al oriente del municipio.

**Peridotitas de Cerromatoso (kspC).** Unidad de rocas peridotitas que afloran en el Cerromatoso, al sur-oeste del casco urbano del municipio de Montelíbano. Forma un cuerpo ovalado con un área aproximada de 4.25 km<sup>2</sup>. El depósito residual formado por la peridotita de Cerro Matoso, ha sido dividido para su extracción, en fracciones de acuerdo al contenido o no de elementos económicamente rentables, debido a que este cuerpo se encuentra atravesado por una serie de fallas, las cuales a su vez representan los límites entre zonas





enriquecidas y no enriquecidas, la explotación aquí se realiza sectorizada y enfocada en las zonas más productivas. Este cuerpo se encuentra relacionado con las rocas ultramáficas que se distribuyen en una franja norte-sur, asociado al sistema de fallas Romeral como parte de un complejo ofiolítico, su edad según Botero (1974) es cretácica y Restrepo y Tussain (1973) proponen el cretácico temprano. Se encuentra en contacto discordante con la formación Cerrito. (Universidad EAFIT, 2013)

La alteración, lateritización, de la roca periodotítica ha producido una concentración residual de níquel. Los diferentes materiales resultantes de este proceso, han sido denominados canga, laterita ferrolítica y saprolito. Estratigráficamente el municipio está constituido por capas de sedimentos con edades geológicas que van desde el cuaternario, terciario, cretáceo y paleozoico. Litológicamente las capas de sedimentos se encuentran constituidas por areniscas, limolitas, arcillolitas y mantos de carbón, reposando sobre un basamento de corteza oceánica.

**Formación Ciénaga de Oro.** Se encuentra en el alto San Jorge al norte y al occidente; en el área de San Jorge - Uré aflora al nor-oeste. Presenta contacto fallado y/o discordante con la Formación San Cayetano e infrayace concordantemente a la Formación Porquero. Se le asigna edad Oligoceno.

**Formación Cerrito.** aflora en la parte central del sinclinal del Alto San Jorge y en la mayor parte de la subárea San Jorge - Uré. Se le ha identificado un espesor hasta de 1500 m y está dividida en tres miembros. Reposo discordantemente sobre las formaciones inferiores; su contacto superior es discordante con la Formación Sincelejo.

**Formación Porquero.** Es una secuencia predominantemente arcillosa, con estratos de arenisca y limolita calcárea fosilífera hacia la parte inferior. Es concordante con la Formación Ciénaga de Oro y discordante con la Formación Cerrito. CARBOCOL, con base en estudios micropaleontológicos le asigna una edad Mioceno inferior.

**Grupo Sincelejo.** Esta unidad suprayacente de manera discordantemente a la Formación Cerrito y es de carácter continental, compuesta por arenas y conglomerados arenosos. Los conglomerados son ferruginosos y poco consolidados, compuestos por cantos de cuarzo, chert, arenisca, arcillolita y roca volcánica. Igualmente, las areniscas son ferruginosas, de color gris rojizo, grano grueso a fino y compuestas principalmente por cuarzo, chert negro, limolita y óxidos de hierro. Del cuaternario forman parte: Terrazas generalmente compuestas por cantos de peridotita, cuarzo, chert, diabasas y areniscas redondeados a sub-redondeados en una matriz areno-limosa de color rojo. Y Depósitos Aluviales representados por llanuras de inundación y rellenos de canales que se encuentran bordeando ríos como el San Jorge, San Pedro y Uré, y algunas quebradas locales. Estos depósitos están compuestos por limo, arcillas, arenas y algunas veces por gravas.

### 3.1.4.1.3. Geología Sector Bolívar

Aunque en el departamento de Bolívar afloran rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas cuyas edades van del Precámbrico al Terciario, la mayor parte del área está ocupada por rocas sedimentarias que fueron depositadas en ambientes continental y marino y posteriormente cubiertas en una extensión considerable por sedimentos durante el Cuaternario. La actividad tectónica en la región originó el levantamiento, plegamiento y



hundimiento de bloques, lo que, sumado a la acción de los agentes morfodinámicos, ocasionó gran variedad de modelados. Se destacan, el bloque subsidente de la Depresión Momposina, la serranía plegada de San Jacinto y algunas terrazas levantadas próximas al litoral.

De acuerdo con la ocurrencia cronológica, las rocas presentes en el departamento se agrupan de la siguiente manera:

**Precámbrico (Pem).** Las rocas precámbricas, que ocupan pequeños bloques en la parte occidental de la Serranía de San Lucas, limitan abruptamente hacia el occidente con rocas paleozoicas y jurásicas a través de la falla de Palestina. Son rocas de bajo metamorfismo, conformadas principalmente por neises y anfibolitas.

**Paleozóico (PZM).** Estas rocas ocupan áreas montañosas de la Serranía de San Lucas, ubicadas al occidente de la falla de Palestina. Están representadas por esquistos grafiticos y cloríticos, anfibolita y localmente mármol.

**Jurásico (J).** Dentro de este período se encuentra un complejo de rocas (JRsv) con una secuencia de origen continental constituida principalmente por areniscas y limolitas de composición silíceas, rojas y verdes, lutitas negras y, en menor proporción, cherts del Jurásico Medio a Superior. En la parte central de la Serranía de San Lucas se encuentran rocas ígneas intrusivas del Jurásico de composición diorítica, cuarzo diorítica y localmente granítica del Batolito de Norosí (JRcd) del Jurásico Superior a Cretáceo Inferior. Al oriente afloran flujos volcánicos de naturaleza riolítica, riódacítica, brechas volcánicas y tobas hacia la parte superior de la formación. También presenta diques basálticos y pórfidos andesíticos. Su edad es del Jurásico Medio a Superior.

**Cretáceo (K):** El Cretáceo está constituido por rocas de origen sedimentario que se encuentran en la vertiente oriental de la Serranía de San Lucas, próximo a la planicie del río Magdalena. Estas rocas forman un sistema de lomerío estructural con una dirección N-S. A continuación, se describen las formaciones que pertenecen al Cretáceo: - Formación Tablazo con una sucesión de calizas gris oscuras ricas en fósiles y lodolitas calcáreas depositadas en un ambiente epicontinental somero. La edad de esta formación es del Cretáceo Inferior.

Formación Simití con shales carbonáceas de color gris a negro, localmente calcáreas. Hacia la parte superior de la formación se presentan niveles conglomeráticos propios de un ambiente epicontinental muy somero cuya edad es del Cretáceo Medio. - Formación La Luna con una secuencia de shales gris oscuros de composición calcárea con intercalaciones de calizas y algunos cherts; hacia la partes superior e inferior de la formación se presentan concreciones calcáreas grandes y piritosas pequeñas, respectivamente. El ambiente de la depositación es epicontinental muy somero. La edad corresponde al Cretáceo Superior. En el denominado cinturón de San Jacinto, en el centro del departamento, se encuentra la formación San Cayetano Inferior con estratos pelágicos constituidos por cherts y carbonatos, también foraminíferos pelágicos hacia el tope de la formación y hacia la base. Se encuentran concreciones con amonitas; localmente se presentan intrusivos tonalíticos en el área de Chalán. La edad de esta formación es del Cretáceo Superior.



**Terciario (T).** Durante el Terciario ocurrieron diversos eventos de gran significado para la morfología que muestra actualmente gran parte del departamento. Como consecuencia del sistema de fallas existentes en el área, en el Paleoceno se produjo el hundimiento de un bloque formando lo que se denomina la Depresión Momposina. Posteriormente, la Orogenia Preandina, ocurrida en el Eoceno, tuvo efectos en la región al producir el levantamiento de la Serranía de San Jacinto y del surco del Sinú. En el Mioceno tardío y el Plioceno ocurrió un período de fuerte inestabilidad en el cual se formó la geofractura de Plato y con ella se indujo el cambio de curso del río Magdalena a la posición actual. Finalmente, durante el Plio-Pleistoceno, al ocurrir la Orogenia Andina, se produjo el plegamiento de las serranías de San Jacinto y Sinú y el consiguiente levantamiento de la plataforma continental más al norte. Las rocas afectadas son en su totalidad de origen sedimentario con grados de alteraciones variables y dispuestas en estratos desde horizontales a casi verticales, plegadas en algunos casos y sin estratificación evidente en otros.

A este período pertenecen las siguientes formaciones:

**Formación Real:** ubicada al sur de Simití, compuesta principalmente por shales, areniscas y areniscas conglomeráticas. Presenta restos de troncos carbonizados y silicificados; hacia la parte inferior de la formación se presentan niveles conglomeráticos. Esta secuencia, cuya edad es Mioceno-Plioceno (dataciones paleontológicas), posiblemente se depositó en un ambiente continental. (Royero Gutierrez & Clavijo Torres, 2000)

**Formación Mesa:** también al sur de Simití, presenta una alternancia de shales negros macizos, conglomerados poco consolidados con predominio de clastos de rocas volcánicas, areniscas friables y, en la parte superior, depósitos no consolidados de conglomerados, arenas y arcillas arenosas. El ambiente de depositación es continental y la edad del Plio-Pleistoceno (determinada por paleontología y restos de plantas). Al igual que la formación San Cayetano Inferior hay otras formaciones del Terciario ubicadas en la Serranía de San Jacinto formando paisajes de montaña y lomerío, plegados, las cuales se describen a continuación:

**Formación San Cayetano Superior:** Está constituida por una secuencia de turbiditas, areniscas sucias, conglomerados y arcillolitas con radiolarios y foraminíferos. Esta formación probablemente se depositó en un ambiente de mar abierto a profundidades mayores a 5.000 m.

**Formación Mucacal:** del Eoceno Medio, presenta lodolitas silíceas y cherts. - Las formaciones Chengue, San Jacinto y Arroyo de Piedras están compuestas por areniscas, conglomerados, calizas, arcillolitas, lodolitas silíceas y localmente carbones. El ambiente de depósito es epicontinental con profundidad hasta 200 m. La edad es Eoceno Medio al Oligoceno Inferior.

**Formación Carmen:** se compone principalmente de arcillolitas localmente yesíferas con algunas intercalaciones de areniscas glauconíticas. Se destaca la presencia de abundantes foraminíferos y radiolarios hacia la parte superior de la formación. El ambiente es de depósito marino alrededor de 2.000 m y la edad del Oligoceno Inferior al Mioceno Inferior. (Royero Gutierrez & Clavijo Torres, 2000)

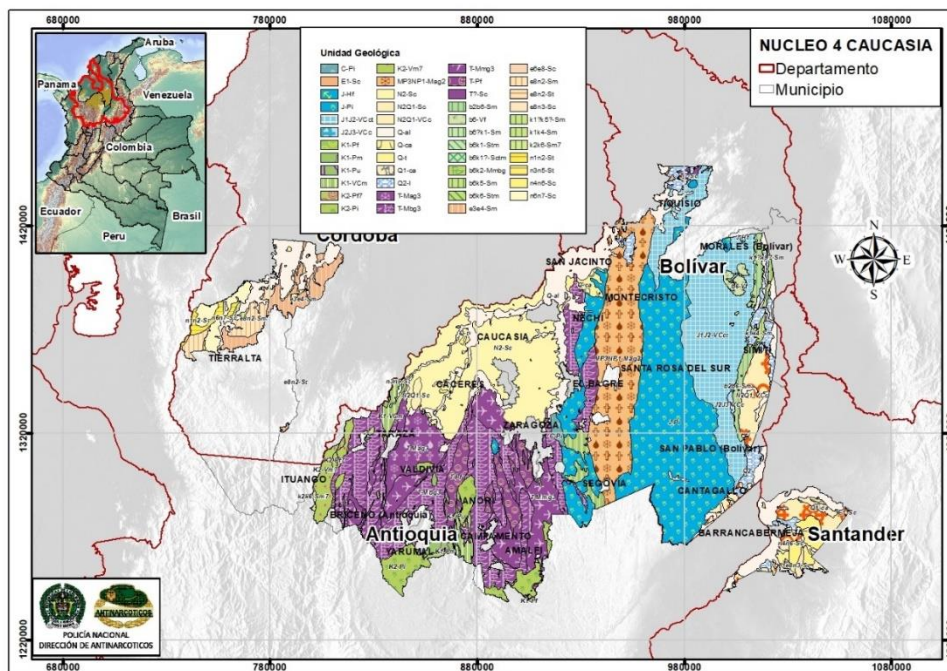
Formación Rancho: consta de areniscas con algunas intercalaciones de arcillolitas. Hacia el techo de la formación se presentan foraminíferos de naturaleza calcárea que varía a arenácea. La secuencia probablemente se depositó en ambiente marino de aguas profundas relacionado con turbiditas.

Formación Cuesta: compuesta de arcillolitas, areniscas y localmente calizas con abundantes moluscos hacia la parte superior de la formación. El ambiente de depositación es marino de aguas profundas y la edad del Mioceno Medio al Plioceno Superior.

**Depósitos Cuaternarios (Q).** El Cuaternario en el departamento de Bolívar ocupa áreas de relieve plano, casi plano e inclinado las cuales han sido formadas por la acción fluvial, fluvioacustre y fluvio marina, en esta geoforma existe un rejuvenecimiento de los suelos como consecuencia de nuevos aportes de sedimentos debido a las frecuentes inundaciones.

El departamento de Bolívar se encuentra en una zona altamente deformada por actividad tectónica debido a la interacción de las placas de Nazca, Caribe y suramericana. Para el área de interés del presente documento se encuentran rasgos estructurales correspondientes al Bloque de la Serranía de San Lucas la cual comprende el área ubicada al sur del departamento entre los ríos Cauca y Magdalena. En ella se pueden diferenciar la parte oriental, entre el río Magdalena y el borde oriental de la Serranía, con fallas normales de dirección N-S y NE-SW; la parte central, hasta la falla de Palestina en donde se encuentra un sistema de fallas N 50-60°E y N 20-30° W. Por último, la zona occidental comprendida entre la falla de Palestina con dirección N-S y el río Cauca, la cual tiene un sistema de fallas dominantes con dirección N 40° W y N 45° E. (Royero Gutierrez & Clavijo Torres, 2000)

**Figura 3.1-30 Unidades Geológicas del Núcleo Caucasia**



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-23 Unidades Geológicas del Núcleo Caucasia

EON	ERA	PERIODO	EPOCA	EDAD	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA (%)			
Fanerozoico-PH	Cenozoico-CZ	Cuaternario-Q	Pleistoceno-Q1		Abanicos aluviales disectados	Q1-ca	0,3%			
			Holoceno-Q2		Depósitos paludales	Q2-l	2,1%			
					Depósitos aluviales y de llanuras aluviales	Q-al	10,4%			
					Abanicos aluviales y depósitos coluviales	Q-ca	0,7%			
					Terrazas aluviales	Q-t	0,4%			
			Pleistoceno-Q1	Pleistoceno Medio	Conglomerados de bloques a guijos con intercalaciones de arcillas y arenitas de grano fino a grueso	N2Q1-Sc	0,2%			
			Pleistoceno-Q1	Pleistoceno Medio	Arenitas feldespáticas y líticas; arcillolitas, y conglomerados con abundantes líticos de andesitas	N2Q1-VCc	3,1%			
		Neogeno-N	Plioceno-N2			Conglomerados, y arenitas líticas conglomeráticas intercaladas con arcillolitas, limolitas y turbas.	N2-Sc	9,6%		
				Mioceno-N1	Burdigaliano-n2	Calizas, arenitas y lodolitas calcáreas.	e8n2-Sm	1,1%		
						Arenitas ferruginosas de grano fino a conglomeráticas intercaladas con shales calcáreos y carbón	e8n2-St	0,0%		
						Arenitas líticas a sublíticas de grano medio interestratificadas con lodolitas; localmente turbas, c	n1n2-St	0,4%		
					Langhiano-n3	Arcillolitas abigarradas y cuarzoarenitas de grano fino a conglomeráticas	e8n3-Sc	0,1%		
					Mesiniano-n6	Arenitas líticas con intercalaciones de arcillolitas de color gris verdoso y conglomerados	n4n6-Sc	0,9%		
					Tortoniano-n5	Lodolitas y shales calcáreos, con algunos niveles de arenitas	n3n5-St	0,0%		
					Plioceno-N2	Zancleano-n7	Arenitas líticas a sublíticas, arenitas conglomeráticas, limolitas y arcillolitas abigarradas. Al su	n6n7-Sc	1,0%	
				Paleogeno-E	Paleoceno-E1			Conglomerados intercalados con arenitas de grano medio a grueso y lodolitas carbonosas	E1-Sc	0,0%
						Oligoceno-E3	Rupeliano-e8	Arenitas, limolitas y lodolitas con mantos delgados de carbón.	e6e8-Sc	0,0%



EON	ERA	PERIODO	EPOCA	EDAD	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA (%)		
			Eoceno-E2	Ypresiano-e4	Arenitas líticas granodecrecientes de conglomeráticas a arenas de grano fino intercaladas con lodoli	e3e4-Sm	1,8%		
	Mesozoico-MZ	Cretácico-K			Tonalitas y granitos	K1-Pf	0,1%		
						Gabros bandeados isotrópicos y dioritas	K1-Pm	0,6%	
						Peridotitas serpentinizadas intruidas por diques de rodingitas	K1-Pu	0,1%	
						Basaltos, y lodolitas negras intercaladas con limolitas, arenitas y conglomerados.	K1-VCm	1,7%	
						Tonalitas que varían a cuarzdioritas	K2-Pf7	0,1%	
						Granodioritas, tonalitas y cuarzdioritas.	K2-Pi	2,5%	
						Basaltos toleíticos, y doleritas, picritas, tobas básicas y brechas volcánicas.	K2-Vm7	1,1%	
				Inferior Temprano-K1	Albiano-b6	Shales con yeso, cherts, calizas y arenitas.	b2b6-Sm	1,1%	
				Inferior Temprano-K1	Albiano-b6	Domos andesíticos; flujos de lava, de piroclastos y de brechas volcánicas.	b6-Vf	0,4%	
				Superior Tardío-K2	Campaniano-k5	Lodolitas calcáreas con nódulos micríticos y biomicritas	k1?k5?-Sm	0,0%	
					Maastrichtiano-k6		Shales, calizas, arenitas, cherts y fosforitas	b6k6-Stm	0,0%
							Lodolitas; arenitas lodosas y arenitas líticas; cherts; calizas; tobas, y aglomerados. Localmente ca	k2k6-Sm7	0,1%
				Santoniano-k4	Lodolitas grises con intercalaciones medianas de calizas, cuarzoarenitas y lentes delgadas de carbón	k1k4-Sm	0,3%		
			Jurásico-J			Arenitas, limolitas y calizas intercaladas con tobas, brechas, aglomerados y lavas riolíticas a ande	J1J2-VCct	10,3%	
						Ignimbritas félsicas, tobas y lavas riolíticas.	J2J3-VCC	0,1%	
						Pórfidos dacíticos y andesíticos	J-Hf	0,0%	
						Granodioritas que varían de sienogranitos a tonalitas y de cuarzomonzonitas a cuarzomonzodioritas	J-Pi	17,8%	
			Triásico-T			Capas rojas de limolitas, arenitas de grano fino hasta conglomeráticas, conglomerados y brechas.	T?-Sc	0,1%	



EON	ERA	PERIODO	EPOCA	EDAD	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA (%)
					Gneises cuarzofeldespáticos, algunos con sillimanita y cordierita; metatonalitas; anfibolitas; granu	T-Mag3	2,6%
					Esquistos gráficas, cuarzomoscovíticos, cloríticos y anfibólicos; filitas; cuarcitas; mármoles, y	T-Mbg3	12,6%
					Gneises cuarzofeldespáticos algunos con sillimanita, cordierita y hornblenda; anfibolitas; migmatita	T-Mmg3	5,5%
					Ortogneises graníticos	T-Pf	2,4%
	Paleozoico-PZ	Carbonífero-C			Dioritas, granodioritas, cuarzodioritas y tonalitas.	C-Pi	0,2%
Precámbrico-Proterozoico-PPr	Neoproterozoico-NP	Tónico-To			Gneises cuarzofeldespáticos, migmatitas, granulitas, anfibolitas, ortogneises, cuarcitas y mármoles.	MP3NP1-Mag2	8,3%
<b>TOTAL ÁREA DE INFLUENCIA</b>							<b>100,0%</b>

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



### 3.1.4.2. Geomorfología

#### 3.1.4.2.1. Sector Antioquia

A nivel general, el territorio del departamento de Antioquia es básicamente montañoso (85%). Las cordilleras Central y Occidental albergan las fosas de los ríos Magdalena, Cauca, Porce, Atrato. Los ejes de las cordilleras, al igual que los cursos de los ríos principales van aproximadamente paralelos en dirección norte-sur. LA cordillera Occidental en el sector es corta y de pendientes fuertes hacia el Río Cauca. En su extremo norte los nacimientos de los ríos San Jorge, San Juan y Sinú, dividen la cordillera en tres ramales: las serranías de Ayapel, San Jerónimo y Abibe.

El cañón del Río Cauca en Antioquia tiene 400 km de longitud, de los cuales los primeros 240 km son estrechos, limitados por las pendientes altas y fuertemente quebradas de las cordilleras Central y Occidental, mientras que, al norte, en el Bajo Cauca Antioqueño predominan terrazas y planicies aluviales (3% pendiente). El valle que aquí se forma, se extiende desde la Serranía de Ayapel hasta los límites con el Departamento de Córdoba. (González, 2001)

La región del Bajo Cauca, se divide geomorfológicamente en tres zonas:

- Zona de Canarias - El Doce. En este sector, el cañón del Río Cauca, de origen estructural, controlado por la Falla Espíritu Santo, se abre formando pequeños ensanchamientos, que coinciden con las primeras acumulaciones importantes de sedimentos aluviales del Cuaternario, dispuestos en forma de terrazas.
- Zona de El Doce - El Cinco. El Río Cauca se encañona nuevamente. En este sector, se encuentran acumulaciones de sedimentos aluviales en las partes altas, posiblemente levantados por movimientos neotectónicos.
- Zona de El Cinco - Caucasia. En este sector, el paisaje se abre en una zona amplia, de topografía muy suave, con colinas bajas moldeadas sobre rocas sedimentarias terciarias. Encajada en esta zona y cubriéndola parcialmente, se encuentran los sedimentos de origen aluvial del Cuaternario, relacionados con los ríos Cauca, Rayo, Tarazá, Tamañá y Corrales.

Las unidades sedimentarias terciarias que afloran pertenecen al Grupo Sincelejo de Dueñas y Duque (1981). Al norte, en el cuadrángulo lo dividen en tres formaciones: Sincelejo, Morroa y Betulia. En el Bajo Cauca Antioqueño se podría dividir en dos formaciones: Caucasia y Tarazá, con marcadas diferencias litológicas con las unidades de Kassem, debido a la fuente de aporte de sedimentos, pero la continuidad cartográfica, su posición estratigráfica y su carácter continental, dan base para suponer que se trata del Grupo Sincelejo. (González, 2001)

A lo largo del río Cauca se encuentran terrazas aluviales alcanzando hasta seis niveles de terraza las cuales representan antiguos niveles del fondo del valle o llanuras de inundación, los cuales fueron cortadas posteriormente por el río, debido a levantamientos tectónicos regionales o cambios climáticos y llanuras de inundación correspondientes a zonas





estrechas que se presentan en ambos márgenes del río y que se amplían hacia el norte. En algunos sectores es posible encontrar hasta 3 zonas de llanura de inundación, las cuales no se diferencian en los mapas debido a sus dimensiones. La más baja se caracteriza por la ausencia de vegetación, se presenta como barras en los bordes del canal y está sometida a inundaciones periódicas. La zona intermedia presenta pastos y pequeños arbustos. La zona más alta se caracteriza por árboles de gran tamaño, arbustos y matorrales bajos.

El Valle del río Magdalena, se encuentra localizado en el oriente del departamento, con una longitud de unos 200 km y un ancho de 100 km. La estructura de la vertiente oriental de la Cordillera Central es compleja y se encuentra limitada en el piedemonte por una serie de fallas. Una faja angosta, de unos 10 km de ancho, bordea la margen occidental del Río Magdalena donde alternan zonas planas o de poca inclinación y colinas bajas. Al noreste, este valle se amplía originando algunas zonas de ciénagas. (González, 2001)

#### **3.1.4.2.2. Sector Córdoba**

Hacia el municipio de Tierralta, la geomorfología está asociada al valle del río SINU el cual comprende las zonas bajas adyacentes al Río, las cuales tienen una cubierta de rocas sedimentarias del Neógeno que generan un paisaje colinado de pendientes bajas y una amplia gama de depósitos aluviales de edades recientes. Hacia el sur del Municipio se presentan las mayores alturas asociadas al paisaje de Montaña.

En la zona de estudio se identificaron tres tipos de unidades geomorfológicas principales o de gran paisaje, las cuales se describen a continuación.

EL Gran Paisaje de Montaña caracterizado por montañas con elevaciones orográficas cuyas vertientes tienen más de 250m de altura sobre el nivel de las llanuras circundantes, con pendientes que van de entre 25 y 70%. Este Gran-Paisaje se localiza al sur del municipio, corresponden a la zona montañosa y se encuentran en la parte más alta del municipio. Las alturas van desde 1100 a 700m descendiendo hasta alturas de 200m.

Otra unidad es el Paisaje de Montañas estructurales, caracterizado por el fuerte control estructural, el cual se evidencia por la asociación de pliegues sinclinales y anticlinales que generan una deformación importante donde se localizan.

Filos medios con vertientes escarpadas y toques angulares a subangulares, los cuales corresponden a las contrapendientes o escarpes erosionales de los monoclinales, son de forma regular y escasamente disectados debido a la uniformidad y dureza de las rocas que la conforman, generalmente areniscas, la cima es aguda a subaguda formando cuchillas las que comúnmente sobresalen netamente en un sistema de montañas y colinas plegadas. Se localizan en tres sectores, al norte, nororiente y centro occidente del municipio.

Paisaje de Montañas Masivas o Denudativas resultado de un efecto progresivo de los procesos morfodinámicos degradacionales y los cuales hacen parte de las cadenas de montañas y colinas en general, cuya altura y morfología actual no dependen del plegamiento de las rocas de la superficie terrestre, sino de los procesos exógenos y factores incidentes como son el agua, el viento, y la gravedad en general.



Filos medios con pendientes altas y topes subredondeados, subpaisaje caracterizado por presentarse en la cuenca alta del río Sinú al sur y centro del municipio, asociado a montañas irregulares y algunas montañas estructurales, sus características principales radican en la evolución que han tenido los valles a través del tiempo geológico, el drenaje asociado es de tipo subdentrítico medianamente denso a veces con un control estructura, el cual es muy marcado en la cuenca alta, las laderas son cortas con pendientes fuertemente inclinadas y algunas veces de forma cóncavo – convexa.

Filos altos de pendientes altas y topes subangulares subpaisaje que marca el inicio de una denudación madura en el cual los valles se cortan dando lugar a estrechas divisorias, siendo las divisorias e interluvios fuertemente erosionados por la actividad fluvial, el sistema de drenaje es muy denso en ramificaciones presentándose con un patrón subdendrítico a subparalelo, las laderas son largas con pendientes moderadas y quebradas, a estas geoformas se asocian cimas de formas agudas o subredondeadas. Se localiza al sur del municipio ocupando un área representativa, hacia la zona central se observa una pequeña área de esta unidad. (Universidad EAFIT, 2013)

Se encuentra también paisaje colinado a elevaciones que se encuentran entre 150-250m de altura sobre el nivel de las llanuras circundantes, con pendientes que van desde 25 a más de 40%. Este Gran-Paisaje se localiza al norte del municipio, corresponden a las colinas típicas de ambiente sedimentarios terciarios.

De lo anterior se desprende el Paisaje de Colinas Masivas corresponden a un paisaje modelado por la acción prolongada de los procesos denudacionales que no muestran una dirección clara y son provenientes de la denudación. De igual manera Colinas Aisladas localizadas al norte del municipio, que corresponden a geoformas remanentes en forma de media naranja con cimas que van desde redondeadas a planas, sus laderas son predominantemente cóncavo convexas, a estas se asocian valles en forma de V muy amplios y poco profundos, el drenaje predominante en estas geoformas es dendrítico que grada levemente a subparalelo en algunos sectores. Colinas con laderas cóncavo - convexas con cimas redondeadas a planas correspondientes a geoformas caracterizadas por presentar una morfología más amplia, redondeadas y alargadas y gradientes entre 8% y 16%, sus cimas se muestran de forma redondeada aplanada, el drenaje asociado a este tipo de geoformas corresponde a una clase dendrítica que varía a subparalelo en algunos sectores, dando lomas con laderas cóncavo – convexas y cimas redondeadas a planas con valles medianamente incisados, amplios y en forma de V que por lo general se encuentran asociados dentro de la cuenca a las geoformas montañosas y colinadas. Se localizan en la zona central del municipio y hacia la zona norte.

Se encuentran también Planicies aluviales correspondientes a áreas influenciadas por los aportes longitudinales de sedimentos acarreados por el río principal, los cuales pueden encontrarse dispuestos en un solo plano o en varios niveles generando superficies diferenciables de acuerdo a su posición relativa con respecto a la corriente principal. Se destaca que Las características morfológicas dependen principalmente del proceso de sedimentación, del régimen hidrológico de la corriente y de las fluctuaciones del nivel de base de erosión.

Diques correspondientes a la parte más alta del plano inundable y la que primero se seca pasada la inundación; se localizan al Norte del municipio a lado y lado del cauce principal



del río Sinú, como franjas estrechas y alargadas, de forma convexa a plano convexa, forma que toma debido a las partículas mayores que allí se han depositado, ocupando un mayor volumen en comparación con las más finas de otras posiciones (basines). Debido a la sedimentación diferencial y a la distinta magnitud de los desbordamientos, en el dique natural prevalecen suelos con granulometría gruesa y franco gruesa. Esta característica sumada a la forma del terreno les comunica a los suelos una buena a moderada condición de drenaje; las fluctuaciones del nivel freático sólo alcanzan las capas más profundas.

Orillares localizados a lado y lado del Río Sinú en la zona noroccidental del municipio corresponde a geoformas cóncavo - convexas, alargadas y curvadas, a modo de patrones de surcos y camellones de diversa amplitud y desnivel, que se forman en la orilla interna de los meandros mediante la depositación de sucesivas capas de aluviones relativamente gruesos (arenas y limos) sustraídos del lecho por un flujo lateral subsuperficial. Después de la inundación, las áreas cóncavas suelen quedar cubiertas con aguas estancadas que decantan sus aluviones más finos, comunicándoles un aspecto de pantanos estrechos y alargados.

Hacia el municipio de Montelíbano, se observa que su geomorfología está asociada al denominado valle del río San Jorge, el cual comprende las zonas bajas adyacentes al Río, las cuales tienen una cubierta de rocas sedimentarias de edad terciaria que generan un paisaje colinado de pendientes bajas y una amplia gama de depósitos aluviales de edades recientes.

Hacia el extremo sur del Municipio, las unidades predominantes corresponden al frente erosivo, donde predominan las laderas largas de diferentes aspectos, de pendientes predominantemente moderadas a altas.

En el sector de Montelíbano y alrededores se identificaron tres tipos de unidades geomorfológicas principales correspondientes a superficies aluviales de planicie alluvial compuestos por terrazas, orillares, llanuras aluviales y diques naturales; paisajes colinados estructurales compuestos por colinas bajas con laderas cóncavo convexas y topes redondeados a subredondeados, colinas bajas con laderas cóncavo convexas y topes redondeados a planos, colinas ramificadas, Colinas medias con laderas quebradas a escarpadas con cimas angulares a subangulares y masivos correspondientes a colinas aisladas. También se encuentran paisajes de montaña estructurales con Filos altos con vertientes escarpadas y topes angulares a subangulares y Filos medios con laderas cóncavo convexas con cimas redondeadas a subredondeadas, y Masivos con Colinas medias con vertientes rectas a semirectas y topes subredondeados a subangulares y Colinas medias con vertientes irregulares con cimas subangulares a angulares. (Alcaldía Municipal de Montelíbano)

#### **3.1.4.2.3. Sector Bolívar**

En la configuración geomorfológica del departamento han intervenido los eventos tectónicos tratados anteriormente, además de la acción denudativa de los agentes y procesos morfodinámicos, responsables de la evolución de las formas iniciales. La geomorfología se discute al nivel de tipo de relieve; además se considera la litología, el ambiente morfogenético y el modelado actual de acuerdo con el sistema propuesto por Zinck (Royero Gutierrez & Clavijo Torres, 2000).



Este sistema geomorfológico considera el paisaje como una porción del espacio constituida por una repetición de tipos de relieve similares o por una asociación de tipos de relieve diferentes, cuando, por escala, no pueden ser representados individualmente.

En el departamento de Bolívar se identificaron los paisajes de Montaña, Lomerío, Piedemonte y Planicie. El tipo de relieve, por su parte, es una unidad espacial que corresponde a un elemento del paisaje constituido a su vez, por una asociación de formas del terreno. A continuación, se describe cada paisaje con los tipos de relieve respectivos:

**Montaña:** el paisaje de montaña se localiza en la Serranía de San Lucas desde el extremo sur, confluencia de los ríos Tamar y Cimitarra, hasta las proximidades de la cuchilla de Las Playitas (San Martín de Loba) al norte. Otra área de montaña se encuentra en la Serranía de San Jacinto, en la parte central del departamento. Este paisaje se caracteriza por presentar alturas entre 300-1.600 msnm; el relieve es generalmente escarpado a muy escarpado con pendientes medias a cortas. Está modelado por escurrimiento difuso y concentrado y procesos de remoción en masa; el hombre ha modificado localmente el entorno mediante actividades para la extracción de oro. (Royero Gutierrez & Clavijo Torres, 2000)

Dentro del paisaje de montaña se encuentran los tipos de relieve: filas-vigas, crestas homoclinales, espinazos y crestones homo-clinales, cañones o valles erosionales y vallecitos coluvio-aluviales. Las filas - vigas se encuentran sobre rocas plutónicas félsicas (cuarzodiorita, grano-diorita y cuarzomonzonita), sobre flujos volcánicos (riolitas, riolacitas) y sobre rocas metamórficas (esquistos y anfíbolitas).

Las crestas homoclinales ocurren sobre calizas, lodolitas calcáreas. Los espinazos y crestones homoclinales y lomas se encuentran sobre areniscas intercaladas con arcillolitas. Los cañones o valles erosionales aparecen sobre diferentes rocas y los vallecitos coluvio - aluviales sobre sedimentos no consolidados actuales.

**Lomerío:** este paisaje incluye unidades de tipo denudativo y estructural cuyas alturas, con relación a las áreas circundantes, no sobrepasan los 300 m. Generalmente se encuentra entre los paisajes de montaña y planicie o entre los de montaña y piedemonte. Las lomas son de forma redondeada o alargada con cimas planas o agudas. Los tipos de relieve presentes son lomas, crestones homoclinales, lomas y crestones, espinazos y lomas y vallecitos coluvio-aluviales.

Las lomas al sur del departamento se presentan sobre rocas plutónicas y volcánicas félsicas, metamórficas y sedimentarias. En las zonas central y norte se han desarrollado lomas asociadas con formas estructurales (cuesta, crestón, espinazo) sobre rocas sedimentarias clásticas (arcillolitas, areniscas, conglomerados y calizas).

Los vallecitos, generalmente estrechos, están formados por la acumulación de sedimentos aluviales y coluviales cuya composición depende del tipo de roca circundante. Los procesos geomorfológicos activos están dominados por la acción de la erosión pluvial, fluvial y, localmente, por procesos de remoción en masa.

**Piedemonte:** este paisaje está constituido por superficies inclinadas a onduladas que se encuentran a continuación del lomerío hasta confundirse con la planicie. En él se encuentran los tipos de relieve de glacis de acumulación, glacis de erosión y lomas.

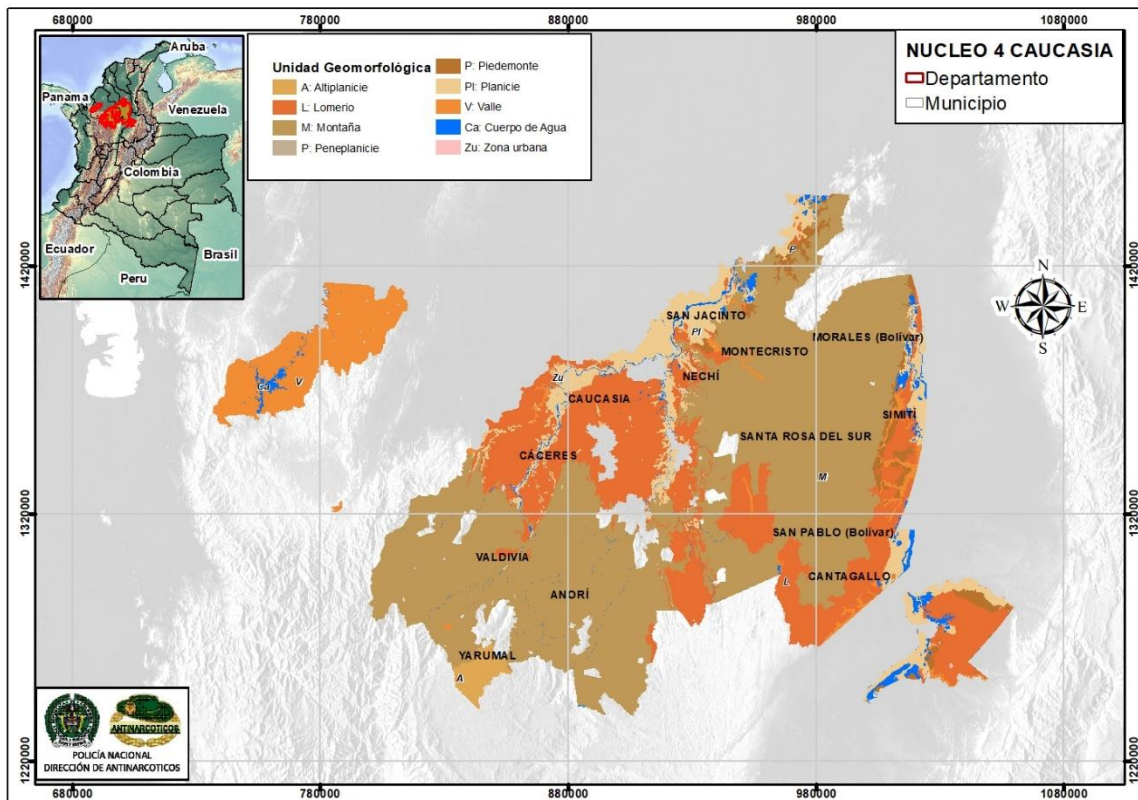
Los glacis de acumulación están formados por sedimentos aluviales actuales, localmente antiguos. Son de relieve plano a ondulado, con pendientes regulares y largas; las áreas más importantes se encuentran en los municipios de Cartagena, Santa Rosa del Norte, María La Baja, Córdoba, Zambrano y en la vertiente oriental de la Serranía de San Lucas. Algunos glacis han sufrido un estado avanzado de disección razón por la cual se observa, actualmente, un tipo de relieve de lomas, con cimas concordantes y con gravas en superficie.

Planicie: para la zona de interés del presente estudio, está formada por sedimentos no consolidados, compuestos por arenas, limos y arcillas de origen fluvial. El relieve es plano a casi plano, con superficies cóncavo convexas. El plano de inundación es el producto de la sedimentación desarrollada por los ríos Cauca, Magdalena, San Jorge y el Canal del Dique mediante el desbordamiento de sus aguas; en él se encuentran las formas típicas de dique, napa y basín. Las texturas son arcillosas, franco arcillosas y limosas; las inundaciones son regulares a ocasionales y, en sectores, se prolongan por más de cuatro meses al año. (Royero Gutierrez & Clavijo Torres, 2000)

Los procesos geomorfológicos presentes en el anterior tipo de relieve son la erosión de las márgenes externas y sedimentación en las internas. Las inundaciones constituyen el factor dinámico más importante en este paisaje y ocurren regularmente, según el régimen de las lluvias.

En la siguiente Figura y Tabla se presenta las principales unidades geomorfológicas del núcleo Caucasia:

**Figura 3.1-31 Geomorfología Núcleo Caucasia**



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



**Tabla 3.1-24 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Caucasia**

GEOESTRUCTURA	GRAN PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	NOMBRE UNIDAD GEOMORFOLOGICA	NOMENCLATURA	AREA (%)	
Cordillera	Altiplanicie (altiplano, planalto, plateau)	Loma	Altiplanicie	A	1%	
		Vallecito (swale)	Altiplanicie	A	0%	
	Lomerío	Loma	Lomerio	L	21%	
		Vallecito (swale)	Lomerio	L	2%	
	Montaña	Cañón	Montaña	M	1%	
		Cresta	Montaña	M	2%	
		Espinazo (o esqueleto de pez)	Montaña	M	3%	
		Fila	Montaña	M	49%	
		Glacis	Montaña	M	0%	
		Vallecito (swale)	Montaña	M	1%	
		Piedemonte	Abanico	Piedemonte	P	0%
	Glacis		Piedemonte	P	1%	
	Mesa (meseta)		Piedemonte	P	0%	
	Vallecito (swale)		Piedemonte	P	0%	
	Planicie	Llanura de inundación	Planicie	PI	7%	
		Terraza	Planicie	PI	2%	
	Valle	Abanico	Valle	V	2%	
		Espinazo (o esqueleto de pez)	Valle	V	3%	
		Fila	Valle	V	0%	
		Llanura de inundación	Valle	V	1%	
		Loma	Valle	V	1%	
		Terraza	Valle	V	0%	
		Valle ciego	Valle	V	0%	
		Vallecito (swale)	Valle	V	0%	
		Vallecito (vale)	Valle	V	0%	
	Cuerpo de Agua				Ca	2%
	Zona urbana				Zu	0%
	<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>100,00%</b>

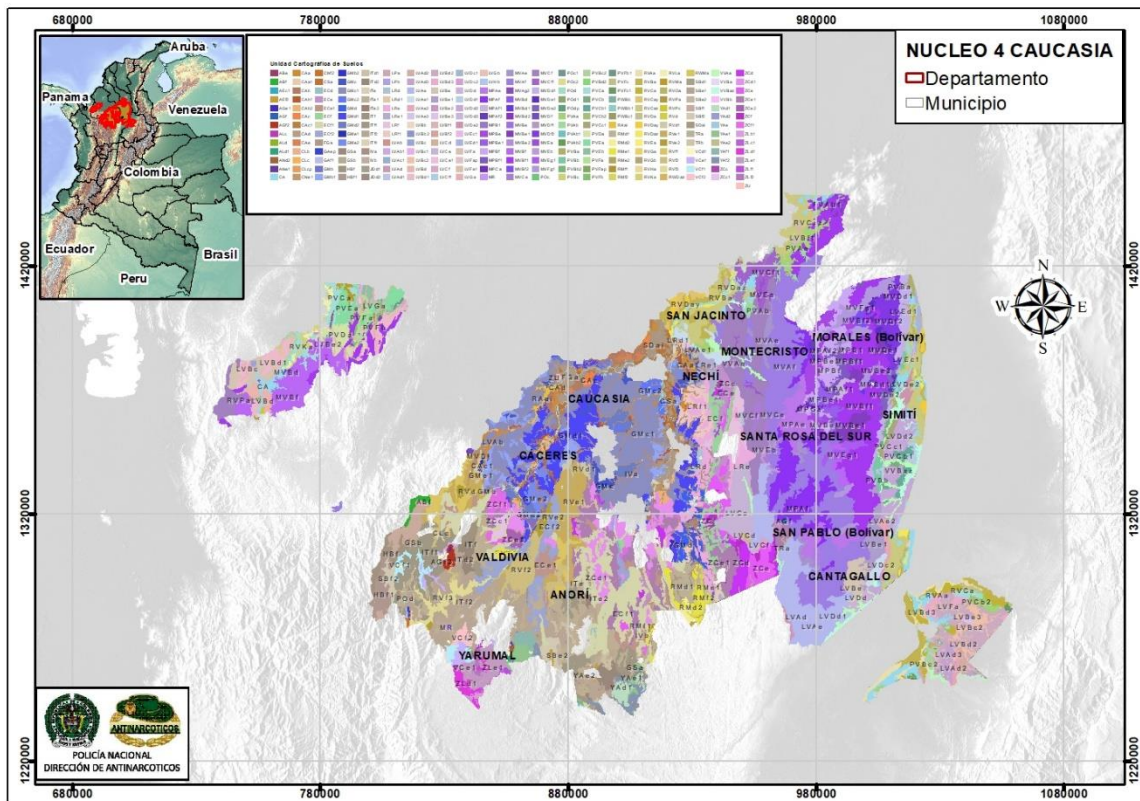
Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.4.3. Suelos

#### 3.1.4.3.1. Unidad Cartográfica de suelos

Los componentes taxonómicos de las unidades cartográficas se tratan a nivel categórico de subgrupo, teniendo en cuenta las siguientes características de los suelos: ubicación geomorfológica (forma de terreno), pendiente, material formador, profundidad efectiva y sus limitaciones, drenaje natural, características químicas; principales factores para determinar su clasificación taxonómica a nivel subgrupo y principales limitantes para el uso y manejo de los suelos. A continuación se describen las unidades cartográficas de suelos de acuerdo con el orden dado en la leyenda de suelos (Figura 3.1-32 y Tabla 3.1-25), iniciando dicha descripción con la integración del paisaje y clima ambiental.

Figura 3.1-32 Unidad Cartográfica de suelos Núcleo Caucasia



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



**Tabla 3.1-25 Unidad Cartográfica de suelos Núcleo Caucasia**

PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
Cálido (C)		Húmedo (H)	Abanicos y/o glacis	PVBc	Asociación	Asociación: Typic Hapluderts; Aquertic Udifluvents	Superficiales y moderadamente profundos, texturas finas, imperfectamente drenados, fertilidad alta	0,01%
				PVCa	Asociación	Asociación: Typic Eutrudepts; Vertic Endoaquepts; Fluvaquentic Eutrudepts; Typic Hapludolls; Oxyaquic Eutrudepts; Aquertic Eutrudepts	Profundos y moderadamente profundos, drenado moderado e imperfecto, texturas finas y en algunos sectores moderadamente finas y medias, fertilidad alta y moderada	0,46%
				PVDa	Asociación	Asociación: Aquic Dystrudepts; Typic Udipsammments; Typic Udorthents; Typic Endoaquepts; Typic Eutrudepts; Typic Dystrudepts	Moderadamente profundos y superficiales, drenaje excesivo a pobre, texturas gruesas y finas, fertilidad baja	0,36%
				PVEa	Asociación	Asociación: Vertic Dystrudepts; Aquic Dystrudepts; Oxyaquic Udifluvents; Typic Endoaquepts; Vertic Eutrudepts	Moderadamente profundos a superficiales drenaje moderado a pobre, encharcamientos periódicos, texturas finas, fertilidad muy baja a moderada	0,58%
				PVEb	Asociación	Asociación: Vertic Dystrudepts; Aquic Dystrudepts; Oxyaquic Udifluvents; Typic	Moderadamente profundos a superficiales drenaje moderado a pobre, encharcamientos periódicos, texturas finas, fertilidad muy baja a moderada	0,10%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Endoaquepts; Vertic Eutrudepts		
				PVFa	Asociación	Asociación: Fluventic Eutrudepts; Typic Udilfluvents; Fluventic Dystrudepts	Moderadamente profundos y profundos, moderada e imperfectamente drenados, texturas medias en superficie y finas en la profundidad, en algunos sectores se encuentra gravilla y sodio, erosión ligera, fertilidad moderada a muy baja	0,15%
				PVfb	Asociación	Asociación: Fluventic Eutrudepts; Typic Udilfluvents; Fluventic Dystrudepts	Moderadamente profundos y profundos, moderada e imperfectamente drenados, texturas medias en superficie y finas en la profundidad, en algunos sectores se encuentra gravilla y sodio, erosión ligera, fertilidad moderada a muy baja	0,14%
				PVfb1	Asociación	Asociación: Fluventic Eutrudepts; Typic Udilfluvents; Fluventic Dystrudepts	Moderadamente profundos y profundos, moderada e imperfectamente drenados, texturas medias en superficie y finas en la profundidad, en algunos sectores se encuentra gravilla y sodio, erosión ligera, fertilidad moderada a muy baja	0,02%
				PVfc	Asociación	Asociación: Fluventic Eutrudepts; Typic Udilfluvents; Fluventic Dystrudepts	Moderadamente profundos y profundos, moderada e imperfectamente drenados, texturas medias en superficie y finas en la profundidad, en algunos sectores se encuentra	0,03%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							gravilla y sodio, erosión ligera, fertilidad moderada a muy baja	
				PVFc1	Asociación	Asociación: Fluventic Eutrudepts; Typic Udilfluvents; Fluventic Dystrudepts	Moderadamente profundos y profundos, moderada e imperfectamente drenados, texturas medias en superficie y finas en la profundidad, en algunos sectores se encuentra gravilla y sodio, erosión ligera, fertilidad moderada a muy baja	0,00%
			Espinazos y/o crestones	LVFe1	Asociación	Asociación: Typic Udorthents; Lithic Udorthents; Oxid Dystrudepts	Muy superficiales y moderadamente profundos, texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas, drenaje moderado y excesivo, erosión ligera a moderada, con gravilla superficial, fertilidad moderada a baja	0,03%
			Espinazos, filas y vigas	MVBd	Asociación	Asociación: Typic Eutrudepts; Lithic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Lithic Udorthents	Moderadamente profundos a superficiales, drenaje artificial moderadamente excesivo, texturas moderadamente gruesas y medias, generalmente gravillas y fragmentos gruesos en la superficie y dentro del perfil, fertilidad baja a moderada, erosión ligera a m	0,02%
				MVBd2	Asociación	Asociación: Typic Eutrudepts; Lithic Dystrudepts; Typic	Moderadamente profundos a superficiales, drenaje artificial moderadamente excesivo,	0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Dystrustepts; Lithic Udorthents	texturas moderadamente gruesas y medias, generalmente gravillas y fragmentos gruesos en la superficie y dentro del perfil, fertilidad baja a moderada, erosión ligera a m	
			Filas y vigas	MVDf	Asociación	Asociación: Oxic Dystrustepts; Lithic Udorthents; Typic Udorthents	Superficiales y moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien y excesivamente drenados, erosión ligera a moderada, fertilidad baja a moderada	0,02%
			Lomas y colinas	LVA b	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Typic Fluvaquents, Typic Kanhapludults	Moderadamente profundos y profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien a moderadamente bien drenados, erosión ligera, fertilidad baja a moderada	0,00%
		LVA b1		Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Typic Fluvaquents, Typic Kanhapludults	Moderadamente profundos y profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien a moderadamente bien drenados, erosión ligera, fertilidad baja a moderada	0,00%	
		LVA c1		Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Typic	Moderadamente profundos y profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien a moderadamente bien drenados, erosión ligera, fertilidad baja a moderada	0,00%	



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Fluvaquents, Typic Kanhapludults	drenados, erosión ligera, fertilidad baja a moderada	
				LVAd1	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Typic Fluvaquents, Typic Kanhapludults	Moderadamente profundos y profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien a moderadamente bien drenados, erosión ligera, fertilidad baja a moderada	0,00%
				LVBb	Asociación	Asociación: Typic Eutrudepts; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Dystric Eutrudepts; Fluventic Dystrudepts; Vertyc Dystrudepts	Muy superficiales a profundos, bien drenados, texturas medias en la parte superior y finas en los horizontes profundos, ocasionalmente gravilla y piedra en la superficie y dentro del perfil, algunos tienen alta saturación de aluminio, fertilidad moderad	0,01%
				LVBc	Asociación	Asociación: Typic Eutrudepts; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Dystric Eutrudepts; Fluventic Dystrudepts; Vertyc Dystrudepts	Muy superficiales a profundos, bien drenados, texturas medias en la parte superior y finas en los horizontes profundos, ocasionalmente gravilla y piedra en la superficie y dentro del perfil, algunos tienen alta saturación de aluminio, fertilidad moderad	0,02%
				LVBc1	Asociación	Asociación: Typic Eutrudepts; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Dystric	Muy superficiales a profundos, bien drenados, texturas medias en la parte superior y finas en los horizontes profundos, ocasionalmente gravilla y	0,05%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Eutrudepts; Fluventic Dystrudepts; Vertyc Dystrudepts	pedra en la superficie y dentro del perfil, algunos tienen alta saturación de aluminio, fertilidad moderad	
				LVBd	Asociación	Asociación: Typic Eutrudepts; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Dystric Eutrudepts; Fluventic Dystrudepts; Vertyc Dystrudepts	Muy superficiales a profundos, bien drenados, texturas medias en la parte superior y finas en los horizontes profundos, ocasionalmente gravilla y piedra en la superficie y dentro del perfil, algunos tienen alta saturación de aluminio, fertilidad moderad	0,19%
				LVBd1	Asociación	Asociación: Typic Eutrudepts; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Dystric Eutrudepts; Fluventic Dystrudepts; Vertyc Dystrudepts	Muy superficiales a profundos, bien drenados, texturas medias en la parte superior y finas en los horizontes profundos, ocasionalmente gravilla y piedra en la superficie y dentro del perfil, algunos tienen alta saturación de aluminio, fertilidad moderad	0,79%
				LVBe	Asociación	Asociación: Typic Eutrudepts; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Dystric Eutrudepts; Fluventic Dystrudepts; Vertyc Dystrudepts	Muy superficiales a profundos, bien drenados, texturas medias en la parte superior y finas en los horizontes profundos, ocasionalmente gravilla y piedra en la superficie y dentro del perfil, algunos tienen alta saturación de aluminio, fertilidad moderad	0,80%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				LVBe2	Asociación	Asociación: Typic Eutrudepts; Lithic Udorthents; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Dystric Eutrudepts; Fluventic Dystrudepts; Vertic Dystrudepts	Muy superficiales a profundos, bien drenados, texturas medias en la parte superior y finas en los horizontes profundos, ocasionalmente gravilla y piedra en la superficie y dentro del perfil, algunos tienen alta saturación de aluminio, fertilidad moderada	0,02%
			Plano de inundación	RVKa	Complejo	Complejo: Aquic Udifluvents; Typic Udifluvents; Fluvaquentic Eutrudepts; Fluventic Eutrudepts; Typic Udorthents	Muy superficiales a profundos, texturas gruesas y finas, buen drenaje en los bancos e imperfecto en arenas cóncavas, sujetos a inundaciones periódicas y encharcamientos de corta duración, fertilidad alta a moderada	0,12%
				RVLa	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Eutrudepts; Typic Fluvaquents; Chromic Hapluderts; Vertic Epiaquepts; Fluventic Eutrudepts	Muy superficiales a moderadamente profundos, drenaje natural pobre y moderado, sujetos a inundación y encharcamientos periódicos, con fluctuaciones del nivel freático, texturas finas, medias y moderadamente gruesas en forma alterna, ocasionalmente con	0,15%
					RVMa	Asociación	Asociación: Typic Endoaquepts; Vertic Epiaquepts; Aquic Udifluvents; Chromic Dystraquerts	Superficiales y muy superficiales, drenaje natural imperfecto a pobre, encharcamientos periódicos



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							prolongados, texturas medias y finas, fertilidad baja a alta	
			Terrazas	RVDa	Asociación	Asociación: Vertic Fluvaquents; Fluvaquentic Eutrudepts; Vertic Endoaquepts	Superficiales y moderadamente profundos, texturas moderadamente finas a finas, drenaje natural pobre a imperfecto, fertilidad alta a moderada	0,05%
				RVEa	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Vertic Fluvaquents	Muy superficiales y moderadamente profundos, texturas finas y muy finas, pobre y bien drenados, fertilidad baja a alta	0,00%
				RVGa	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludox; Fluventic Dystrudepts; Fluvaquentic Endoaquepts	Superficiales a profundos, texturas moderadamente gruesas, moderadamente finas y finas, pobre a bien drenados, fertilidad muy baja	0,00%
				RVGb	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludox; Fluventic Dystrudepts; Fluvaquentic Endoaquepts	Superficiales a profundos, texturas moderadamente gruesas, moderadamente finas y finas, pobre a bien drenados, fertilidad muy baja	0,00%
				RVOa	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts; Aquic Dystrudepts	Profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, erosión laminar ligera fertilidad moderada a baja	0,00%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				RVPa	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Typic Udifluvents; Oxic Dystrudepts	Profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas medias en la superficie y finas en profundidad, frecuentemente gravilla en la superficie y en el perfil, fertilidad baja	0,03%
				RVPc	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Typic Udifluvents; Oxic Dystrudepts	Profundos a muy superficiales, bien drenados, texturas medias en la superficie y finas en profundidad, frecuentemente gravilla en la superficie y en el perfil, fertilidad baja	0,01%
			Vallecitos aluvio-coluviales	RVHa	Asociación	Asociación: Aquic Dystrudepts; Vertic Endoaquepts; Aeric Endoaquepts	Superficiales y moderadamente profundos, susceptibles a inundaciones y encharcamientos, texturas moderadamente finas, y muy finas, pobre a imperfectamente drenados, fertilidad baja	0,00%
		Seco (S)	Abanicos y/o glacis	PWBb	Asociación	Asociación: Typic Ustifluvents; Typic Ustipsamments; Typic Dystrudepts	Superficiales y profundos, limitados por capas de arcillas, texturas gruesas y moderadamente gruesas sobre finas, bien drenados, fertilidad muy baja a moderada	0,00%
				PWBb1	Asociación	Asociación: Typic Ustifluvents; Typic Ustipsamments; Typic Dystrudepts	Superficiales y profundos, limitados por capas de arcillas, texturas gruesas y moderadamente gruesas sobre finas, bien drenados, fertilidad muy baja a moderada	0,01%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				PWBc1	Asociación	Asociación: Typic Ustifluvents; Typic Ustipsamments; Typic Dystrudepts	Superficiales y profundos, limitados por capas de arcillas, texturas gruesas y moderadamente gruesas sobre finas, bien drenados, fertilidad muy baja a moderada	0,00%
			Terrazas	RWMa	Consociación	Consociación: Vertic Dystrustepts; Vertic Endoaquepts; Dystric Haplustepts	Profundos y superficiales, limitados por las fluctuaciones del nivel freático, texturas finas y muy finas, con drenaje natural bueno y pobre, erosión ligera, fertilidad moderada a baja	0,00%
			Vallecitos aluvio-coluviales	LVGa	Asociación	Asociación: Typic Udilfluvents; Aquic Udilfluvents; Fluventic Eutrudepts; Aquertic Eutrudepts; Fluventic Hapludolls; Fluvaquentic Eutrudepts	Moderadamente profundos, drenaje natural moderado a imperfecto, texturas medias y finas, fertilidad alta a baja	0,27%
				LVGb	Asociación	Asociación: Typic Udilfluvents; Aquic Udilfluvents; Fluventic Eutrudepts; Aquertic Eutrudepts; Fluventic Hapludolls; Fluvaquentic Eutrudepts	Moderadamente profundos, drenaje natural moderado a imperfecto, texturas medias y finas, fertilidad alta a baja	0,01%
				LVHb	Asociación	Asociación: Typic Endoaquepts;	Superficiales y moderadamente profundos, texturas finas,	0,00%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Fluvaquentic Endoaquepts; Fluventic Dystraquepts	drenaje natural moderado a pobre, susceptibilidad a encharcamientos e inundaciones, fertilidad alta a baja	
	Lomerío	Húmedo (H)	Lomas	LVA <sub>d</sub>	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troporthents	Fuerte a extremadamente ácidos, media a baja saturación de bases, fertilidad baja, profundos aunque con alta saturación de aluminio, texturas moderadamente gruesas, bien drenados	0,06%
				LVA <sub>e</sub>	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troporthents	Fuerte a extremadamente ácidos, media a baja saturación de bases, fertilidad baja, profundos aunque con alta saturación de aluminio, texturas moderadamente gruesas, bien drenados	2,68%
				LVA <sub>e</sub> 1	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troporthents	Fuerte a extremadamente ácidos, media a baja saturación de bases, fertilidad baja, profundos aunque con alta saturación de aluminio, texturas moderadamente gruesas, bien drenados	0,43%
				LVB <sub>e</sub> 1	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Hapludox; Lithic Troporthents	Moderada a muy fuertemente ácidos, moderada a baja saturación de bases, superficiales a profundos aunque con moderada a alta saturación de aluminio,	0,56%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							fertilidad muy baja a moderada, texturas finas a moderadamente gruesas, bien drenados	
				LVBf1	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Hapludox; Lithic Troporthents	Moderada a muy fuertemente ácidos, moderada a baja saturación de bases, superficiales a profundos aunque con moderada a alta saturación de aluminio, fertilidad muy baja a moderada, texturas finas a moderadamente gruesas, bien drenados	0,06%
				LVBf2	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Hapludox; Lithic Troporthents	Moderada a muy fuertemente ácidos, moderada a baja saturación de bases, superficiales a profundos aunque con moderada a alta saturación de aluminio, fertilidad muy baja a moderada, texturas finas a moderadamente gruesas, bien drenados	0,00%
				LVCd	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Lithic Troporthents	Muy fuerte a extremadamente ácidos, baja a muy baja saturación de bases, fertilidad muy baja, superficiales a profundos aunque con saturación de aluminio muy alta, texturas gruesas a medias, bien drenados	0,05%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				LVCe	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Lithic Troporthents	Muy fuerte a extremadamente ácidos, baja a muy baja saturación de bases, fertilidad muy baja, superficiales a profundos aunque con saturación de aluminio muy alta, texturas gruesas a medias, bien drenados	1,01%
				LVCe1	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Lithic Troporthents	Muy fuerte a extremadamente ácidos, baja a muy baja saturación de bases, fertilidad muy baja, superficiales a profundos aunque con saturación de aluminio muy alta, texturas gruesas a medias, bien drenados	0,01%
				LVCf	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Lithic Troporthents	Muy fuerte a extremadamente ácidos, baja a muy baja saturación de bases, fertilidad muy baja, superficiales a profundos aunque con saturación de aluminio muy alta, texturas gruesas a medias, bien drenados	0,05%
				LVCf1	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Lithic Troporthents	Muy fuerte a extremadamente ácidos, baja a muy baja saturación de bases, fertilidad muy baja, superficiales a profundos aunque con saturación de aluminio muy alta, texturas gruesas a medias, bien drenados	0,03%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				LVDC1	Consociación	Consociación: Typic Troporthents	Extremadamente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad baja superficiales, saturación de aluminio muy alta, texturas medias a finas, moderadamente bien drenados	0,01%
				LVDC2	Consociación	Consociación: Typic Troporthents	Extremadamente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad baja superficiales, saturación de aluminio muy alta, texturas medias a finas, moderadamente bien drenados	0,03%
				LVDD	Consociación	Consociación: Typic Troporthents	Extremadamente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad baja superficiales, saturación de aluminio muy alta, texturas medias a finas, moderadamente bien drenados	0,12%
				LVDD1	Consociación	Consociación: Typic Troporthents	Extremadamente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad baja superficiales, saturación de aluminio muy alta, texturas medias a finas, moderadamente bien drenados	0,18%
				LVDD2	Consociación	Consociación: Typic Troporthents	Extremadamente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad baja superficiales, saturación de aluminio muy alta, texturas medias a finas, moderadamente bien drenados	1,09%
				LVDD3	Consociación	Consociación: Typic Troporthents	Extremadamente ácidos, saturación de bases baja,	0,04%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							fertilidad baja superficiales, saturación de aluminio muy alta, texturas medias a finas, moderadamente bien drenados	
				LVDe2	Consociación	Consociación: Typic Troporthents	Extremadamente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad baja superficiales, saturación de aluminio muy alta, texturas medias a finas, moderadamente bien drenados	0,12%
				LVEc1	Consociación	Consociación: Lithic Hapludolls	Moderadamente ácidos a ligeramente alcalinos, saturación de bases alta, moderada fertilidad, superficiales, texturas finas, bien drenados	0,01%
				LVEd1	Consociación	Consociación: Lithic Hapludolls	Moderadamente ácidos a ligeramente alcalinos, saturación de bases alta, moderada fertilidad, superficiales, texturas finas, bien drenados	0,13%
			Lomas y colinas	GMb	Asociación	Asociación Margarita: Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	0,02%
				GMb1	Asociación	Asociación Margarita: Typic Paleudults; Oxic	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta	0,95%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Dystrudepts; Typic Dystrudepts	saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	
				GMb2	Asociación	Asociación Margarita: Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	0,01%
				GMc	Asociación	Asociación Margarita: Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	0,56%
				GMc1	Asociación	Asociación Margarita: Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	4,41%
				GMc2	Asociación	Asociación Margarita: Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	0,28%
				GMd	Asociación	Asociación Margarita: Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	0,36%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				GMd1	Asociación	Asociación Margarita: Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	2,50%
				GMd2	Asociación	Asociación Margarita: Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	0,61%
				GMe1	Asociación	Asociación Margarita: Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	0,03%
				GMe2	Asociación	Asociación Margarita: Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	0,35%
			Vallecitos coluvio-aluviales	IVa	Complejo	Complejo Ite: Fluvaquentic Endoaquepts; Aquic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Typic Udifluvents;	Superficiales y moderadamente profundos, el drenaje natural varía de pobre a imperfecto y moderado, inundaciones irregulares, texturas variadas finas a moderadamente gruesas, fertilidad baja a moderada	2,20%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Fluvaquentic Dystrudepts		
				IVb	Complejo	Complejo Ite: Fluvaquentic Endoaquepts; Aquic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Typic Udifluents; Fluvaquentic Dystrudepts	Superficiales y moderadamente profundos, el drenaje natural varía de pobre a imperfecto y moderado, inundaciones irregulares, texturas variadas finas a moderadamente gruesas, fertilidad baja a moderada	0,00%
			Lomas y colinas	LVAAd2	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troprothents; Typic Troprothents	Relieve moderado y fuertemente ondulado 7-12-25%, fuertemente quebrado 25-50%; muy superficial a moderadamente profundos; texturas franca, franco arcillosa, franco arenosa, franco arcillo arenosa; reacción muy fuerte a moderadamente ácida; saturación	0,16%
				LVAAd3	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troprothents; Typic Troprothents	Relieve moderado y fuertemente ondulado 7-12-25%, fuertemente quebrado 25-50%; muy superficial a moderadamente profundos; texturas franca, franco arcillosa, franco arenosa, franco arcillo arenosa; reacción muy fuerte a moderadamente ácida; saturación	0,28%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				LVAe2	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troporthents; Typic Troporthents	Relieve moderado y fuertemente ondulado 7-12-25%, fuertemente quebrado 25-50%; muy superficial a moderadamente profundos; texturas franca, franco arcillosa, franco arenosa, franco arcillo arenosa; reacción muy fuerte a moderadamente ácida; saturación	0,23%
				LVAe3	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troporthents; Typic Troporthents	Relieve moderado y fuertemente ondulado 7-12-25%, fuertemente quebrado 25-50%; muy superficial a moderadamente profundos; texturas franca, franco arcillosa, franco arenosa, franco arcillo arenosa; reacción muy fuerte a moderadamente ácida; saturación	0,00%
				LVBb2	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Troporthents; Typic Eutropepts	Relieve ligero a moderado y fuertemente ondulado con pendientes 3-7-12-25% y fuertemente quebrado 25-50%; profundos hasta muy superficiales; texturas arcillo arenosa, arcillosa, franco arenosa, franco arcillosa, franco arcillosa arenosa, franca; reacció	0,00%
				LVBc2	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic	Relieve ligero a moderado y fuertemente ondulado con	0,42%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Tropepts; Typic Eutropepts	pendientes 3-7-12-25% y fuertemente quebrado 25-50%; profundos hasta muy superficiales; texturas arcillo arenosa, arcillosa, franco arenosa, franco arcillosa, franco arcillosa arenosa, franca; reacció	
				LVBd2	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Tropepts; Typic Eutropepts	Relieve ligero a moderado y fuertemente ondulado con pendientes 3-7-12-25% y fuertemente quebrado 25-50%; profundos hasta muy superficiales; texturas arcillo arenosa, arcillosa, franco arenosa, franco arcillosa, franco arcillosa arenosa, franca; reacció	1,12%
				LVBd3	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Tropepts; Typic Eutropepts	Relieve ligero a moderado y fuertemente ondulado con pendientes 3-7-12-25% y fuertemente quebrado 25-50%; profundos hasta muy superficiales; texturas arcillo arenosa, arcillosa, franco arenosa, franco arcillosa, franco arcillosa arenosa, franca; reacció	0,17%
				LVBd3	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Tropepts; Typic Eutropepts	Relieve ligero a moderado y fuertemente ondulado con pendientes 3-7-12-25% y fuertemente quebrado 25-50%;	0,04%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							profundos hasta muy superficiales; texturas arcillo arenosa, arcillosa, franco arenosa, franco arcillosa, franco arcillosa arenosa, franca; reacció	
				RMd1	Asociación	Asociación Remedios: Typic Hapludox; Typic Kandiudox; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, limitados por roca, bien drenados, texturas finas y moderadamente, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, fertilidad baja	0,51%
				RMd2	Asociación	Asociación Remedios: Typic Hapludox; Typic Kandiudox; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, limitados por roca, bien drenados, texturas finas y moderadamente, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, fertilidad baja	0,10%
				RMe1	Asociación	Asociación Remedios: Typic Hapludox; Typic Kandiudox; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, limitados por roca, bien drenados, texturas finas y moderadamente, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, fertilidad baja	0,40%
				RMe2	Asociación	Asociación Remedios: Typic Hapludox; Typic Kandiudox; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, limitados por roca, bien drenados, texturas finas y moderadamente, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, fertilidad baja	0,01%
				RMf1	Asociación	Asociación Remedios: Typic	Profundos y superficiales, limitados por roca, bien	0,02%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Hapludox; Typic Kandiudox; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	drenados, texturas finas y moderadamente, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, fertilidad baja	
				RMf2	Asociación	Asociación Remedios: Typic Hapludox; Typic Kandiudox; Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, limitados por roca, bien drenados, texturas finas y moderadamente, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, fertilidad baja	0,18%
			Vallecitos	LVFa	Complejo	Complejo: Typic Tropofluvents; Aeric Tropic Fluvaquents	Relieve ligeramente plano y ligeramente inclinado con pendientes 1-3-7%; moderadamente profundos y muy superficiales; texturas franco arenosa, franca, franco arcillosa, franco arcillo limosa, arcillosa; reacción fuerte a moderadamente ácida y neutra; f	0,11%
				LVFap	Complejo	Complejo: Typic Tropofluvents; Aeric Tropic Fluvaquents	Relieve ligeramente plano y ligeramente inclinado con pendientes 1-3-7%; moderadamente profundos y muy superficiales; texturas franco arenosa, franca, franco arcillosa, franco arcillo limosa, arcillosa; reacción fuerte a moderadamente ácida y neutra; f	0,04%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
	Montaña		Cañón	MVFg1	Asociación	Asociación: Typic Ustorthents; Vertic Ustropepts	Afloramientos rocosos dominantes. Los suelos son superficiales de texturas francas y fertilidad moderada	0,83%
			Cresta homoclinal	MVDd1	Asociación	Asociación: Lithic Troorthents; Entic Hapludolls; Typic Hapludolls	Moderadamente alcalinos, saturación de bases alta, fertilidad alta a moderada, superficiales a moderadamente profundos, texturas finas a moderadamente gruesas, bien drenados	0,65%
				MVDe1	Asociación	Asociación: Lithic Troorthents; Entic Hapludolls; Typic Hapludolls	Moderadamente alcalinos, saturación de bases alta, fertilidad alta a moderada, superficiales a moderadamente profundos, texturas finas a moderadamente gruesas, bien drenados	0,18%
				MVDe2	Asociación	Asociación: Lithic Troorthents; Entic Hapludolls; Typic Hapludolls	Moderadamente alcalinos, saturación de bases alta, fertilidad alta a moderada, superficiales a moderadamente profundos, texturas finas a moderadamente gruesas, bien drenados	0,18%
				MVDf1	Asociación	Asociación: Lithic Troorthents; Entic Hapludolls; Typic Hapludolls	Moderadamente alcalinos, saturación de bases alta, fertilidad alta a moderada, superficiales a moderadamente profundos, texturas finas a moderadamente gruesas, bien drenados	0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				MVDf2	Asociación	Asociación: Lithic Tropporthents; Entic Hapludolls; Typic Hapludolls	Moderadamente alcalinos, saturación de bases alta, fertilidad alta a moderada, superficiales a moderadamente profundos, texturas finas a moderadamente gruesas, bien drenados	0,78%
			Filas y vigas	MVAe	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Dystropepts; Typic Tropporthents	Muy fuerte a extremada ácidos, baja saturación de bases, fertilidad muy baja, moderadamente profundos aunque con alta saturación de aluminio, texturas medias a finas, bien drenados	0,51%
				MVAf	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Dystropepts; Typic Tropporthents	Muy fuerte a extremada ácidos, baja saturación de bases, fertilidad muy baja, moderadamente profundos aunque con alta saturación de aluminio, texturas medias a finas, bien drenados	6,29%
				MVBd1	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Eutropepts; Typic Tropporthents; Lithic Tropporthents	Moderada a fuertemente ácidos, saturación de bases media a alta, fertilidad moderada, excepto en los Dystropepts, muy superficiales a moderadamente profundos, saturación de aluminio media a alta, texturas medias a moderadamente gruesas, bien a excesiv	0,03%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				MVBe	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Eutropepts; Typic Troporthents; Lithic Troporthents	Moderada a fuertemente ácidos, saturación de bases media a alta, fertilidad moderada, excepto en los Dystropepts, muy superficiales a moderadamente profundos, saturación de aluminio media a alta, texturas medias a moderadamente gruesas, bien a excesiv	0,09%
				MVBe1	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Eutropepts; Typic Troporthents; Lithic Troporthents	Moderada a fuertemente ácidos, saturación de bases media a alta, fertilidad moderada, excepto en los Dystropepts, muy superficiales a moderadamente profundos, saturación de aluminio media a alta, texturas medias a moderadamente gruesas, bien a excesiv	0,65%
				MVBe2	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Eutropepts; Typic Troporthents; Lithic Troporthents	Moderada a fuertemente ácidos, saturación de bases media a alta, fertilidad moderada, excepto en los Dystropepts, muy superficiales a moderadamente profundos, saturación de aluminio media a alta, texturas medias a moderadamente gruesas, bien a excesiv	0,04%
				MVBf	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic	Moderada a fuertemente ácidos, saturación de bases	1,64%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Eutropepts; Typic Troprothents; Lithic Troprothents	media a alta, fertilidad moderada, excepto en los Dystropepts, muy superficiales a moderadamente profundos, saturación de aluminio media a alta, texturas medias a moderadamente gruesas, bien a excesiv	
				MVBf1	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Eutropepts; Typic Troprothents; Lithic Troprothents	Moderada a fuertemente ácidos, saturación de bases media a alta, fertilidad moderada, excepto en los Dystropepts, muy superficiales a moderadamente profundos, saturación de aluminio media a alta, texturas medias a moderadamente gruesas, bien a excesiv	4,70%
				MVBf2	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Eutropepts; Typic Troprothents; Lithic Troprothents	Moderada a fuertemente ácidos, saturación de bases media a alta, fertilidad moderada, excepto en los Dystropepts, muy superficiales a moderadamente profundos, saturación de aluminio media a alta, texturas medias a moderadamente gruesas, bien a excesiv	0,10%
				MVCe	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troprothents; Lithic Dystropepts	Extremada a fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad baja, superficiales a moderadamente	0,18%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							profundos, aunque con saturación de aluminio muy alta, texturas moderadamente gruesas, bien drenados	
				MVCf	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troporhents; Lithic Dystropepts	Extremada a fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad baja, superficiales a moderadamente profundos, aunque con saturación de aluminio muy alta, texturas moderadamente gruesas, bien drenados	2,86%
				MVCf1	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troporhents; Lithic Dystropepts	Extremada a fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad baja, superficiales a moderadamente profundos, aunque con saturación de aluminio muy alta, texturas moderadamente gruesas, bien drenados	0,59%
				RVd	Asociación	Asociación Raudal: Typic Hapludox; Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad muy baja, reacción muy fuertemente ácida	0,01%
				RVd1	Asociación	Asociación Raudal: Typic Hapludox; Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad muy baja, reacción muy fuertemente ácida	0,21%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				RVe1	Asociación	Asociación Raudal: Typic Hapludox; Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad muy baja, reacción muy fuertemente ácida	1,59%
				RVe2	Asociación	Asociación Raudal: Typic Hapludox; Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad muy baja, reacción muy fuertemente ácida	0,21%
				RVf1	Asociación	Asociación Raudal: Typic Hapludox; Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad muy baja, reacción muy fuertemente ácida	0,63%
				RVf2	Asociación	Asociación Raudal: Typic Hapludox; Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad muy baja, reacción muy fuertemente ácida	0,99%
				RVf3	Asociación	Asociación Raudal: Typic Hapludox; Typic Paleudults; Oxic Dystrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad muy baja, reacción muy fuertemente ácida	0,48%
			Glacís coluvial y	CLb	Consociación	Consociación Calderas: Humic	Profundos y superficiales limitados por pedregosidad y	0,00%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
			coluvios de remoción			Dystrudepts; Typic Udorthents	fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, reacción muy fuerte a moderadamente ácida, fertilidad muy baja a moderada	
				CLc	Consociación	Consociación Calderas: Humic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos y superficiales limitados por pedregosidad y fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, reacción muy fuerte a moderadamente ácida, fertilidad muy baja a moderada	0,01%
				CLcp	Consociación	Consociación Calderas: Humic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos y superficiales limitados por pedregosidad y fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, reacción muy fuerte a moderadamente ácida, fertilidad muy baja a moderada	0,01%
				JDd1	Asociación	Asociación Yali: Oxic Dystrudepts; Typic Kandiudox; Typic Udorthents	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente, finas y finas en algunos horizontes, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alto contenido y saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	0,01%
				JDd2	Asociación	Asociación Yali: Oxic Dystrudepts; Typic	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente, finas	0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Kandiudox; Typic Udorthents	y finas en algunos horizontes, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alto contenido y saturación de aluminio, fertilidad baja a muy baja	
			Vallecito	MVEa	Consociación	Consociación: Fluvaquentic Eutropepts	Neutros a moderadamente alcalinos, alta saturación de bases, fertilidad moderada, moderadamente profundos, texturas moderadamente finas a finas, moderadamente bien drenados	0,14%
				MVEb	Consociación	Consociación: Fluvaquentic Eutropepts	Neutros a moderadamente alcalinos, alta saturación de bases, fertilidad moderada, moderadamente profundos, texturas moderadamente finas a finas, moderadamente bien drenados	0,18%
				MVEg1	Consociación	Consociación: Fluvaquentic Eutropepts	Neutros a moderadamente alcalinos, alta saturación de bases, fertilidad moderada, moderadamente profundos, texturas moderadamente finas a finas, moderadamente bien drenados	0,22%
				TRa	Complejo	Complejo Tarazá: Typic Udorthents; Typic Ustorthents; Entic Hapludolls; Fluventic Hapludolls;	Superficiales y moderadamente profundos, bien a moderadamente bien drenados con inundaciones periódicas;	0,21%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Typic Ustipsamments; Misceláneos de playa	texturas variadas, fertilidad baja a alta	
				TRb	Complejo	Complejo Tarazá: Typic Udortthents; Typic Ustorthents; Entic Hapludolls; Fluventic Hapludolls; Typic Ustipsamments; Misceláneos de playa	Superficiales y moderadamente profundos, bien a moderadamente bien drenados con inundaciones periódicas; texturas variadas, fertilidad baja a alta	0,11%
			Espinazos	LRd	Asociación	Asociación La Lora: Oxíc Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludolls	Profundos a moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas medias a finas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja a alta	0,11%
				LRd1	Asociación	Asociación La Lora: Oxíc Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludolls	Profundos a moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas medias a finas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja a alta	0,02%
				LRe	Asociación	Asociación La Lora: Oxíc Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludolls	Profundos a moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas medias a finas, erosión ligera a	1,31%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							moderada, fertilidad muy baja a alta	
				LRe1	Asociación	Asociación La Lora: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludolls	Profundos a moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas medias a finas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja a alta	0,27%
				LRf	Asociación	Asociación La Lora: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludolls	Profundos a moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas medias a finas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja a alta	0,36%
				LRf1	Asociación	Asociación La Lora: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludolls	Profundos a moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas medias a finas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja a alta	0,50%
			Filas y vigas	ABe	Consociación	Consociación Abibe: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Afloramientos rocosos	Profundos y superficiales limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a moderadamente ácida, fertilidad baja	0,00%
				ABf	Consociación	Consociación Abibe: Typic Dystrudepts;	Profundos y superficiales limitados por fragmentos de	0,11%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Typic Udorthents; Afloramientos rocosos	roca, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, reacción muy fuerte a moderadamente ácida, fertilidad baja	
				ECd	Asociación	Asociación El Cinco: Lithic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Superficiales y profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja a moderada	0,02%
				ECe	Asociación	Asociación El Cinco: Lithic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Superficiales y profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja a moderada	0,57%
				ECe1	Asociación	Asociación El Cinco: Lithic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Superficiales y profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja a moderada	0,78%
				ECf	Asociación	Asociación El Cinco: Lithic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Superficiales y profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja a moderada	0,80%
				ECf1	Asociación	Asociación El Cinco: Lithic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Superficiales y profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja a moderada	3,56%
				ECf2	Asociación	Asociación El Cinco: Lithic Dystrudepts;	Superficiales y profundos, bien drenados, texturas finas a	1,23%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja a moderada	
				ZCc	Asociación	Asociación Zaragoza: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Inceptic Hapludox; Typic Kandiodox; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos y moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas y moderadamente finas a veces con fragmentos de roca, reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	0,03%
				ZCc1	Asociación	Asociación Zaragoza: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Inceptic Hapludox; Typic Kandiodox; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos y moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas y moderadamente finas a veces con fragmentos de roca, reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	0,12%
				ZCd	Asociación	Asociación Zaragoza: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Inceptic Hapludox; Typic Kandiodox; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos y moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas y moderadamente finas a veces con fragmentos de roca, reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	0,64%
				ZCd1	Asociación	Asociación Zaragoza: Oxic Dystrudepts;	Profundos y moderadamente profundos, bien drenados,	1,35%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Typic Hapludox; Inceptic Hapludox; Typic Kandiodox; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	texturas finas y moderadamente finas a veces con fragmentos de roca, reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	
				ZCe	Asociación	Asociación Zaragoza: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Inceptic Hapludox; Typic Kandiodox; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos y moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas y moderadamente finas a veces con fragmentos de roca, reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	0,92%
				ZCe1	Asociación	Asociación Zaragoza: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Inceptic Hapludox; Typic Kandiodox; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos y moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas y moderadamente finas a veces con fragmentos de roca, reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	2,11%
				ZCe2	Asociación	Asociación Zaragoza: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Inceptic Hapludox; Typic Kandiodox; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos y moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas y moderadamente finas a veces con fragmentos de roca, reacción extremada a fuertemente ácida, alta	0,17%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							saturación de aluminio, fertilidad baja	
				ZCf	Asociación	Asociación Zaragoza: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Inceptic Hapludox; Typic Kandiudox; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos y moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas y moderadamente finas a veces con fragmentos de roca, reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	0,20%
				ZCf1	Asociación	Asociación Zaragoza: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludox; Inceptic Hapludox; Typic Kandiudox; Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Profundos y moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas y moderadamente finas a veces con fragmentos de roca, reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	0,41%
			Filas, vigas y espinazos	MVAg2	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Typic Dystropepts; Inceptic Hapludox	Relieve moderado y fuertemente escarpado con pendientes 50-75% y mayores del 75%; profundos y moderadamente profundos; texturas franco arcillo arenosa, arcillosa y franco arcillosa; reacción extremada y muy fuertemente ácida; contenidos altos de alumin	0,00%
		Seco (S)	Espinazos	GAep	Asociación	Asociación Gemelos: Typic Haplustepts;	Profundos y superficiales, limitados por pedregosidad o	0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Lithic Haplustepts; Lithic Ustorthents; Typic Ustorthents	por la roca directamente, bien a excesivamente drenados, texturas moderadamente finas a finas; reacción fuertemente ácida a neutra, fertilidad alta a moderada erosión ligera a severa	
				GAf1	Asociación	Asociación Gemelos: Typic Haplustepts; Lithic Haplustepts; Lithic Ustorthents; Typic Ustorthents	Profundos y superficiales, limitados por pedregosidad o por la roca directamente, bien a excesivamente drenados, texturas moderadamente finas a finas; reacción fuertemente ácida a neutra, fertilidad alta a moderada erosión ligera a severa	0,01%
			Filas y vigas	CNe1	Asociación	Asociación Concordia: Lithic Ustorthents; Lithic Haplustepts; Typic Dystrustepts	Superficiales limitados por la roca a profundos, excesiva a bien drenados, texturas medias a finas, algunos con alta saturación de aluminio reacción muy fuertemente ácida a neutra, fertilidad alta	0,01%
				CNf2	Asociación	Asociación Concordia: Lithic Ustorthents; Lithic Haplustepts; Typic Dystrustepts	Superficiales limitados por la roca a profundos, excesiva a bien drenados, texturas medias a finas, algunos con alta saturación de aluminio reacción muy fuertemente ácida a neutra, fertilidad alta	0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
	Piedemonte	Húmedo (H)	Glacís de acumulación	PVAb	Asociación	Asociación: Typic Troprothents; Fluventic Eutropepts	Moderadamente ácidos a neutros, moderada a alta saturación de bases, fertilidad baja a moderada, muy superficiales a profundos, texturas moderadamente gruesas, bien drenados	0,24%
				PVAb1	Asociación	Asociación: Typic Troprothents; Fluventic Eutropepts	Moderadamente ácidos a neutros, moderada a alta saturación de bases, fertilidad baja a moderada, muy superficiales a profundos, texturas moderadamente gruesas, bien drenados	0,02%
				PVBa	Consociación	Consociación: Typic Hapludolls	Moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos, saturación de bases y fertilidad altas, profundos a superficiales, texturas moderadamente finas, bien drenados	0,12%
				PVBb	Consociación	Consociación: Typic Hapludolls	Moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos, saturación de bases y fertilidad altas, profundos a superficiales, texturas moderadamente finas, bien drenados	0,19%
				PVCb	Consociación	Consociación: Oxic Dystropepts	Muy fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad muy baja, profundos aunque con alta saturación de aluminio, texturas	0,09%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							moderadamente gruesas con gravillas, bien drenados	
				PVCb1	Consociación	Consociación: Oxic Dystropepts	Muy fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad muy baja, profundos aunque con alta saturación de aluminio, texturas moderadamente gruesas con gravillas, bien drenados	0,22%
				PVCc1	Consociación	Consociación: Oxic Dystropepts	Muy fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad muy baja, profundos aunque con alta saturación de aluminio, texturas moderadamente gruesas con gravillas, bien drenados	0,11%
		Muy húmedo (MH)	Abanicos torrenciales	PVAa	Consociación	Consociación: Oxic Dystropepts	Relieve ligeramente plano con pendientes 1-3% y ligeramente inclinado 3-7-12%; profundos; texturas franco limosa, franco arcillo limosa, arcillo limosa, arcillosa, franca, franco arcillo arenosa; reacción extremada a fuertemente ácida; saturaciones de	0,53%
				PVAb2	Consociación	Consociación: Oxic Dystropepts	Relieve ligeramente plano con pendientes 1-3% y ligeramente inclinado 3-7-12%; profundos; texturas franco limosa, franco arcillo limosa, arcillo limosa, arcillosa, franca, franco arcillo arenosa; reacción extremada a	0,04%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							fuertemente ácida; saturaciones de	
				PVCb2	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Tropopsamments; Fluventic Dystropepts	Relieve ligeramente plano y ligeramente inclinado con pendientes 1-3-7%; profundos y moderadamente profundos; texturas franco arenosa, franco arcillo arenosa, arcillosa, arenosa franca, franco limosa; reacción extremada a fuertemente ácida; fertilidad	0,07%
			Mesas y lomas	PVBb2	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Troprothents; Fluventic Dystropepts	Relieve ligeramente plano con pendientes 1-3% y ligera a fuertemente ondulado con pendientes 7-12-25%; profundos y texturas franco arenosa, franca, franco arcillo arenosa; reacción extremada a muy fuertemente ácida; fertilidad natural muy baja; erosión	0,02%
				PVBc2	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Troprothents; Fluventic Dystropepts	Relieve ligeramente plano con pendientes 1-3% y ligera a fuertemente ondulado con pendientes 7-12-25%; profundos y texturas franco arenosa, franca, franco arcillo arenosa; reacción extremada a muy fuertemente ácida; fertilidad natural muy baja; erosión	0,09%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				PVBd2	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Troporhents; Fluventic Dystropepts	Relieve ligeramente plano con pendientes 1-3% y ligera a fuertemente ondulado con pendientes 7-12-25%; profundos y texturas franco arenosa, franca, franco arcillo arenosa; reacción extremada a muy fuertemente ácida; fertilidad natural muy baja; erosión	0,03%
			Vallecitos	PVFap	Complejo	Complejo: Aquic Dystropepts; Aeric Tropaquepts	Relieve ligeramente plano con pendientes 1-3%; superficiales; texturas franco arcillo arenosa, franco arenosa, franco arcillosa, arcillosa; reacción extremada a fuertemente ácida, fertilidad natural muy baja	0,00%
	Planicie	Húmedo (H)	Plano de inundación	RVCay	Asociación	Asociación: Typic Tropaquepts; Tropic Fluvaquepts; Aeric Tropaquepts	Fuertemente ácidos a neutros, saturación de bases alta, fertilidad alta a moderada, superficiales, texturas finas a medias, pobre a muy pobremente drenados	0,13%
RVCaz				Asociación	Asociación: Typic Tropaquepts; Tropic Fluvaquepts; Aeric Tropaquepts	Fuertemente ácidos a neutros, saturación de bases alta, fertilidad alta a moderada, superficiales, texturas finas a medias, pobre a muy pobremente drenados	2,31%	
RVDay				Complejo	Complejo: Tropic Fluvaquepts; Typic Tropofluvents	Moderadamente ácidos a neutros, saturación de bases y fertilidad altas, superficiales a	0,19%	





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y medias, pobre a moderadamente bien drenados	
				RVDaz	Complejo	Complejo: Tropic Fluvaquents; Typic Tropofluvents	Moderadamente ácidos a neutros, saturación de bases y fertilidad altas, superficiales a moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y medias, pobre a moderadamente bien drenados	0,25%
		Muy húmedo (MH)	Plano deltaico	RVAa	Consociación	Consociación: Typic Tropofluvents	Relieve ligeramente plano con pendientes 1-3%; profundos y superficiales; texturas franco arenosa, franco limosa, arcillo limosa; reacción ligera a medianamente alcalina y muy fuerte a moderadamente ácida; fertilidad natural moderada	0,38%
				RVBa	Consociación	Consociación: Tropic Fluvaquents	Relieve ligeramente plano con pendientes 1-3%; muy superficiales; texturas arcillo limosa, franco limosa, franca; reacción neutra a ligeramente alcalina; fertilidad natural moderada	1,07%
				RVCa	Complejo	Complejo: Vertic Fluvaquents; Fluvaquentic Eutropepts; Fluventic Dystropepts	Relieve ligeramente plano con pendientes 1-3%; muy superficiales, superficiales y moderadamente profundos; texturas arcillosa, franco arcillo limosa, franco limosa, arcillo	0,40%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							limosa, franca, franco arcillosa; reacción extremada a fuertemente ácida y neut	
		Seco (S)	Plano de inundación	RWDaz	Consociación	Consociación: Typic Tropaquepts	Moderadamente ácidos a neutros, alta saturación de bases, fertilidad moderada a alta, superficiales, texturas gruesas a moderadamente gruesas, drenaje muy pobre a imperfecto	0,01%
	Planicie aluvial	Húmedo (H)	Plano de inundación	CSa	Complejo	Complejo Cucharal: Typic Endoaquepts; Aquic Udifluvents; Typic Udipsamments; Aquic Udorthents	Superficiales, bien y pobremente drenados, texturas medias y gruesas, reacción fuertemente ácida y neutra, fertilidad moderada a alta	0,50%
FGa				Asociación	Asociación El Real: Fluvaquentic Eutrudepts; Typic Udifluvents; Typic Fluvaquents; Aquic Udipsamments; Humic Eutrudepts	Profundos y superficiales, bien e imperfectamente drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacción moderadamente ácida a neutra, fertilidad moderada a alta	0,51%	
SDai				Asociación	Asociación San Diego: Vertic Endoaquepts; Typic Endoaquepts; Chromic Endoaquerts; Histic Humaquepts; Typic Haplohemists	Superficiales y muy superficiales, pobremente drenados, texturas finas y muy finas, fuerte y muy fuertemente ácidos, fertilidad moderada a alta	0,74%	



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
			Terrazas	CAa	Asociación	Asociación Caucasia: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludults; Acrudoxic Kanhapludults; Vertic Endoaquepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien y pobremente drenados, encharcamiento de poca duración, texturas variables finas a gruesas, erosión moderada, fertilidad baja a muy baja	0,47%
				CAa1	Asociación	Asociación Caucasia: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludults; Acrudoxic Kanhapludults; Vertic Endoaquepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien y pobremente drenados, encharcamiento de poca duración, texturas variables finas a gruesas, erosión moderada, fertilidad baja a muy baja	0,02%
				CAb	Asociación	Asociación Caucasia: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludults; Acrudoxic Kanhapludults; Vertic Endoaquepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien y pobremente drenados, encharcamiento de poca duración, texturas variables finas a gruesas, erosión moderada, fertilidad baja a muy baja	0,55%
				CAb1	Asociación	Asociación Caucasia: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludults; Acrudoxic Kanhapludults; Vertic Endoaquepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien y pobremente drenados, encharcamiento de poca duración, texturas variables finas a gruesas, erosión moderada, fertilidad baja a muy baja	0,24%
				CAb2	Asociación	Asociación Caucasia: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludults; Acrudoxic	Profundos y superficiales, bien y pobremente drenados, encharcamiento de poca duración, texturas variables	0,23%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Kanhapludults; Vertic Endoaquepts; Typic Dystrudepts	finas a gruesas, erosión moderada, fertilidad baja a muy baja	
				CAC	Asociación	Asociación Caucasia: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludults; Acrudoxic Kanhapludults; Vertic Endoaquepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien y pobremente drenados, encharcamiento de poca duración, texturas variables finas a gruesas, erosión moderada, fertilidad baja a muy baja	0,10%
				CAC1	Asociación	Asociación Caucasia: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludults; Acrudoxic Kanhapludults; Vertic Endoaquepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien y pobremente drenados, encharcamiento de poca duración, texturas variables finas a gruesas, erosión moderada, fertilidad baja a muy baja	0,02%
				CAD	Asociación	Asociación Caucasia: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludults; Acrudoxic Kanhapludults; Vertic Endoaquepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien y pobremente drenados, encharcamiento de poca duración, texturas variables finas a gruesas, erosión moderada, fertilidad baja a muy baja	0,02%
				CAE	Asociación	Asociación Caucasia: Oxic Dystrudepts; Typic Hapludults; Acrudoxic Kanhapludults; Vertic Endoaquepts; Typic Dystrudepts	Profundos y superficiales, bien y pobremente drenados, encharcamiento de poca duración, texturas variables finas a gruesas, erosión moderada, fertilidad baja a muy baja	0,08%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
	Valle	Húmedo (H)	Plano de inundación	VVBaz	Consociación	Consociación: Tropic Fluvaquents	Fuerte a muy fuertemente ácidos, alta saturación de bases, fertilidad moderada, muy superficiales, texturas moderadamente finas a finas, muy pobremente drenados	0,41%
		Muy húmedo (MH)	Vegas	VVAa	Complejo	Complejo: Typic Tropofluvents; Fluvaquentic Eutropepts	Relieve plano con pendientes 1-3%; superficiales y muy superficiales; textura franco limosa, arenosa, franca, franco arcillo limosa, arcillo limosa, franco arenosa; reacción muy fuerte a moderadamente ácida y neutra; fertilidad natural moderada y baja	0,69%
				VVBa	Asociación	Asociación: Typic Tropofluvents; Typic Haplaquox	Relieve plano con pendientes 1-3% y ligeramente inclinado 3-7%; texturas franco arenosa, arenosa, franco limosa, franco arcillo limosa, franca y franco arcillosa; reacción muy fuerte a moderadamente ácida y neutra; fertilidad natural baja	0,00%
				VVBb	Asociación	Asociación: Typic Tropofluvents; Typic Haplaquox	Relieve plano con pendientes 1-3% y ligeramente inclinado 3-7%; texturas franco arenosa, arenosa, franco limosa, franco arcillo limosa, franca y franco arcillosa; reacción muy fuerte a moderadamente ácida y neutra; fertilidad natural baja	0,00%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
	Valle aluvial	Húmedo (H)	Plano de inundación	RAai	Asociación	Asociación Río Man: Vertic Endoaquepts; Typic Endoaquepts; Vertic Eutrudepts; Fluvaquentic Eutrudepts	Superficiales y profundos, pobre y bien drenados, texturas finas, reacción muy fuerte a moderadamente ácida y fertilidad baja a moderada	0,11%
	Misceláneo rocoso		Misceláneo rocoso	MR		Misceláneo rocoso	Misceláneo rocoso	0,02%
Frío (F)	Altiplanicie	Muy húmedo (MH)	Lomas y colinas	ZLb1	Asociación	Asociación Zulaibar: Andic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Humic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Placudands; Oxic Dystrudepts	Profundos, drenaje natural moderado a bueno, texturas variadas, fertilidad muy baja, fertilidad muy baja erosión ligera a severa	0,04%
				ZLc1	Asociación	Asociación Zulaibar: Andic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Humic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Placudands; Oxic Dystrudepts	Profundos, drenaje natural moderado a bueno, texturas variadas, fertilidad muy baja, fertilidad muy baja erosión ligera a severa	0,01%
				ZLd1	Asociación	Asociación Zulaibar: Andic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Humic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Placudands; Oxic Dystrudepts	Profundos, drenaje natural moderado a bueno, texturas variadas, fertilidad muy baja, fertilidad muy baja erosión ligera a severa	0,26%
				ZLe1	Asociación	Asociación Zulaibar: Andic Dystrudepts; Typic Dystrudepts;	Profundos, drenaje natural moderado a bueno, texturas variadas, fertilidad muy baja,	0,58%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Humic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Placudands; Oxic Dystrudepts	fertilidad muy baja erosión ligera a severa	
				ZLf1	Asociación	Asociación Zulaibar: Andic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Humic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Placudands; Oxic Dystrudepts	Profundos, drenaje natural moderado a bueno, texturas variadas, fertilidad muy baja, fertilidad muy baja erosión ligera a severa	0,04%
				ZLf2	Asociación	Asociación Zulaibar: Andic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Humic Dystrudepts; Typic Hapludands; Typic Placudands; Oxic Dystrudepts	Profundos, drenaje natural moderado a bueno, texturas variadas, fertilidad muy baja, fertilidad muy baja erosión ligera a severa	0,07%
			Vallecitos	LPa	Complejo	Complejo La Pulgarina: Aquandic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Typic Udifluents; Aquic Udifluents; Aquic Dystrudepts	Moderadamente profundos, drenaje natural imperfecto a moderado, texturas medias a moderadamente gruesas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, fertilidad baja	0,03%
				LPb	Complejo	Complejo La Pulgarina: Aquandic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Typic Udifluents; Aquic	Moderadamente profundos, drenaje natural imperfecto a moderado, texturas medias a moderadamente gruesas, reacción muy fuerte a	0,00%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Udifuvents; Aquic Dystrudepts	fuertemente ácida, fertilidad baja	
	Montaña	Húmedo (H)	Filas y vigas	HBf	Asociación	Asociación Horizontes: Typic Fulvudands; Typic Udorthents; Humic Dystrudepts	Profundos y superficiales limitados por piedra y gravilla, bien drenados, texturas al tacto moderadamente fina y medias con fragmentos de roca, reacción muy fuerte y fuertemente ácida, fertilidad baja	0,28%
		Húmedo (H)	Filas y vigas	HBf1	Asociación	Asociación Horizontes: Typic Fulvudands; Typic Udorthents; Humic Dystrudepts	Profundos y superficiales limitados por piedra y gravilla, bien drenados, texturas al tacto moderadamente fina y medias con fragmentos de roca, reacción muy fuerte y fuertemente ácida, fertilidad baja	0,41%
		Muy húmedo (MH)	Filas y vigas	VCd1	Consociación	Consociación Ventanas: Typic Dystrudepts; Lithic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Profundos y superficiales limitados por roca, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, fertilidad baja a muy baja, erosión ligera a moderada	0,06%
				VCe1	Consociación	Consociación Ventanas: Typic Dystrudepts; Lithic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Profundos y superficiales limitados por roca, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, fertilidad baja a muy baja, erosión ligera a moderada	0,29%
				VCf1	Consociación	Consociación Ventanas: Typic	Profundos y superficiales limitados por roca, bien	0,33%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Dystrudepts; Lithic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, fertilidad baja a muy baja, erosión ligera a moderada	
				Vcf2	Consociación	Consociación Ventanas: Typic Dystrudepts; Lithic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Profundos y superficiales limitados por roca, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, fertilidad baja a muy baja, erosión ligera a moderada	0,15%
			Glacís y coluvios de remoción	ALc	Asociación	Asociación Aldana: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Typic Placudands; Fluvaquentic Dystrudepts	Profundos a moderadamente profundos, drenaje natural bueno, texturas finas a medias, reacción fuertemente ácida, fertilidad moderada, erosión ligera a moderada	0,02%
				ALd	Asociación	Asociación Aldana: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Typic Placudands; Fluvaquentic Dystrudepts	Profundos a moderadamente profundos, drenaje natural bueno, texturas finas a medias, reacción fuertemente ácida, fertilidad moderada, erosión ligera a moderada	0,00%
				ALd1	Asociación	Asociación Aldana: Typic Hapludands; Typic Fulvudands; Typic Placudands; Fluvaquentic Dystrudepts	Profundos a moderadamente profundos, drenaje natural bueno, texturas finas a medias, reacción fuertemente ácida, fertilidad moderada, erosión ligera a moderada	0,03%
Templado (T)	Montaña	Muy húmedo (MH)	Espinazos	AEc1	Asociación	Asociación Angelópolis: Typic Dystrudepts; Humic	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, alta saturación de aluminio, reacción muy	0,00%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Dystrudepts; Oxic Dystrudepts	fuerte a moderadamente ácida; fertilidad baja a moderada	
				AEf2	Asociación	Asociación Angelópolis: Typic Dystrudepts; Humic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, alta saturación de aluminio, reacción muy fuerte a moderadamente ácida; fertilidad baja a moderada	0,04%
			Filas y vigas	AGe1	Asociación	Asociación Andes: Typic Dystrudepts; Typic Fulvudands; Humic Dystrudepts; Lithic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Typic Eutrudepts	Profundos y superficiales limitados por roca, bien drenados, texturas finas y medias algunos tienen alta saturación de aluminio reacción muy fuerte a moderadamente ácida, fertilidad baja a moderada erosión ligera a moderada	0,00%
				AGf	Asociación	Asociación Andes: Typic Dystrudepts; Typic Fulvudands; Humic Dystrudepts; Lithic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Typic Eutrudepts	Profundos y superficiales limitados por roca, bien drenados, texturas finas y medias algunos tienen alta saturación de aluminio reacción muy fuerte a moderadamente ácida, fertilidad baja a moderada erosión ligera a moderada	0,02%
				AGf2	Asociación	Asociación Andes: Typic Dystrudepts; Typic Fulvudands; Humic Dystrudepts; Lithic Dystrudepts;	Profundos y superficiales limitados por roca, bien drenados, texturas finas y medias algunos tienen alta saturación de aluminio reacción muy fuerte a moderadamente	0,11%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Oxic Dystrudepts; Typic Eutrudepts	ácida, fertilidad baja a moderada erosión ligera a moderada	
				ANd2	Asociación	Asociación Amagá: Typic Udorthents; Typic Dystrudepts Entic Hapludolls; Acrudoxic Kanhapludults	Profundos y superficiales limitados por piedra y cascajo, bien drenados, texturas moderadamente gruesas y finas, reacción muy fuerte a moderadamente ácida, saturación de aluminio alta y muy alta, fertilidad muy baja a moderada	0,02%
				ANe1	Asociación	Asociación Amagá: Typic Udorthents; Typic Dystrudepts Entic Hapludolls; Acrudoxic Kanhapludults	Profundos y superficiales limitados por piedra y cascajo, bien drenados, texturas moderadamente gruesas y finas, reacción muy fuerte a moderadamente ácida, saturación de aluminio alta y muy alta, fertilidad muy baja a moderada	0,01%
				ITd1	Asociación	Asociación Ituango: Typic Eutrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts Acrudoxic; Kandiudults Humic Eutrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción ligera a fuertemente ácida	0,22%
				ITd2	Asociación	Asociación Ituango: Typic Eutrudepts; Typic Dystrudepts;	Profundos, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad	0,42%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Oxic Dystrudepts Acruoxic; Kandiudults Humic Eutrudepts; Humic Dystrudepts	baja, reacción ligera a fuertemente ácida	
				ITe	Asociación	Asociación Ituango: Typic Eutrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts Acruoxic; Kandiudults Humic Eutrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción ligera a fuertemente ácida	0,05%
				ITe1	Asociación	Asociación Ituango: Typic Eutrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts Acruoxic; Kandiudults Humic Eutrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción ligera a fuertemente ácida	2,16%
				ITe2	Asociación	Asociación Ituango: Typic Eutrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts Acruoxic; Kandiudults Humic Eutrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción ligera a fuertemente ácida	0,04%
				ITf	Asociación	Asociación Ituango: Typic Eutrudepts; Typic Dystrudepts;	Profundos, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad	0,12%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Oxic Dystrudepts Acruoxic; Kandiudults Humic Eutrudepts; Humic Dystrudepts	baja, reacción ligera a fuertemente ácida	
				ITf1	Asociación	Asociación Ituango: Typic Eutrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts Acruoxic; Kandiudults Humic Eutrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción ligera a fuertemente ácida	1,99%
				ITf2	Asociación	Asociación Ituango: Typic Eutrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts Acruoxic; Kandiudults Humic Eutrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción ligera a fuertemente ácida	2,68%
				ITf4	Asociación	Asociación Ituango: Typic Eutrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts Acruoxic; Kandiudults Humic Eutrudepts; Humic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción ligera a fuertemente ácida	0,00%
				MPAe	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic	Muy fuerte a extremadamente ácidos, muy baja saturación de bases, fertilidad baja a muy	1,22%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Hapludox; Typic Troporthents	baja, profundos, aunque con alta saturación de aluminio; texturas moderadamente gruesas, bien drenados	
				MPAf	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Hapludox; Typic Troporthents	Muy fuerte a extremadamente ácidos, muy baja saturación de bases, fertilidad baja a muy baja, profundos, aunque con alta saturación de aluminio; texturas moderadamente gruesas, bien drenados	2,04%
				MPAf1	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Hapludox; Typic Troporthents	Muy fuerte a extremadamente ácidos, muy baja saturación de bases, fertilidad baja a muy baja, profundos, aunque con alta saturación de aluminio; texturas moderadamente gruesas, bien drenados	0,10%
				MPAf2	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Hapludox; Typic Troporthents	Muy fuerte a extremadamente ácidos, muy baja saturación de bases, fertilidad baja a muy baja, profundos, aunque con alta saturación de aluminio; texturas moderadamente gruesas, bien drenados	0,08%
				MPB1	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Dystropepts; Typic Troporthents	Muy fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad muy baja, profundos aunque con muy alta saturación de aluminio, texturas finas a medias, bien drenados	0,02%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				MPBe	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Dystropepts; Typic Troporthents	Muy fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad muy baja, profundos aunque con muy alta saturación de aluminio, texturas finas a medias, bien drenados	0,63%
				MPBe1	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Dystropepts; Typic Troporthents	Muy fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad muy baja, profundos aunque con muy alta saturación de aluminio, texturas finas a medias, bien drenados	0,31%
				MPBf	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Dystropepts; Typic Troporthents	Muy fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad muy baja, profundos aunque con muy alta saturación de aluminio, texturas finas a medias, bien drenados	1,08%
				MPBf1	Asociación	Asociación: Oxic Dystropepts; Typic Dystropepts; Typic Troporthents	Muy fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad muy baja, profundos aunque con muy alta saturación de aluminio, texturas finas a medias, bien drenados	0,32%
				SBd1	Asociación	Asociación Santa Bárbara: Andic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Humic Eutrudepts	Profundos, limitados por gravilla y cascajo; bien drenados, alta saturación de aluminio, reacción extremada a ligeramente ácida, fertilidad alta a moderada erosión ligera a moderada	0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				SBe1	Asociación	Asociación Santa Bárbara: Andic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Humic Eutrudepts	Profundos, limitados por gravilla y cascajo; bien drenados, alta saturación de aluminio, reacción extremada a ligeramente ácida, fertilidad alta a moderada erosión ligera a moderada	0,01%
				SBe2	Asociación	Asociación Santa Bárbara: Andic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Humic Eutrudepts	Profundos, limitados por gravilla y cascajo; bien drenados, alta saturación de aluminio, reacción extremada a ligeramente ácida, fertilidad alta a moderada erosión ligera a moderada	0,05%
				SBf1	Asociación	Asociación Santa Bárbara: Andic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Humic Eutrudepts	Profundos, limitados por gravilla y cascajo; bien drenados, alta saturación de aluminio, reacción extremada a ligeramente ácida, fertilidad alta a moderada erosión ligera a moderada	0,48%
				SBf2	Asociación	Asociación Santa Bárbara: Andic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Humic Eutrudepts	Profundos, limitados por gravilla y cascajo; bien drenados, alta saturación de aluminio, reacción extremada a ligeramente ácida, fertilidad alta a moderada erosión ligera a moderada	0,37%
				YAd1	Asociación	Asociación Yarumal: Typic Hapludands; Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts;	Profundos, bien drenados, texturas medias y finas, erosión ligera y moderada, fertilidad	0,24%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Hydric Fulvudands; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiuults	baja, reacción muy fuerte a fuertemente ácida	
				YAd2	Asociación	Asociación Yarumal: Typic Hapludands; Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Hydric Fulvudands; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiuults	Profundos, bien drenados, texturas medias y finas, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción muy fuerte a fuertemente ácida	0,00%
				Y Ae	Asociación	Asociación Yarumal: Typic Hapludands; Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Hydric Fulvudands; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiuults	Profundos, bien drenados, texturas medias y finas, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción muy fuerte a fuertemente ácida	0,01%
				Y Ae1	Asociación	Asociación Yarumal: Typic Hapludands; Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Hydric Fulvudands; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiuults	Profundos, bien drenados, texturas medias y finas, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción muy fuerte a fuertemente ácida	0,27%
				Y Ae2	Asociación	Asociación Yarumal: Typic Hapludands; Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Hydric Fulvudands; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiuults	Profundos, bien drenados, texturas medias y finas, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción muy fuerte a fuertemente ácida	0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				YAf1	Asociación	Asociación Yarumal: Typic Hapludands; Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Hydric Fulvudands; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiodults	Profundos, bien drenados, texturas medias y finas, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción muy fuerte a fuertemente ácida	0,16%
				YAf2	Asociación	Asociación Yarumal: Typic Hapludands; Humic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Hydric Fulvudands; Oxic Dystrudepts; Typic Kandiodults	Profundos, bien drenados, texturas medias y finas, erosión ligera y moderada, fertilidad baja, reacción muy fuerte a fuertemente ácida	0,32%
			Glacís y coluvios de remoción	POc	Asociación	Asociación Poblano: Humic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Inceptic Hapludox; Typic Hapludolls; Typic Eutrudepts; Typic Udorthents; Andic Dystrudepts	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja y alta	0,00%
				POc1	Asociación	Asociación Poblano: Humic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Inceptic Hapludox;	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja y alta	0,03%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Typic Hapludolls; Typic Eutrudepts; Typic Udorthents; Andic Dystrudepts		
				POc2	Asociación	Asociación Poblanco: Humic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Inceptic Hapludox; Typic Hapludolls; Typic Eutrudepts; Typic Udorthents; Andic Dystrudepts	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja y alta	0,01%
				POd	Asociación	Asociación Poblanco: Humic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Inceptic Hapludox; Typic Hapludolls; Typic Eutrudepts; Typic Udorthents; Andic Dystrudepts	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja y alta	0,00%
				POd1	Asociación	Asociación Poblanco: Humic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts;	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja y alta	0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Inceptic Hapludox; Typic Hapludolls; Typic Eutrudepts; Typic Udorthents; Andic Dystrudepts		
				POdp	Asociación	Asociación Poblano: Humic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts; Inceptic Hapludox; Typic Hapludolls; Typic Eutrudepts; Typic Udorthents; Andic Dystrudepts	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, erosión ligera a moderada, fertilidad muy baja y alta	0,01%
			Vallecito	MPCa	Asociación	Asociación: Typic Tropofluvents; Typic Endoaquents	Muy fuerte a extremadamente ácidos, baja saturación de bases, fertilidad baja, superficiales a moderadamente profundos, aunque con alta saturación de aluminio, texturas medias, bien a pobremente drenado	0,08%
				GSa	Complejo	Complejo Girardota: Typic Udifluvents; Typic Endoaquepts; Typic Fluvaquents; Fluventic Dystrudepts; Hydric Melanudands; Aquic Eutrudepts	Superficiales y profundos, drenaje pobre a moderado, texturas moderadamente finas a gruesas, inundaciones ocasionales, fertilidad baja y alta	0,11%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXOMONIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				GSb	Complejo	Complejo Girardota: Typic Udifluvents; Typic Endoaquepts; Typic Fluvaquepts; Fluventic Dystrudepts; Hydric Melanudands; Aquic Eutrudepts	Superficiales y profundos, drenaje pobre a moderado, texturas moderadamente finas a gruesas, inundaciones ocasionales, fertilidad baja y alta	0,03%
Cuerpo de agua								2,01%
Zona urbana								0,03%
TOTAL GENERAL								100,00 %

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

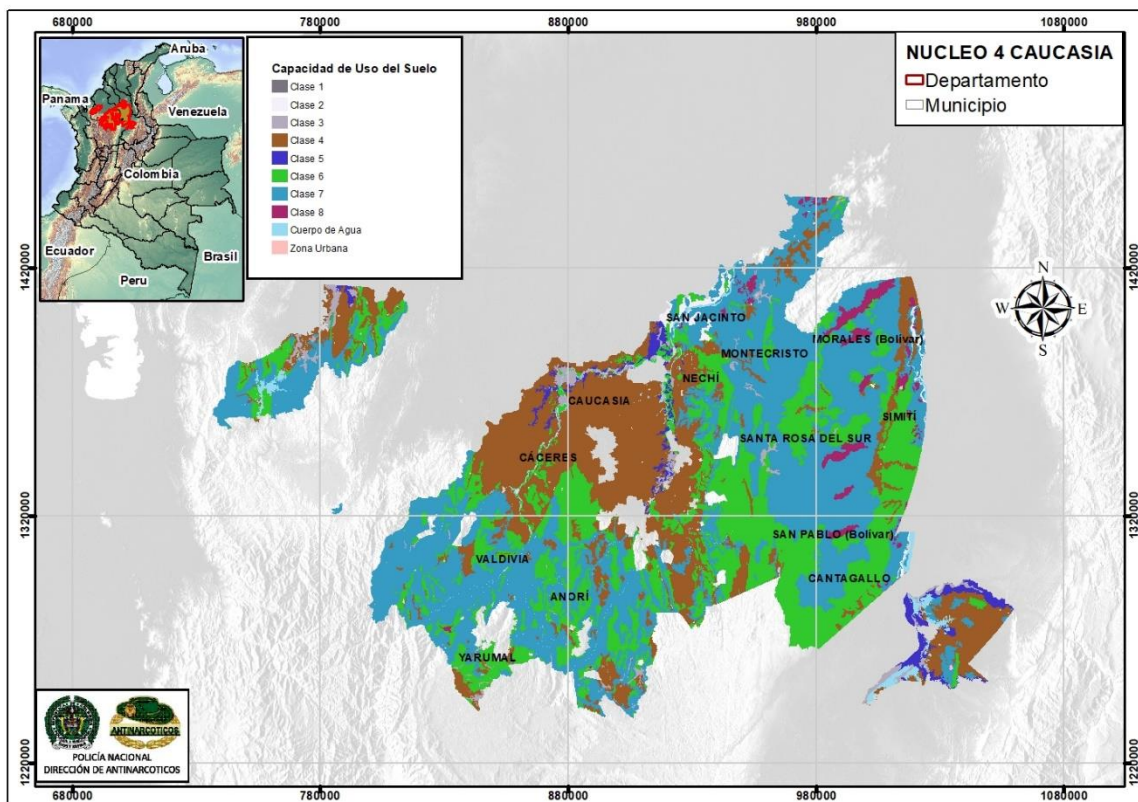
### 3.1.4.3.2. Capacidad de uso de Suelo

La clasificación de los suelos según su capacidad de uso es un agrupamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, que se fundamenta en la aptitud natural que presenta el suelo para producir en forma sostenida, bajo tratamiento continuo y usos específicos (IGAC, 2014).

La capacidad de uso define unidades de tierra que, de alguna manera, presentan similar grado de limitaciones y señalan las prácticas de manejo mínimas que se deben adoptar para que el recurso suelo no se deteriore a través del tiempo (IGAC, 2014).

Las clases agrológicas, se muestran en la leyenda de la carta temática correspondiente (**Figura 3.1-33 y Tabla 3.1-26**) en que se relacionan las unidades cartográficas de los suelos que las conforman, las principales de los suelos, los factores limitantes para el desarrollo pleno del recurso suelo, el uso recomendado y las principales prácticas de manejo sugeridas.

**Figura 3.1-33 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Caucasia**



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-26 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Caucasia

CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
Clase 2	s		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,66%
		10	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,00%
Clase 3	es	10	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,04%
	hs	10	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,03%
		2	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,52%
		7	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,11%
	p	10	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,02%
	pe	7	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,00%
	pes	10	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,01%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
		7	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,03%
	ps	7	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,00%
	s		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,29%
		2	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,39%
		7	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,03%
	sh	1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,38%
Clase 4	e	7	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,01%
	es		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,01%
		2	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,52%





CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
	hs	2	Pastoreo extensivo (PEX)		3,79%
	p	10	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		0,34%
		2	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		0,21%
		7	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		0,24%
	pes	2	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		0,63%
		5	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		0,10%
		7	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		0,44%
	ps	2	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		2,89%
		5	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		2,64%
		7	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,24%
	s		Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		2,44%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
		1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Profundidad moderada, fragmentos de roca en superficie, bajo contenido de fósforo y materia orgánica, escasez de lluvias	0,00%
		2	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		7,44%
		3	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		2,21%
		5	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,15%
Clase 5	h	1	Pastoreo extensivo (PEX)		0,11%
	h	2	Pastoreo extensivo (PEX)		0,74%
	hs		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Alta susceptibilidad a inundaciones y encharcamientos, nivel freático alto, drenaje pobre, bajo contenido de fósforo	0,08%
	sh		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,96%
Clase 6	es		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,50%
		1	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Erosión ligera a moderada, alta susceptibilidad a los movimientos en masa, baja fertilidad, acidez fuerte,	0,00%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
				toxicidad por alta saturación de aluminio y deficiencia de nutrientes y materia orgánica, escasez de lluvias	
		2	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Erosión ligera a moderada, profundidad efectiva superficial, fertilidad muy baja, susceptibilidad alta a los movimientos en masa	1,08%
	h		Pastoreo extensivo (PEX)		0,54%
	hs		Pastoreo extensivo (PEX)	Susceptibilidad a inundaciones y encharcamientos, nivel freático alto, profundidad efectiva superficial	0,18%
		5	Pastoreo extensivo (PEX)		0,71%
	p	10	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,87%
		2	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		1,70%
		3	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,01%
		4	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,00%
		5	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		6,42%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
		7	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		2,49%
	pe	2	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,35%
		5	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,17%
		7	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,10%
	pes	2	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,21%
	ps	3	Pastoreo extensivo (PEX)		0,01%
	s		Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		10,75%
		1	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	lluvias escasas, susceptibilidad a la erosión y los movimientos en masa, capas de gravilla y piedra, deficiencia de fósforo y materia orgánica	0,01%
		2	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Poca profundidad efectiva, bajo contenido de fósforo y materia orgánica, erosión ligera y susceptibilidad a los movimientos en masa (pata de vaca)	0,23%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
		3	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,15%
		5	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,11%
Clase 7	es		Sistemas forestales protectores (FPR)		18,37%
	h		Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		2,76%
	p	10	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,59%
		2	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		1,62%
		3	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,03%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
		4	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,11%
		5	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		7,25%
		7	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		6,29%
		8	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,69%
	pe	2	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		3,40%
		1	Sistema forestal productor (FPD)		0,49%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
Clase 8			Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		1,59%
	e	7	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,00%
	ps	12	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,02%
Cuerpo de Agua					1,47%
Zona Urbana					0,01%
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>100,00%</b>

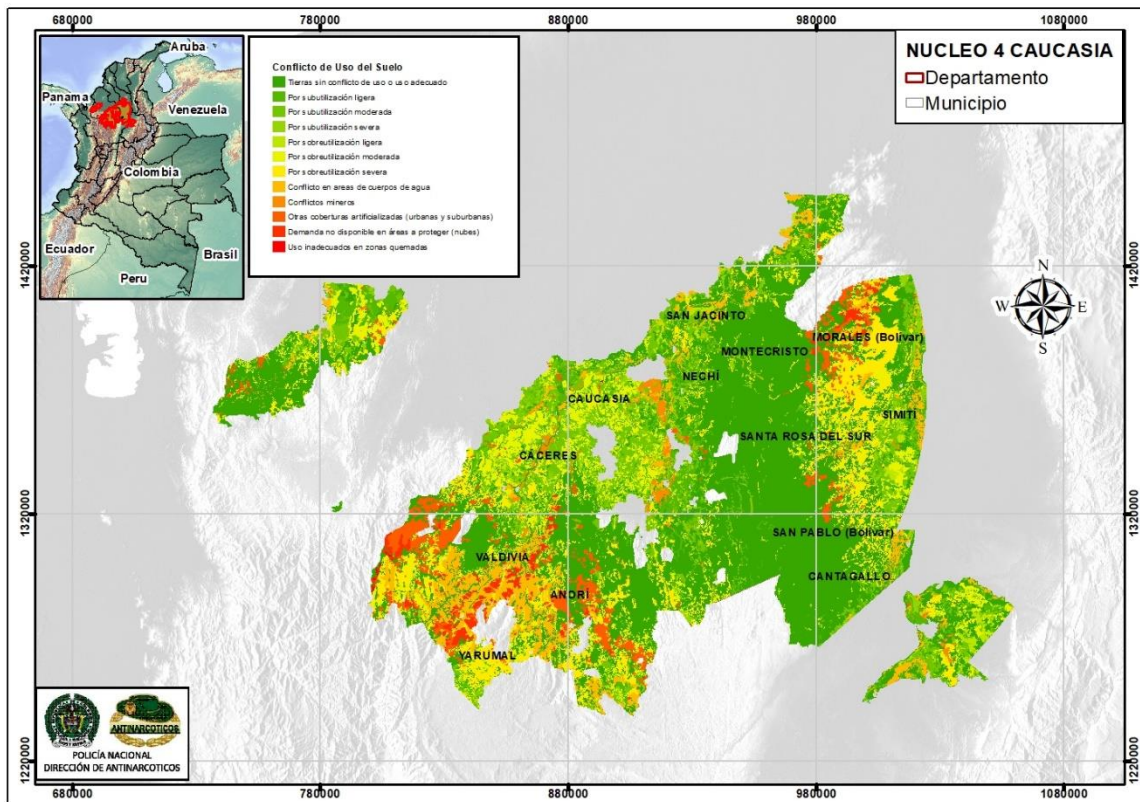
Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.4.3.3. Conflicto de Uso de suelo

Los Conflictos de uso corresponden a la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas. Esta discrepancia permite aportar elementos básicos y vigentes para la formulación de políticas, reglamentaciones y planificación del territorio, fundamentados en el conocimiento de los recursos y su oferta natural, las demandas y las interacciones entre el territorio y sus usos, y como marco orientador para la toma de decisiones (IGAC, 2012).

A continuación, se presenta el conflicto de uso del suelo para los departamentos de Antioquia, Bolívar, Córdoba en la leyenda de la carta temática correspondiente (Figura 3.1-34 y Tabla 3.1-27)

Figura 3.1-34 Conflicto De uso de Suelo Núcleo Caucasia



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



**Tabla 3.1-27 Conflicto de uso de suelo Núcleo Caucasia**

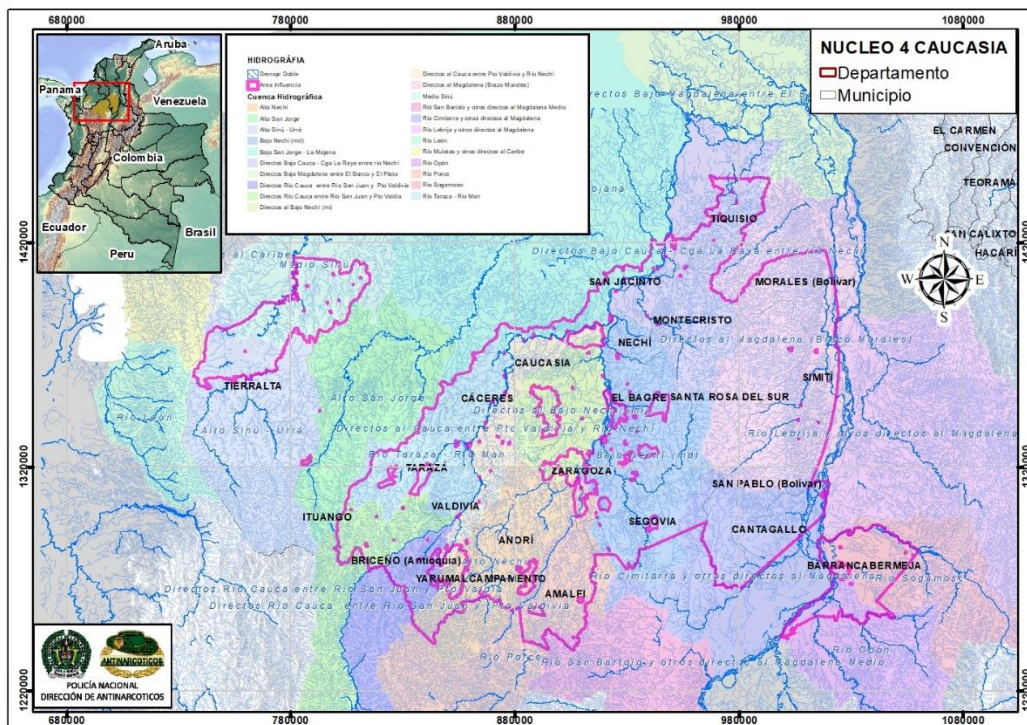
CONFLICTO DE USO DEL SUELO	AREA (%)
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	47,82%
Por subutilización ligera	5,04%
Por subutilización moderada	9,22%
Por subutilización severa	2,70%
Por sobreutilización ligera	1,03%
Por sobreutilización moderada	8,40%
Por sobreutilización severa	11,70%
Conflicto en áreas de cuerpos de agua	7,15%
Conflictos mineros	0,86%
Otras coberturas artificializadas (urbanas y suburbanas)	4,59%
Demanda no disponible en áreas a proteger (nubes)	1,45%
Uso inadecuados en zonas quemadas	0,04%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.4.4. Hidrografía

El núcleo Caucasia presenta varias cuencas que drenan el río Magdalena y el Río Cauca, a continuación, en la Figura 3.1-35 Red Hídrica Principal Núcleo Caucasia, se presenta de manera general las principales corrientes y cuerpos de agua que convergen en el núcleo Caucasia:

**Figura 3.1-35 Red Hídrica Principal Núcleo Caucasia.**





Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

Conforme a lo anterior, se describe la hidrografía de cada una de las regiones que ocupan el Núcleo Caucasia.

#### 3.1.4.4.1. Sector Antioquia

En el sector correspondiente al norte del departamento de Antioquia, se encuentra que las aguas superficiales drenan hacia tres grandes hoyas, Río Magdalena, Río Cauca y Mar Caribe.

- Cuenca del río Magdalena: recibe todas las aguas que se desplazan por la vertiente oriental de la Cordillera Central; un 22% del área drenada en el departamento pertenece a esta cuenca. Los mayores afluentes son, de sur a norte, los ríos Samaná, Cocorná, Nare y Alicante. A esta vertiente están relacionados los embalses de San Rafael, Playas, San Lorenzo y San Carlos, cuyas aguas drenan algunos de los ríos mencionados.

Los ríos de esta cuenca tienen en sus nacimientos valles profundos, estrechos y en «V», debido a su acomodo y a la intensa erosión del Río Magdalena, mientras que su desembocadura corresponde a tramos relativamente planos, con valles amplios formados en zonas de inundación.

- Cuenca del Río Cauca: confluyen los ríos que drenan los flancos occidentales de la Cordillera Central y oriental de la Cordillera Occidental; se caracteriza por valles profundos, estrechos y en «V» en su nacimiento, debido al acomodo a la intensa erosión del Río Cauca; muchos de ellos presentan saltos de consideración, que indican una etapa juvenil debido a la dificultad de labrar un cauce normal similar al del río principal. Esta cuenca cubre un 46% del área drenada del departamento y está conformada por las subcuencas de los ríos Nechí y San Juan.

Subcuenca del Río Nechí: en esta subcuenca se halla totalmente en el departamento y aprovecha estructuras tectónicas para drenar las aguas desde el Valle de Aburrá, al sur, hasta la planicie formada por el Río Cauca; más al norte el Río Nechí tiene como principal afluente el Río Medellín el cual se encañona en su parte alta por unos 40 km en dirección noreste, posteriormente el valle se amplía y el río cambia su nombre por el de Río Porce; en este sector, cerca de Amalfi, las vertientes se alargan y las pendientes se suavizan en Dos Bocas, Zaragoza, donde confluye al curso plano para desembocar en el Río Nechí, para seguir con este nombre por entre colinas bajas y verter sus aguas al Río Cauca, en el norte del departamento.

Subcuenca del Río San Juan: drena en gran parte los municipios de Jardín, Andes, Betania, Pueblorrico, Bolívar, Tarso y Salgar en el suroeste del departamento. Nace en el alto de Paramillo y desemboca en el Río Cauca, cerca de Bolombolo; entre sus afluentes están los ríos Andes, Barroso, Bolívar, Tapartó y Guadualejo. (INGEOMINAS, 2001)



Aunado a lo anterior y teniendo en cuenta que la precipitación es una variable de bastante interés para muchos propósitos del análisis hidrológico, en tanto interviene de manera directa en los flujos de materia y energía generando procesos físicos fundamentales para entender los demás componentes del ciclo hidrológico, como son la escorrentía, la recarga, la infiltración y la evapotranspiración. La precipitación corresponde a la oferta hídrica atmosférica y representa en muchos casos y en diversas regiones, una alternativa importante de abastecimiento.

Los municipios que presentan el promedio más alto de precipitación anual en la región correspondiente al núcleo Caucasia; corresponden a (Valdivia, 4672), (El Bagre, 4244), (Zaragoza, 4232), (Nechí, 4079) y (Taraza, 4058) mm de precipitación anual. Es claro que el promedio de precipitación de cada municipio posee una variabilidad espacial; es decir hay zonas o veredas de cada municipio donde cae más lluvia que en las otras y en cada municipalidad se tienen zonas donde el promedio de las lluvias es mayores o menores al promedio general del municipio. Si se toman los máximos valores promedio de lluvia para cada municipio, se puede apreciar algunas situaciones interesantes.

En contraste a lo anterior, el municipio de Olaya registra el mínimo valor promedio de lluvia anual en el Departamento con 1457 mm; aunque la zona que registra el valor mínimo de precipitación media anual es la cabecera de Santa Fe de Antioquia con 1196 mm; siguen los municipios de Sopetrán con 1483 mm, (Santa Fe de Antioquia, 1560), (San Jerónimo, 1613), (Ebejico, 1650), (San Pedro de Urabá, 1660), (Arboletes, 1691), (Bello, 1751), (Copacabana, 1808), (San Pedro de los Milagros, 1815), (Liborina, 1844), (Giraldo, 1882), (San Juan de Urabá, 1883), (Anzá, 1891), (Medellín, 1911), (Girardota, 1919), (Caicedo, 1920) e Itagüí con 1933 mm de lluvia al año).

Finalmente es importante tener en cuenta que, hacia el norte del departamento de Antioquia en los municipios de Tarazá, Cáceres, Nechí, Valdivia, Anori, Zaragoza y El Bagre, está presente el sistema de Acuíferos del bajo Cauca; estos contenidos de agua subterránea, son utilizados principalmente para abastecimiento público, consumo doméstico, uso industrial y agricultura. El agua subterránea es aprovechada a través gran cantidad de aljibes, pozos y manantiales por parte de la gente de cada sector (INGEOMINAS, 2001).

#### **3.1.4.4.2. Sector Córdoba**

Hacia el municipio de Tierralta, la precipitación presenta una variación espacial considerable siendo de los municipios con mayor pluviosidad anual con valores mínimos en el área del orden de 1228 mm y valores máximos del orden de 2610 mm, con un valor medio en todo el municipio de 2110 mm; siendo su localización geográfica, su topografía y su cercanía relativa a la línea de costa los factores que le definen su dinámica meteorológica y variabilidad atmosférica.

Se identifica que la región más pluviosa en el sector de Córdoba se encuentra hacia el sur donde se encuentran las mayores elevaciones y la mayor área cubierta con bosque, mientras el campo de precipitación presenta un gradiente creciente en dirección Sur-Norte con una magnitud de 13 mm por cada kilómetro. Las estaciones de registro pluviométrico más cercanas al municipio son las estaciones de Puerto Nuevo, Jaraguay, Caramelo y San Francisco, siendo la estación Puerto Nuevo la de mayor representatividad dentro del área del municipio.



En la estación Puerto Nuevo que representa la lluvia en la región centro-sur de la zona de interés del presente documento, la variación anual se caracteriza por un régimen con una época lluviosa que comienza en el mes de abril y termina en el mes de noviembre, alcanzando tres picos de precipitación en los meses de mayo, agosto y octubre. La época seca va de noviembre a marzo siendo marzo el más seco del año.

La variación del total de precipitación anual en la estación Puerto Nuevo presenta una oscilación con un período casi regular de 3 años tanto para las épocas húmedas como para las secas. El mayor valor registrado supera los 2800 mm, mientras que el menor total anual es cercano a los 1200 mm. El valor de la precipitación media anual es cercano a los 1960 mm con una dispersión media de casi 360 mm, indicando una variabilidad del 18%.

Hacia el municipio de Montelíbano, el patrón de distribución de las lluvias es de tipo unimodal-biestacional, monto anual de 2419,9 mm y promedio mensual de 201,6 mm. El período lluvioso va desde mayo hasta octubre y representa 79 % del total anual; agosto tiene el mayor registro con 345,2 mm. El período de menor intensidad pluvial va de noviembre hasta abril, enero con 12,9 mm es el mes con menor precipitación. (UNAL & CVS, 2005). Según el IDEAM Las precipitaciones promedio anual, en el municipio de Montelíbano es de 2.500 mm, concentrándose el período de lluvias entre los meses de mayo y septiembre. Para el sector de Puerto Libertad se obtuvo una precipitación promedio para el área de estudio de 1950 mm/año con un régimen definido de lluvias que se extiende de abril a noviembre. Del balance hídrico resultó un período de mayo a octubre en donde se tendrá un caudal significativo (CVS - Universidad EAFIT, 2013).

#### **3.1.4.4.3. Sector Bolívar**

Las características hidrográficas del departamento están determinadas por la fisiografía de la región. La red de drenaje es de tipo angular ya que el sistema de fallas controla la dirección de las corrientes permanentes e intermitentes. Dos cuencas hidrográficas principales se encargan de coleccionar y evacuar la casi totalidad del agua de escorrentía producida: la del río Cauca y la del río Magdalena.

La cuenca del río Cauca se ubica en la porción suroccidental del departamento y a través de ella drenan las aguas de la vertiente occidental de la Serranía de San Lucas. Entre las principales corrientes se encuentran el río Tigüi al sur, cuyas aguas son colectadas inicialmente por el río Nechí en el departamento de Antioquia y entregadas al Cauca. Al noroccidente se encuentra el río Caribona, el cual tiene como afluentes principales las quebradas Las Claras, Grande, Mantequera y Ariza entre otras. Esta cuenca termina en la confluencia del río Cauca con el brazo de Loba, difluente principal del río Magdalena.

La cuenca del río Magdalena consta de cuatro sectores, a saber, vertiente oriental de la Serranía de San Lucas, Depresión Momposina, vertiente oriental de la Serranía de San Jacinto y Canal del Dique, no obstante, para nuestra área de estudio se ubica la vertiente oriental de la Serranía de San Lucas.

Se observa como los principales que bañan el área de estudio son el Río Cauca y el Río Magdalena el cual es alimentado por diversos ríos y quebradas, con complejos cenagosos



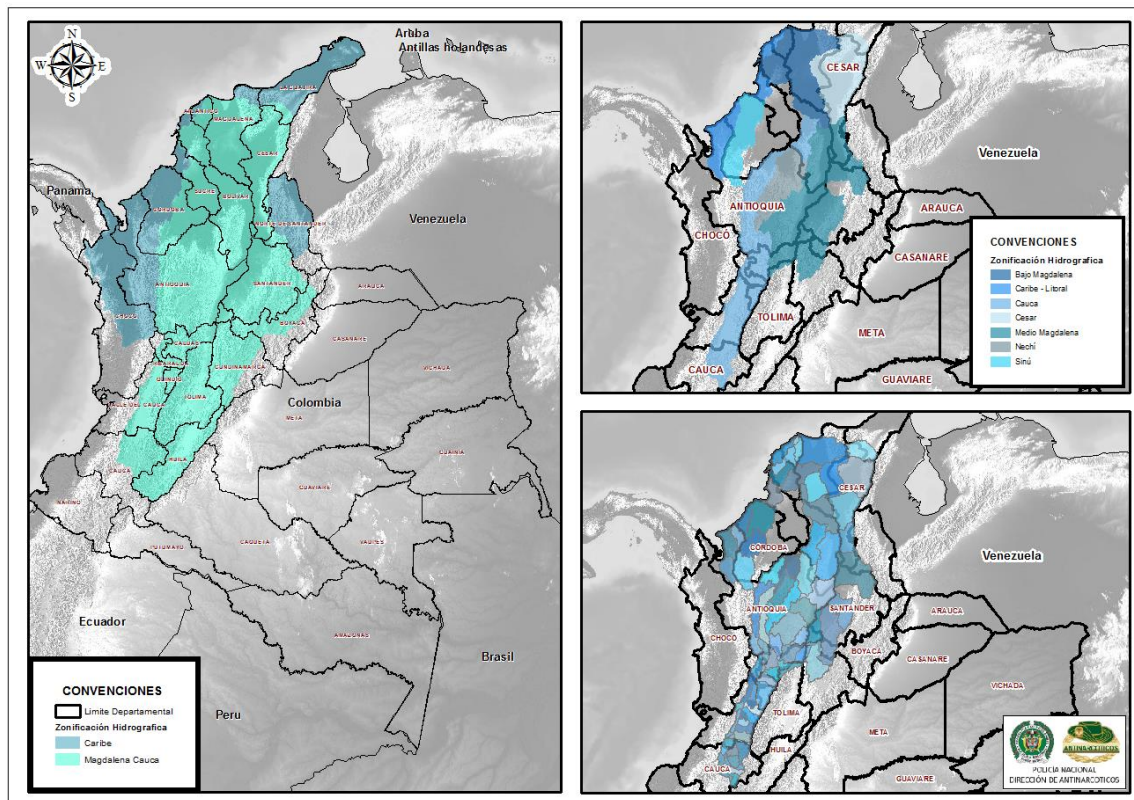
como la ciénaga de La Iguana, la Ciénaga Monterrey, Ciénaga Grande y la Ciénaga Canalota principalmente (Gobernación de Bolívar).

Este núcleo de acuerdo con la zonificación hidrográfica de Colombia realizada por el IDEAM (Decreto 1640 de 2012), se encuentra en el área hidrográfica Caribe (1) y Magdalena Cauca (2), en la zona Caribe - Litoral (12), Sinú (13), Medio Magdalena (23), Bajo Magdalena-Cauca -San Jorge (25), Cauca (26) tal y como aparecen en la Tabla 3.1-28 y Figura 3.1-36:

**Tabla 3.1-28 Jerarquización de la red hidrográfica Nucleo Caucasia según Decreto 1640 de 2012**

ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA
<b>Caribe (1)</b>	Caribe - Litoral (12)	Río León
		Río Mulatos y otros directos al Caribe
	Sinú (13)	Alto Sinú - Urrá
		Medio Sinú
<b>Magdalena Cauca (2)</b>	Medio Magdalena (23)	Río San Bartolo y otros directos al Magdalena Medio
		Río Cimitarra y otros directos al Magdalena
		Río Lebrija y otros directos al Magdalena
		Directos al Magdalena (Brazo Morales)
	Bajo Magdalena-Cauca -San Jorge (25)	Alto San Jorge
		Bajo San Jorge - La Mojana
		Directos Bajo Cauca - Cga La Raya entre río Nechí
	Cauca (26)	Directos Río Cauca entre Río San Juan y Pto Valdivia
		Directos Río Cauca entre Río San Juan y Pto Valdia
		Río Taraza - Río Man
		Directos al Cauca entre Pto Valdivia y Río Nechí
	Nechi (27)	Río Porce
		Alto Nechí
		Bajo Nechí (md)
		Directos al Bajo Nechí (mi)
Bajo Magdalena (29)	Directos Bajo Magdalena entre El Banco y El Plato	

Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2019

**Figura 3.1-36 Clasificación Núcleo Caucasia Decreto 1640 de 2012 IDEAM**

Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2019

#### 3.1.4.4.4. POMCAS dentro del Núcleo Caucasia

En cuanto a las cuencas identificadas que hacen parte del núcleo Caucasia, se tiene que corresponden a la jurisdicción de CORPOURABA, CAS y la CRC, entidades encargadas de generar los instrumentos de ordenamiento y manejo de cuencas (POMCAS) en estos departamentos. Dentro del proceso de consecución de información, se obtuvo a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en primera medida, una base de información general sobre el estado del ordenamiento de las cuencas a nivel nacional (partiendo de los reportes de las diferentes corporaciones). Posteriormente, se realizó un filtro de la información y se obtuvo el listado de aquellas cuencas que se encuentran ordenadas o en su defecto en proceso de ordenación, para el presente estudio a través del Ministerio y las Corporaciones se obtuvieron los documentos de aquellas que ya cuentan con un POMCA aprobado.

Para el área de interés se tienen cinco (5) POMCAS aprobados correspondientes a las cuencas de los ríos León, Lebrija y otros directos al Magdalena, Alto San Jorge, Opón y Directos Bajo Magdalena entre El Banco y El Plato, de los cuales solo fue posible obtener los documentos correspondientes al río León y a los Directos Bajo Magdalena entre El Banco y El Plato, los cuales se describen a continuación:



- Río León:

El documento POMCA de la cuenca del río León fue aprobado en el año 2019, su área total corresponde a 2.201 km<sup>2</sup>, dicha cuenca está conformada por 11 subcuencas y 7 microcuencas en las cuales predomina el patrón de drenaje dendrítico.

En cuanto a cuerpos lenticos, los humedales asociados a la cuenca del río León, se localizan en un relieve de planicie aluvial que posibilita la acumulación de aguas lluvias y de aguas provenientes del desbordamiento del Río León, el cual recibe a los ríos Chigorodó y Carepa, que descienden de la zona de recarga en la Serranía de Abibe, transportando altos caudales durante las épocas invernales.

El complejo asociado al Río León y la Ciénaga de Tumaradó corresponde a un humedal continental, que hace parte de los Humedales boscosos de agua dulce de acuerdo con el sistema de clasificación propuesto en la Convención de Ramsar. De manera particular, la formación de humedales en la planicie del Río León está relacionada a la sinuosidad propia de su régimen meándrico, cuya forma serpenteada posibilita la formación de islotes.

En cuanto a la ocupación del área de la cuenca del río León en el núcleo Caucasia, corresponde al 0.07% aproximadamente.

Dentro del POMCA, se tienen como principales estrategias enfocadas hacia la preservación del recurso hídrico:

- Protección y conservación ambiental
- Productividad sostenible

- Directos Bajo Magdalena entre El Banco y El Plato:

El documento POMCA de la cuenca Directos Bajo Magdalena entre El Banco y El Plato fue aprobado en 2019, su área total corresponde a 6940.501 km<sup>2</sup> con un perímetro de 627.790 km, para la cuenca la pendiente media del cauce principal es de 0.77%, con una longitud total de la red de drenaje de 10836.147 km, estableciendo una densidad de la red de 1.561 Km/Km<sup>2</sup> es decir 1.561 Kilómetros de cauces por cada Km<sup>2</sup> de área. Se estableció que dicha área está subdividida en 18 subcuencas dentro de las cuales, a su vez, se pudo identificar y delimitar 1 microcuenca.

La cuenca Directos Bajo Magdalena entre El Banco y Plato en general presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico en las partes con mayor elevación y un patrón de drenaje de tipo lagunar en las zonas de menor elevación, específicamente en la zona conocida como la depresión Momposina, posee un sistema de drenaje compuesto por cuerpos de agua loticos y lenticos como lagunas, ciénagas, pantanos, entre otro, se ubica en el complejo cenagoso de la depresión Momposina, comprendida por la zona hidrográfica de Bajo Magdalena, donde se concentra la mayor extensión de ciénagas del país, Se ha identificado una superficie cubierta de 448.3413 km<sup>2</sup> correspondiente al 6.46% del área total de la cuenca hidrográfica,

En cuanto a la ocupación del área de la cuenca del río Directos bajo Magdalena en el núcleo Caucasia, corresponde al 0.128% aproximadamente.



Dentro del POMCA, se tienen como principales programas enfocados hacia la preservación del recurso hídrico:

- Empoderamiento de los actores y gobernanza del recurso hídrico
- Manejo integral del recurso hídrico y saneamiento básico

### 3.1.4.5. Clima

En la Tabla 3.1-29 se presenta las características climáticas de la zonificación climática de Caldas-Lang para el Núcleo de Caucasia:

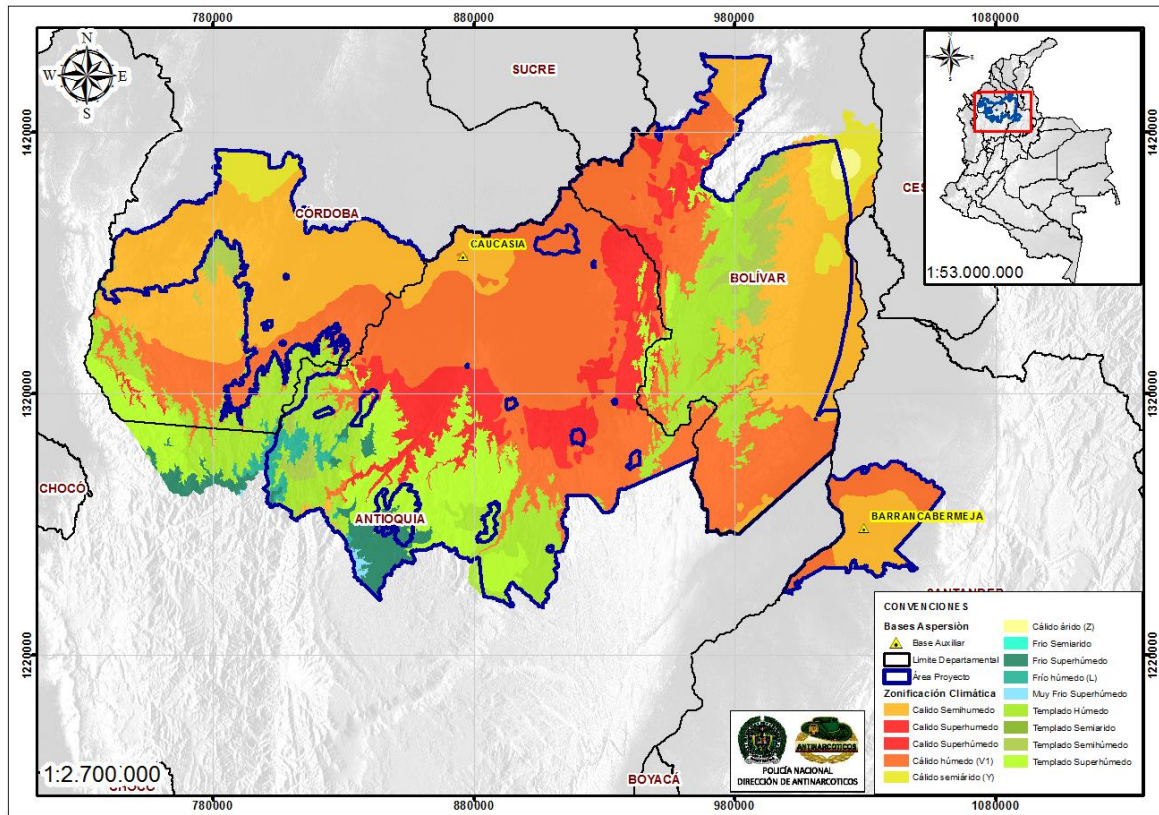
**Tabla 3.1-29 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Caucasia**

PISO TÉRMICO	PROVINCIA	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
<b>Cálido (C)</b>	Árido (A)	Cálido árido (Z)
	Cálido húmedo	Cálido húmedo (V1)
	Cálido Semiárido	Cálido semiárido (Y)
	Cálido Semihúmedo	Cálido Semihúmedo
	Cálido super húmedo	Cálido Superhúmedo
<b>Frío (F)</b>	Frío Húmedo	Frío húmedo (L)
	Frío Superhúmedo	Frío Superhúmedo
<b>Muy frío (mF)</b>	Muy Frío Superhúmedo	Muy Frío Superhúmedo
<b>Templado (T)</b>	Templado Húmedo	Templado Húmedo
	Templado Semihúmedo	Templado Semihúmedo
	Templado Superhúmedo	Templado Superhúmedo

Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2020



Figura 3.1-37 Zonificación climática Caldas -Lang Nucleo Caucasia

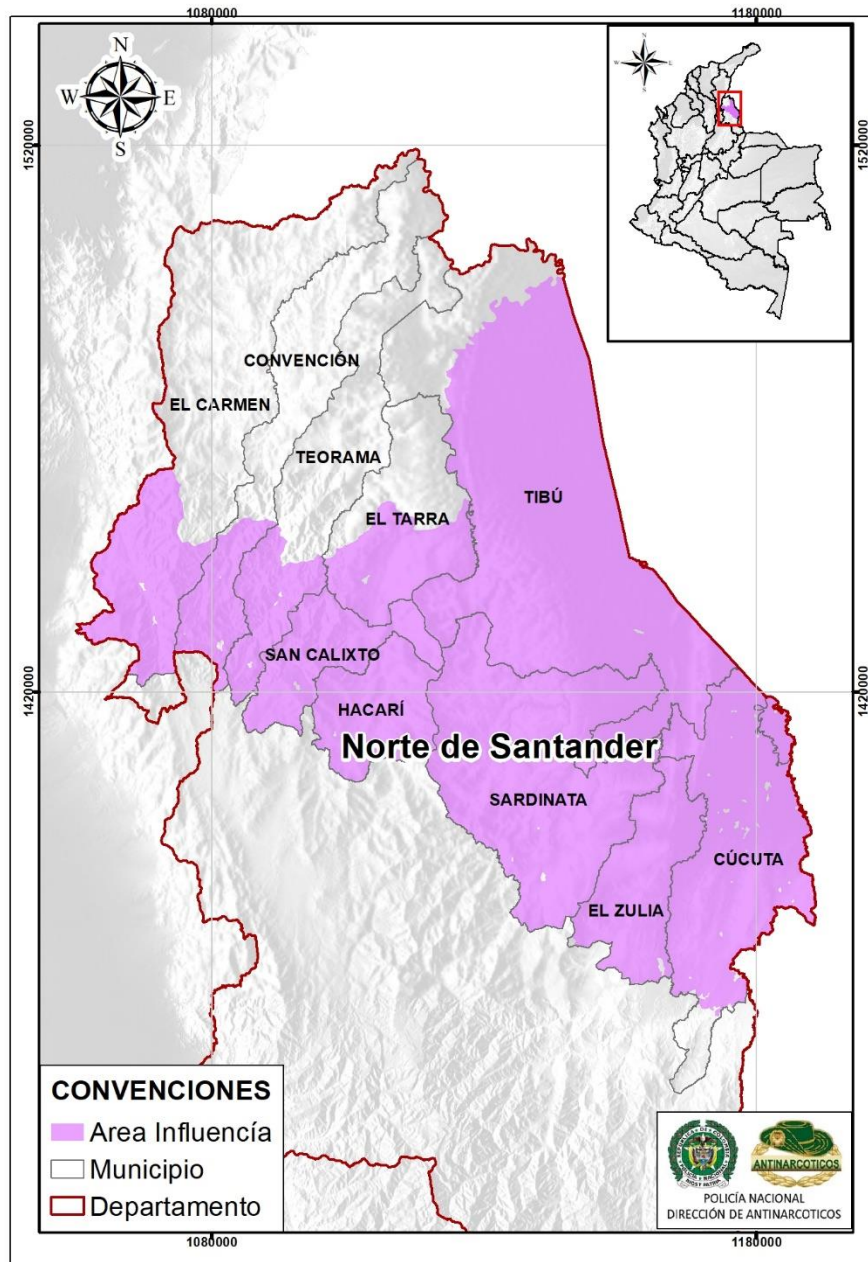


Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.5. NÚCLEO CATATUMBO

Esta zona comprende los siguientes municipios del departamento de Norte de Santander: Convención, Cúcuta, El Tarra, El Zulia, Hacarí, San Calixto, Sardinata, Teorama, Tibú y El Carmen como se muestra a continuación:

Figura 3.1-38 Núcleo Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020



### 3.1.5.1. Geología

El departamento de Norte de Santander está situado al nororiente del país en la zona fronteriza con Venezuela. La Cordillera Oriental ocupa la mayor parte de su territorio; los valles de Catatumbo – Zulia al oriente y Magdalena medio al occidente completa su marco fisiográfico.

En el área afloran rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias de edad precámbrica a reciente. Las metamórficas están constituidas por neises, esquistos y metasedimentarias de edad precámbrica a paleozóica inferior, las ígneas están conformadas por rocas intrusivas y extrusivas de composición félsica e intermedia de edad mesozóica y paleozóica inferior. Las sedimentarias constan de arenitas, lutitas, calizas, conglomerados y depósitos no consolidados de edades paleozóica, mesozóica cenozóica y reciente.

El territorio nortesantandereano está cruzando por numerosas fallas y pliegues que determinan dos estilos estructurales: de fallamiento en bloques de la región occidental y de fallamiento inverso y plegamiento en la oriental. Los sistemas de falla de Bucaramanga - Santa Marta y Chitagá – Chucarima son los rasgos tectónicos más destacados, este último sirve de límite entre la Placa Sudamericana y la Miniplaca Norandina. (Clavijo Torres, 1994)

La compleja y dinámica geología del área hace de Norte de Santander una región amenazada por erosión y actividad sísmica altas. Ambos fenómenos son la causa principal de numerosos deslizamientos que afectan buena parte de sus municipios.

**Cronolitoestratigrafía:** la historia geológica se basa principalmente en el estudio de tres fases esenciales (orogénesis, erosión y sedimentación), que, al actuar en la corteza terrestre, han dejado su huella sobre las rocas, lo que permite conocer sus diversas transformaciones, así como también sus caracteres litológicos y paleontológicos.

**Era Proterozóica:** el período precámbrico en Norte de Santander está relacionado con el macizo de Santander (gneiss de Bucaramanga), conformado por rocas cristalinas y con edad promedio de 1130 y 680 millones de años. Los tipos de rocas predominantes son los granitos, las sineritas, las migmatitas, las anfibolitas y los gneiss. Hettner (1966) catalogó estas rocas como arcaicas y dominantes a partir de los 6° de latitud norte.

**Era Paleozóica:** el paleozoico inferior se halla relacionado con rocas sedimentarias marinas y metamórficas bastante silíceas, que parecen representar sedimentos depositados bajo condiciones miogeosinclinales, extendidos hasta la actual área de la serranía de Perijá. El paleozoico superior se caracteriza por el desarrollo de una secuencia de rocas marinas clásticas. Según Irving (1971), en los Santanderes las rocas del carbonífero y pérmico incluyen las formaciones Diamante y Labateca. La primera está integrada esencialmente por areniscas rojas y calizas arcillosas de color gris oscuro, correlaciones con la formación Gachalá (Cundinamarca) y Cuche (Boyacá). En el flanco oriental de la cordillera oriental, cerca de la frontera con Venezuela, la formación Labateca, incluye en sus partes altas algunos estratos del pérmico. (Clavijo Torres, 1994)

**Era Mesozóica:** se caracteriza por el desarrollo de las fases continental y transgresión marina. En el mesozoico inferior (triásico – jurásico) predominan los estratos rojos continentales, típicos de las formaciones Girón y Jordán, como también las rocas intrusivas



graníticas en el macizo de Santander, y las rocas cáncicas de carácter continental. El mesozoico superior (cretáceo) es predominantemente marino.

Era Cenozoica: el terciario en Colombia se encuentra bien definido y las rocas son esencialmente sedimentarias, de origen marino o continental. En el terciario inferior (paleoceno, eoceno) se presenta en el territorio de Norte de Santander un diastrofismo regional, como reflejo de la orogenia en la sierra Nevada de Santa Marta y en la Guajira. La suspensión de los procesos de sedimentación en el terciario medio (oligoceno), sugiere que las tres cordilleras empiezan a plegarse en el terciario superior (mioceno). Los sedimentos adquieren mayor volumen y los estratos del terciario inferior, en algunos sinclinales, atestiguan que antes del plegamiento principal de la cordillera Oriental, las dos cuencas probablemente se conectaron y formaron una sola, que se abrió al oriente, hacia Barinas, y posiblemente se extendió al norte hasta la cuenca de Maracaibo, en Venezuela, configurándose también las cuencas longitudinales intermontañas del Tarra, Tibú y Zulia.

Durante el cuaternario, época del holoceno se continúa con el levantamiento epirogénico, iniciado a finales del terciario superior; de acuerdo con análisis de polen efectuados por Van der Hammen, la flora correspondía a ambientes más húmedos, que no pudo haberse desarrollado en alturas superiores a los 450 metros. El cuaternario en Norte de Santander está conformado por depósitos aluviales, arcillas, gravas y arenas estos depósitos se encuentran al oriente, ocupando las partes bajas de las cuencas de los ríos Zulia y Catatumbo. (Clavijo Torres, 1994)

**Litoestratigrafía:** según Ingeominas, 1993, la orogenia en el departamento está desarrollada sobre una diversidad de materiales de diferente naturaleza mineralógica, cuyas edades abarcan desde el Precámbrico hasta el Cuaternario Reciente, incluye rocas ígneas, metamórficas, sedimentarias y depósitos superficiales.

Las rocas ígneas comprenden materiales paleozoicos de tipo intrusivo y extrusivo. Los primeros son plutones y batolitos ácidos, ejemplo el batolito de Ocaña. Los segundos están compuestos por riolitas, generalmente interestratificadas o cortando capas de areniscas del juratriásico.

Las rocas metamórficas están representadas principalmente por migmatitas, gneiss, ortoneis granítico, mármol, esquistos, filitas y pizarras. Las rocas sedimentarias están formadas por materiales consolidados de origen detrítico y químico, incluyen areniscas, arcillolitas, lutitas, limolitas, cherts, margas y calizas, la edad de estas oscila entre el juratriásico y el pleistoceno; algunas de ellas fueron sometidas a plegamientos y deformaciones durante el solevantamiento de la cordillera Oriental. Las transgresiones y regresiones marinas formaron cuencas sedimentarias ricas en fosforita y petróleo. En tiempos recientes, la denudación de las rocas preexistentes y su transporte a zonas más bajas, ha dado origen a algunos depósitos superficiales que se caracterizan por sus altos contenidos de gravilla, arena y capas residuales arcillosas. La distribución de los citados materiales geológicos en el área de estudio, en orden de edad y por formaciones geológicas se sintetiza a continuación.

Rocas metamórficas: dentro de estas la más sobresaliente es el gneiss de Bucaramanga evidenciado por una secuencia estratificada de rocas del Precámbrico dentro del período Predevoniano de un alto grado de metamorfismo. Consta principalmente de paraneiss,



algunos esquistos, gneiss biotítico hornbléndico, con numerosas masas pequeñas de ortoneis. El gneiss de Bucaramanga aparece al suroriente del municipio de Toledo, suroriente del Morro Torres, región de Cúcuta y oriente de Chitagá, en una faja amplia paralela a la falla de su mismo nombre, al suroccidente en el páramo de Ramírez, en los municipios de Arboledas y Cucutilla, en el extremo occidental de Sardinata y al noroccidente en un sector a lado y lado de la falla de Bucaramanga entre los municipios de Ocaña, Abrego y El Carmen.

Existen otras rocas metamórficas que corresponden a una edad del Paleozoico inferior, definidas por una secuencia de rocas con un grado de metamorfismo bajo a medio; constituidas por filitas, esquistos y cuarcitas (Formación Silgara) extendidas desde el sur de Berlín hacia el norte, pasando por el área de Silos y el occidente de Mutiscua; también ocurren en bloques fallados hacia el Este, en una faja localizada al noroccidente y suroccidente de la ciudad de Pamplona, al sur en el páramo de Chitagá. Desde el norte en Hacarí hasta las inmediaciones de Abrego toma la Formación Silgara una dirección Este - Oeste; aparecen también en pequeñas y aisladas áreas al sur del municipio de Cáchira y en una franja sur-norte que va de la Quebrada El Silencio (municipio de Abrego) hasta la Cuchilla El Filo y el punto Palmita (municipio de Cáchira); al norte del departamento se localizan núcleos entre las fallas de San Calixto y Bellavista; con la falla del Tarra, en los municipios de San Calixto y El Tarra y en algunos pequeños sectores dentro de los municipios de El Carmen y Convención. (Clavijo Torres, 1994)

De edad Pre-devoniana se presentan Ortogneises de origen granítico formando parte del Macizo de Santander ubicado al sur- occidente en el páramo de San Turbán, en el alto de Frailejones, Pachacual, Alto de Torrecillas y Cuchilla de Corralito, al sur-oriente de Silos y en la región de Bábeaga; aflora también en franjas falladas al occidente, nororiente y bajo la ciudad de Pamplona; hacia el centro del Departamento aparecen franjas en los sitios de Cascajal, La Curva, Corazones, San José de Avila, La Don- Juana, Loma de Cabal, Cordillera Aguardiente, poblado de Durania y en el extremo oeste del poblado de Cáchira, entre los puntos de Matoncita, Alto Piedras y la Cuchilla Bijagual; también se ubican dos pequeños núcleos en los sitios de La Pelota del Burro y Buenos Aires al sur occidente del municipio de El Tarra.

Rocas Igneas: numerosos batolitos, plutones y stocks del Macizo de Santander, están constituidos por rocas ígneas no foliadas, tales como: el Granito de Durania, el Granito de Pescadero y la cuarzomonzonita de edad jurásica. El Granito de Durania es de color blanco y tiene altos contenidos de mica muscovita; forma plutones pequeños e intrusivos y su edad es incierta, probablemente dentro del Permaniano y el Triásico. La masa mayor del granito de Durania con una extensión de 17 por 4 km, se ubica al sur de la ciudad de Pamplona.

El Granito de Pescadero se caracteriza por ser de grano fino, leucocrático rosado naranja. Está compuesto de albita o plagioclasa sódica, ortoclasa, micropertita y cuarzo en cantidades casi iguales. Esta roca aflora en la confluencia de la quebrada Poveda con el río Cucutilla (municipio de Cucutilla) y continúa hacia el norte, al igual que al noroccidente de Arboledas, suroccidente de Gramalote y occidente de Sardinata.

Las rocas de Cuarzomonzonita están definidas principalmente por minerales de biotita; son de grano fino y grano grueso, las unas de color gris rosado y el otro rosado naranja. Las constituidas de grano fino se encuentran en una gran franja que va en dirección sur norte,



desde el límite con los departamentos de Santander y Cesar, pasando por el municipio de Cáchira y los poblados de Abrego, Ocaña, Convención, Teorama, terminando en una zona más amplia al norte en los municipios de Convención, El Carmen y Teorama. (Clavijo Torres, 1994)

La Cuarzomonzonita de grano grueso se localiza en la región del Páramo de Berlín y a uno y otro lado de la quebrada Mataperros. También existe el Batolito de Agua Blanca constituido por cuarzomonzonita y diques de granito y microgranito, de color gris claro a blanco rosado ubicado en una zona bastante extensa entre las fallas de Hacarí y Las Mercedes, la Cuchilla de Banderas, el Cerro Hacarí, el municipio de Sardinata y al norte del Departamento en el municipio de Tibú.

Rocas Sedimentarias: las rocas sedimentarias corresponden a diferentes períodos geológicos, siendo las más antiguas las constituidas de grano fino, como las arcillolitas pizarrosas y filíticas de la Formación La Floresta que datan del período Devónico, ocurren en una faja extensa al sur de Silos, aflorando en el Morro Victoria, cuchilla Pelambre, en la Cañada Pajarito y en el río Angosturas; otra gran área de estas rocas se ubica al suroriente de Chitagá, en las regiones de Morro Negro, Pozo Verde y sobre los flancos del río Valegra.

Del período Permaniano-Carboniano aparece la caliza cristalina de grano fino a medio, ligeramente arcillosa, de color gris oscuro, con pequeñas cantidades de arcillolita limosa o arenisca arcillosa, intercalada en algunos niveles (Formación Diamante) localizada al sur de Silos, en la región de Valegra. Al norte de Mutiscua, en las regiones de la Vega y del Manzano sobre el río La Plata. Cerca de Mutiscua, las calizas muestran evidencias de recristalización a calcita más gruesa, con texturas muy parecidas al mármol (Clavijo Torres, 1994).

De edad Triásico-Jurásico aparece la Formación Bocas, conformada por areniscas y lutitas de color gris a pardo rojizo, el área más amplia de esta Formación se ubica al oriente de Pamplonita, en las regiones del Cerro, El Picacho, El Riñón y El Páramo; otra área de la Formación Bocas se localiza al sur de Silos, en la cuchilla de San Antonio, el Alto El Gritadero y sobre la Cañada Loma de Toro, también en los límites con Santander (municipio de Cáchira) entre el alto Buey Pelado, Alto La Lora y Quebrada La Lucía; al norte en límites con el departamento de El Cesar, en el municipio de El Carmen aflora una franja enmarcada por las Quebradas Iname y El Carmen (falla de Bucaramanga) y el sitio Flechadero.

Del jurásico medio aparece una arenisca de color gris a gris verdoso, roja amarillenta, blanca, ligeramente calcárea, intercalada con limolita roja y conglomerado rojizo blanco, correspondiente a la Formación Jordán. Dentro de la formación Jordán se incluyen rocas volcánicas riolíticas en forma de silos o diques localizadas en pequeñas áreas diseminadas así: al suroccidente de Chitagá, bordeando materiales intrusivos (ortoneis y granito) en una serie de bloques fallados cercanos a la falla de Socotá, al norte dos fajas paralelas que constituyen sinclinales y monoclinales fallados desde el Alto de Pelagordo y Cartagena (municipio de Convención) hasta el filo El Cobre y Cerro Tronadero en límites con Cesar (municipio El Carmen).

Estratos muy gruesos de arenisca intercalados con estratos de conglomerados y estratos de limolitas de edad del jurásico superior, que constituyen la Formación Girón, se localizan al sur occidente de Chitagá, al occidente de Toledo y de Labateca y al oriente del municipio



de Toledo en la región del río Oirá; al centro del departamento ésta formación se ubica al sureste de Cáchira, en límites con Salazar hasta los nacimientos de los ríos Santa María, Peralonzo y al sur de Villacaro abarcando las áreas del páramo de Prigador; al norte se encuentra un núcleo relativamente extenso entre las cabeceras municipales de San Calixto, Hacarí y el norte de La Playa; además hay una faja alargada que va desde la quebrada Las Nicas hasta el río Intermedio en límites con Venezuela. (Clavijo Torres, 1994)

Del cretáceo inferior se presentan diferentes rocas sedimentarias, asociadas en tres Formaciones Geológicas así: una de ellas está conformada de rocas de caliza gris fosilífera, con intercalaciones de lutita gris oscura, Formación Tibú; otra corresponde a roca de caliza intercalada con shale y arenisca, Formación Mercedes; y por último la Formación Rionegro constituida de 471 fajas angostas que se extienden desde Cucutilla y Bochalema, una pasando por Pamplona, Cúcuta y Chitagá y la otra por Mutiscua y Babega; al suroeste en el municipio de Toledo se encuentra un sector entre el río Oirá, Quebrada La Paloma y el río Oeste; también al suroeste se extiende una faja bastante amplia entre San Bernardo de Bata, San Alberto y el río Cubugón en los municipios de Toledo y Chitagá; al centro del Departamento, se localiza al norte de la cabecera municipal de Cáchira hasta el suroeste de Abrego, incluyendo los Altos del Viento, Pozos Viejos, Torrecitas, La Mesa, Piedra Blanca y Paramillo; al norte del Departamento se ubican núcleos en la cabecera de San Calixto, sur de Hacarí y una faja con orientación sur-norte que va de las Juntas municipio Hacarí) pasando por la cabecera municipal de El Tarra hasta el límite con Venezuela al suroeste del río Bachidikayra (municipio de El Carmen). (Clavijo Torres, 1994)

Del cretáceo inferior también está la Formación Aguardiente, constituida de arenisca blanca, cuarzosa y micácea de grano grueso, extremadamente dura y de estratificación cruzada intercalada con Shale carbonáceo, micáceo y negro en capas delgadas y láminas; una gran faja de estas rocas se localiza al este de Pamplona y continua al sur hasta Chitagá.

Del cretáceo superior está la Formación Luna, constituida por intercalaciones de caliza gris y negra con Shale negro calcáreo y esporádicamente arenisca calcárea, lutita negra y chert gris oscuro a negro, ubicada concordantemente con la Formación Aguardiente en fajas muy angostas. Del cretáceo superior también es la Formación Colón-Mito Juan, compuesta de Shale gris a negro, localmente calcáreo, con intercalaciones de arenisca gris a negra calcárea y piritosa y caliza gris negra fosilífera; se orienta de norte a sur del Departamento en fajas angostas e intermitentes en forma concordante con la Formación Luna y las demás rocas cretácicas.

Dentro del período terciario (Paleoceno al Eoceno inferior) aparecen las Formaciones Barco, Los Cuervos, Lisama y Esmeralda constituidas de arenitas bituminosas y lutitas con niveles de carbón y petróleo (Formación Barco) depositadas en ambientes continentales; se localizan al sur en una franja amplia, que va desde el Río Oirá y el Páramo de la Cabrera en el municipio de Toledo hasta la Loma El Oso en el municipio de Chitagá.

Las formaciones Lisama y Esmeraldas se ubican al centro-oriente del Departamento en una pequeña faja recostada a la falla La Tigra en el municipio de Cáchira.

El sector más extenso de las formaciones Barco y Los Cuervos se extiende como una franja desde Chinácota, haciendo parte del anticlinal de Cúcuta y del Sinclinal del Zulia, en fajas concordantes que continúan hacia el norte a la derecha de la falla Aguardiente, norte del



río San Miguel, lado derecho de la falla Las Mercedes (municipio de Sardinata) y, de los caseríos El Jordan, Luis Vero y Pata de Caballo donde ésta formación se ensancha con planos estructurales suavemente inclinados, hasta el Río de Oro, en límites con Venezuela (municipio de Tibú) por una franja que se estrecha siguiendo el curso del río Catatumbo.

Las Formaciones Mirador, Carbonera y Mugrosa están constituidas por sedimentos continentales localmente epi-continentales: arenitas y lutitas con niveles de carbón, cuya edad está comprendida entre el Eoceno superior y Oligoceno inferior (Terciario).

Al sur y norte del Departamento las formaciones Mirador y Carbonera se encuentran también en concordancia con las formaciones Barco y Los Cuervos, siendo su ubicación paralela en franjas mucho más amplias. La formación Colorado se ubica únicamente al centro oriente en una franja estrecha concordante con la formación Mugrosa (municipio de Cáchira). (Clavijo Torres, 1994)

Del terciario (Mioceno al plioceno) corresponden los Grupos Guayabo y Real constituidos por sedimentos continentales y epi-continentales: Arenitas, Lutitas y Conglomerados.

El grupo Real se encuentra al occidente de Cáchira haciendo contacto con la planicie cuaternaria del Magdalena.

El grupo Guayabo se localiza al sur oriente en una zona amplia, entre los ríos Oirá y río Cubugon (municipio de Toledo) y al norte en un sector enmarcado entre Cúcuta, San Cayetano, El Zulia, el sur de Tibú y en una franja concordante con la formación León en la cuenca baja del río Catatumbo.

También del terciario, dentro del plioceno, se tienen las Formaciones Algodonal y Necesidad constituidas por conglomerados poco consolidados y cantos de roca metamórfica e ígnea ubicados al nororiente del Departamento en inmediaciones del río Algodonal, las cabeceras municipales de Ocaña, La Playa y Abrego y al noroccidente entre los ríos Catatumbo y Vetas.

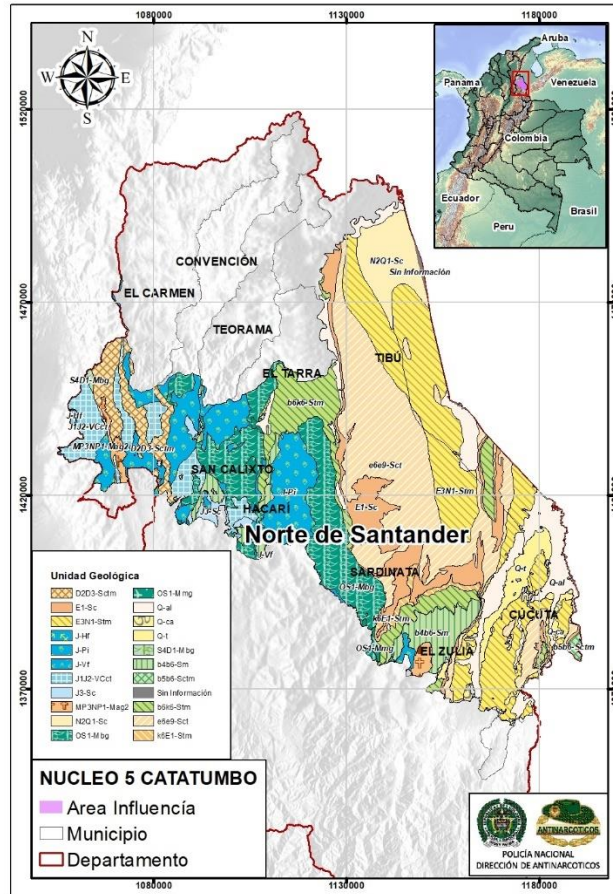
Depósitos superficiales: estos materiales no están consolidados, corresponden al cuaternario que comprende las épocas del Pleistoceno y del Holoceno. Del Pleistoceno los Depósitos Superficiales se consideran como acumulaciones fluviales estabilizadas que han formado tipos de relieve de Terrazas, Abanicos y Glacís; también de esta época se manifiestan los depósitos glaciares constituidos de fragmentos de roca, localizados en el fondo de vallecitos fluviales, en altitudes superiores a los 3400 metros.

Los Depósitos Superficiales del holoceno se caracterizan por corresponder a aluviones recientes y continuos de aportes fluviales localizados paralelamente a lo largo de los márgenes de los principales ríos como: El Zulia, San Miguel, Peralonso, Cáchira, San Alberto, Playón, Algodonal, Orocué, Frío Nuevo, Catatumbo y Sardinata y de las quebradas Carrera, Corazones y Tonchalá.

Al suroccidente de Cáchira, entre las quebradas Aguasucia, El Punto y la Osa, se encuentran también Depósitos Superficiales de la época del pleistoceno correspondiente al Grupo Mesa constituido por areniscas, limolitas y conglomerados escasamente consolidados.



Figura 3.1-39 Unidades geológicas del Núcleo Catatumbo



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



**Tabla 3.1-30 Unidades geológicas del Núcleo Catatumbo**

EON	ERA	PERIODO	EPOCA	EDAD	NOMBRE	NOMENCLAT URA	ÁREA (%)	
Fanerozoico-PH	Cenozoico-CZ	Cuaternario-Q			Depósitos aluviales y de llanuras aluviales	Q-al	7,2%	
					Abanicos aluviales y depósitos coluviales	Q-ca	0,7%	
					Terrazas aluviales	Q-t	1,8%	
			Pleistoceno-Q1	Pleistoceno Medio	Conglomerados de bloques a guijos con intercalaciones de arcillas y arenitas de grano fino a grueso	N2Q1-Sc	3,9%	
		Neogeno-N	Mioceno-N1		Intercalaciones de arenitas localmente conglomeráticas, lodolitas y arcillolitas. Ocasionalmente, de	E3N1-Stm	17,6%	
		Paleogeno-E	Paleoceno-E1		Conglomerados intercalados con arenitas de grano medio a grueso y lodolitas carbonosas	E1-Sc	7,2%	
			Oligoceno-E3	Chatiano-e9	Arenitas de grano fino a conglomeráticas interestratificadas con arcillolitas y limolitas. Ocasional	e6e9-Sct	18,7%	
		Mesozoico-MZ	Cretácico-K	Inferior Temprano-K1	Albiano-b6	Arenitas feldespáticas con intercalaciones de calizas, shales, margas y arenitas glauconíticas.	b4b6-Sm	3,8%
						Conglomerados rojizos; arenitas feldespáticas y arcillolitas abigarradas; cuarzoarenitas; calizas y	b5b6-Sctm	0,2%
				Superior Tardío-K2	Maastrichtiano-k6	Shales, calizas, arenitas, cherts y fosforitas	b6k6-Stm	6,8%
	Superior Tardío-K2			Arcillolitas rojizas con intercalaciones de cuarzoarenitas de grano fino. Mantos de carbón a la base		k6E1-Stm	1,0%	
	Jurásico-J					Arenitas, limolitas y calizas intercaladas con tobas, brechas, aglomerados y lavas riolíticas a ande	J1J2-VCct	4,4%
						Capas rojas constituidas por arenitas, conglomerados y limolitas.	J3-Sc	0,7%
						Pórfidos dacíticos y andesíticos	J-Hf	0,0%
						Granodioritas que varían de sienogranitos a tonalitas y de cuarzomonzonitas a cuarzomonzodioritas	J-Pi	9,8%
						Riolitas	J-Vf	0,4%
	Paleozoico-PZ	Devónico-D			Conglomerados; arenitas de grano fino a medio con intercalaciones de limolitas, y arcillolitas rojiz	D2D3-Sctm	3,4%	
					Metalodolitas, metarenitas, metaconglomerados y mármoles.	S4D1-Mbg	0,1%	
		Ordovícico-O	Ordovícico Temprano - O1			Filitas, esquistos, cuarcitas, pizarras, metaconglomerados, metalimolitas y mármoles.	OS1-Mbg	10,7%
Ortogneises graníticos a tonalíticos y paragneises de composición anfibolítica y textura migmatítica	OS1-Mmg					0,3%		
Precámbrico-Proterozoico-PPr	Neoproterozoico-o-NP	Tónico-To			Gneises cuarzofeldespáticos, migmatitas, granulitas, anfibolitas, ortogneises, cuarcitas y mármoles.	MP3NP1-Mag2	1,0%	
					Sin Información	Sin Información	0,2%	
					TOTAL, ÁREA DE INFLUENCIA	100,0%		

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2019



### 3.1.5.2. Geomorfología

El modelado de la superficie terrestre es el resultado de la dinámica de factores endógenos y exógenos que conllevan a la diferenciación de los paisajes, como sucedió causa de los fuertes movimientos tectónicos ocurridos en la Cordillera Oriental que dieron origen al acomodamiento del relieve cuya disposición general y variación altitudinal apreciable explican en buena parte las diferencias climáticas y la variación de la vegetación presente en todo el Departamento. La cordillera Oriental en el departamento del Norte de Santander configura un intrincado sistema montañoso con ramificaciones de poca elevación y depresiones angostas atravesadas por ríos y quebradas, conformando para nuestra área de interés tres paisajes: Montaña, Lomerío, y Valle, los cuales se describen a continuación:

**Montaña:** el paisaje de montaña ocupa la mayor extensión en el departamento, hace parte de la Cordillera Oriental en su parte terminal donde se bifurca en el denominado nudo de San Turbán en dos ramales: la Serranía de los Motilones al norte y el Páramo de Santa Isabel (Cordillera de Mérida en Venezuela) en dirección nororiente. Este paisaje es alto, entre 100 y 4.500 m.s.n.m., muy accidentado y de pendientes fuertes, constituido de variadas rocas ígneas, principalmente cuarzomonzonitas y granitos, de rocas sedimentarias, areniscas, lutitas, limolitas y en menor proporción calizas, así como de rocas metamórficas, principalmente esquistos y gneiss. En las zonas por encima de los 3.000 m.s.n.m. se presentan afloramientos rocosos de diversa composición y un modelado glaciar compuesto por tipos de relieve como: cumbres alpinas, lomas y vallecitos.

Entre los 100 y 3.000 m.s.n.m. en el paisaje de montañas hay fuerte disección como consecuencia de cambios climáticos, movimientos tectónicos del pasado y la susceptibilidad de los materiales al efecto erosivo del agua. Los principales tipos de relieve en este rango de alturas son: filas, vigas, y lomas donde el modelado es denudativo, propio de rocas ígneas y metamórficas. (Consortio Estructuración vial, 2015)

También ocurren tipos de relieve de carácter estructural, definidos por una erosión diferencial entre rocas sedimentarias, como los de crestas homoclinales abruptas, crestones homoclinales, espinazos y cuestras. Todos estos tipos de relieve están afectados por escorrentía difusa en las zonas secas y por procesos de remoción en masa en zonas húmedas y muy húmedas. Los tipos de relieve agradacionales en el paisaje de montaña son: Vallecitos, Glacís Coluviales (coluvios) y Abanicos Terraza. Los vallecitos se originan en las incisiones profundas de los relieves abruptos y corresponden a fajas angostas con pendientes suaves, formadas por pequeñas corrientes de agua.

Los glacís corresponden a superficies de acumulación de materiales de las laderas, por acción del escurrimiento difuso y deslizamientos localizados; las pendientes son suaves pero irregulares, debido a la gran cantidad de detritos (fragmentos rocosos) que presentan en la superficie.

Los abanicos terrazas son de origen torrencial, forma alargada, planos con taludes escarpados, desnivel de hasta 100 metros con respecto al lecho del río Pamplonita y de la quebrada Honda. Fueron originados en la época del pleistoceno por flujos de lodo que descendieron violentamente desde las montañas, explayándose en zonas depresionales con un patrón caótico que provocó la presencia de gravas, bloques de roca y material de suelo en proporciones variables. (Clavijo Torres, 1994)



Lomerío: este paisaje corresponde a las estribaciones de la Cordillera Oriental en sus flancos oriental y occidental; geográficamente se ubica en amplias áreas de los municipios de Cúcuta, Tibú, Abrego, Ocaña, La Playa y La Esperanza. Representa áreas extensas de poca altura, inferior a 300 metros y están conformados por tipos de relieve, tales como: lomas, cuestras, flatirones, crestones, glacís y vallecitos. Las lomas son de relieve ondulado a escarpado, con cimas agudas originadas a partir de materiales sedimentarios del terciario y cretáceo, areniscas y lutitas principalmente.

Las cuestras, crestones y flatirones son relieves estructurales de erosión diferencial, caracterizados por estratos sedimentarios intercalados de areniscas y lutitas. Estos tipos de relieve han sido afectados por la acción tectónica, movimientos en masa y escurrimiento difuso. Los cambios climáticos han sido intensos por los procesos de tala de la vegetación arbórea, manifestándose actualmente un régimen seco. Esto ha facilitado en épocas de lluvia escurrimientos difusos intensos y concentrados, formando amplias áreas, denominadas Bad Lands (tierras malas) ubicadas en los alrededores de Cúcuta, La Playa, Ocaña y Abrego. (Consortio Estructuración vial, 2015)

Por la escasez de lluvias, en periodos prolongados, en los alrededores del poblado de La Playa, se presenta un fenómeno generalizado de escurrimiento concentrado que ha originado la formación de cárcavas de tamaño y profundidad variable dando como resultado los denominados “Estoraques”, los cuales constituyen verdadero atractivo turístico.

Los relieves de glacís en el paisaje de lomerío se manifiestan en el clima medio seco, ocupan áreas de poca extensión, con topografía ligeramente inclinada y se han originado de depósitos superficiales aluvio-coluviales muy ricos en cuarzo procedentes de rocas graníticas; están afectados por escurrimiento difuso en grado moderado.

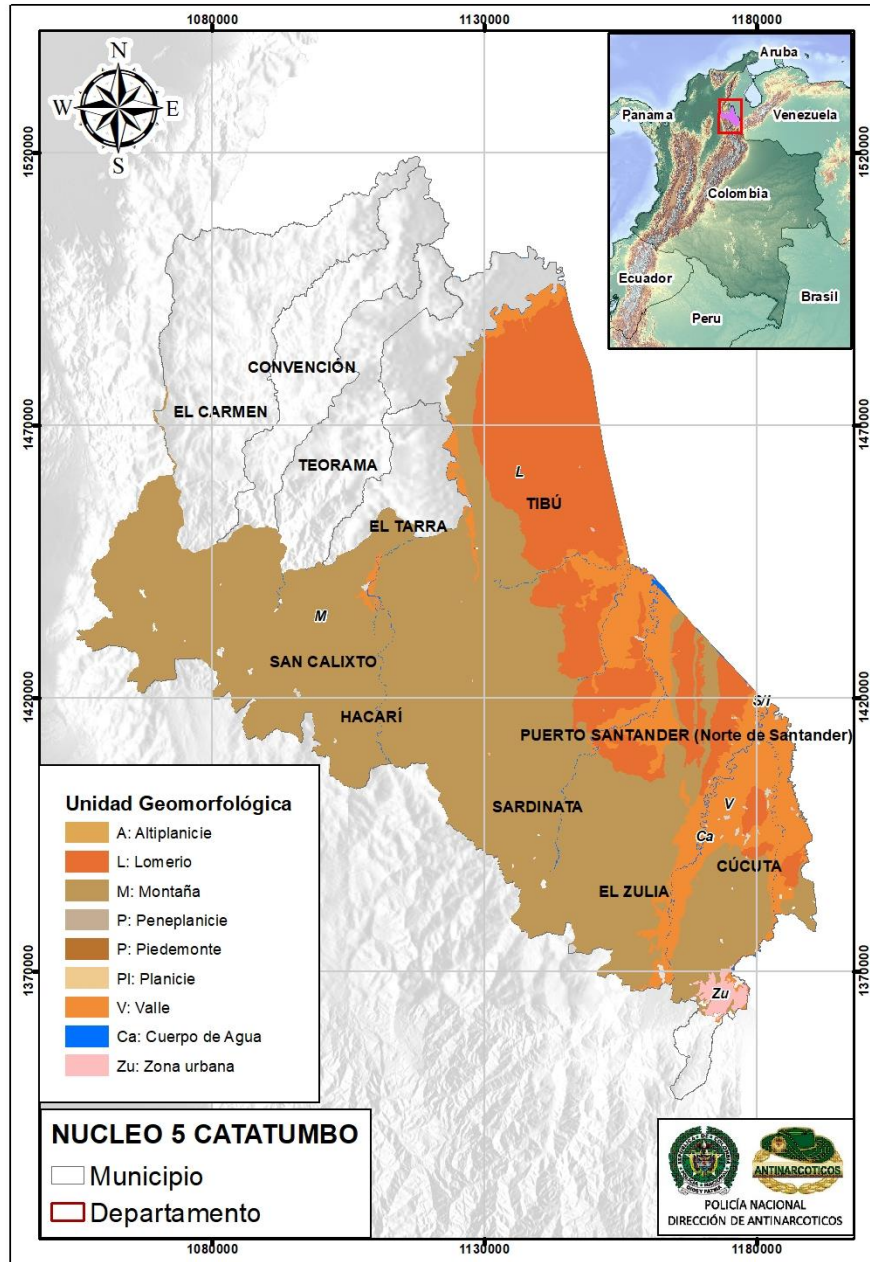
Los vallecitos del paisaje de lomerío se ubican en los espacios depresionales entre lomas; son de poca amplitud, generalmente planos y originados a partir de depósitos superficiales procedentes de las laderas de las lomas por aportes laterales de éstas y de pequeños cursos de agua encajonados dentro del paisaje.

Valles: los valles se ubican en diferentes zonas de altitudes bajas dentro de los paisajes de montaña, lomerío y piedemonte, influenciados por ambientes de climas cálido seco, húmedo y muy húmedo y medio seco.

En el paisaje de Valle se delimitaron tipos de relieve de terrazas y vegas y tienen como eje los ríos Táchira, Pamplonita, Cucutilla, Zulia, Catatumbo, Tibú, Cubugón, El Tarra y San Alberto, entre otros. Se caracterizan por una topografía plana a inclinada y de forma alargada, de amplitud generalmente mayor de 20 metros; están conformados por depósitos superficiales de aluviones heterométricos, no consolidados del Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno). (Clavijo Torres, 1994)

En la siguiente Figura y Tabla se presentan las principales unidades geomorfológicas del núcleo Catatumbo:

Figura 3.1-40 Geomorfología Núcleo Catatumbo



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-31 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Catatumbo

GEOESTRUCTURA	GRAN PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	NOMBRE UNIDAD GEOMORFOLOGICA	NOMENCLATURA	AREA (%)	
Cordillera	Lomerío	Loma	Lomerio	L	19,57 %	
		Vallecito (swale)	Lomerio	L	0,89%	
	Montaña	Barra	Montaña	M	1,95%	
		Cresta	Montaña	M	1,56%	
		Crestón	Montaña	M	8,71%	
		Espinazo (o esqueleto de pez)	Montaña	M	8,07%	
		Fila	Montaña	M	28,44 %	
		Glacis	Montaña	M	1,10%	
		Loma	Montaña	M	15,04 %	
		Vallecito (swale)	Montaña	M	0,68%	
	Valle	Llanura de inundación	Valle	V	2,90%	
		Terraza	Valle	V	9,86%	
	Cuerpo de Agua				Ca	0,55%
	Zona urbana				Zu	0,64%
Sin Información				S/I	0,04%	
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>100,00 %</b>	

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

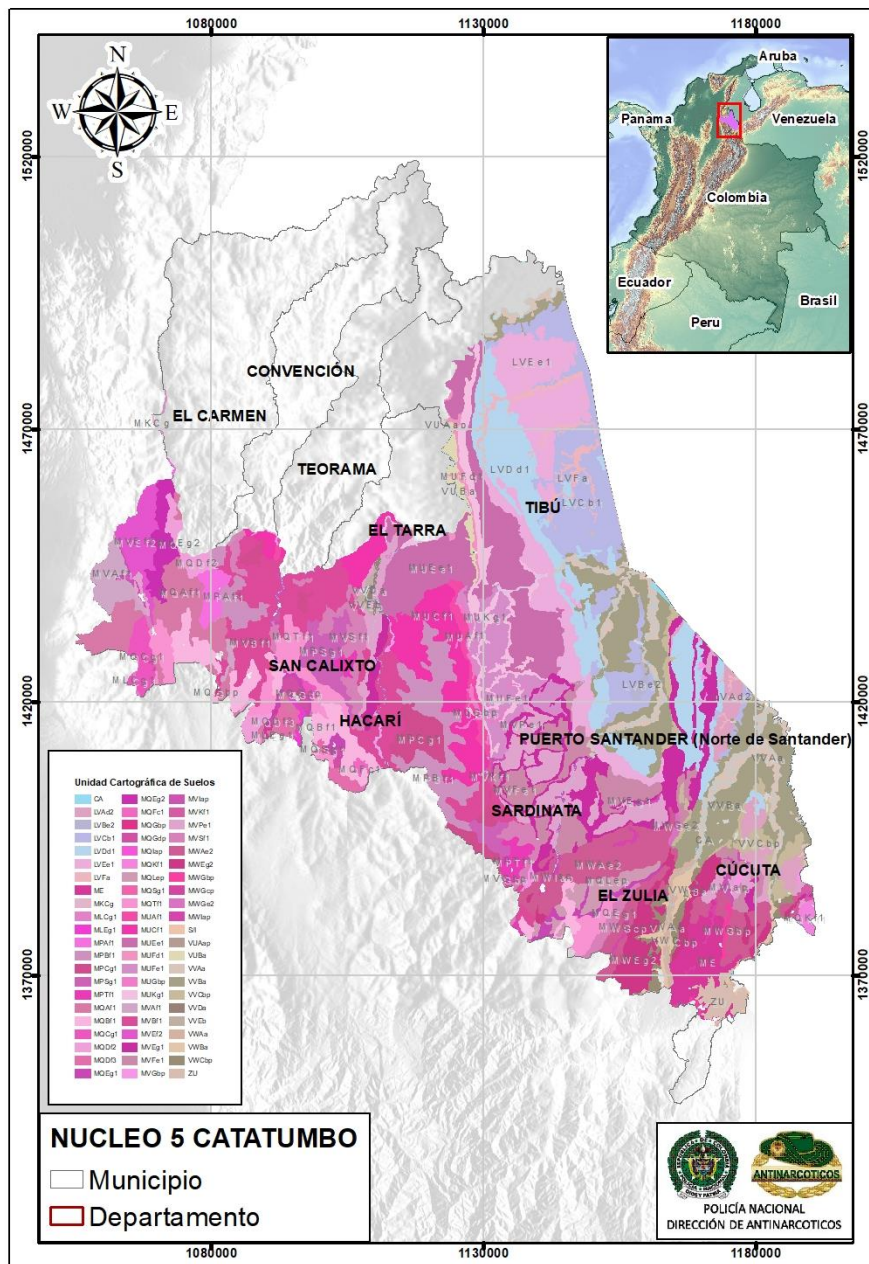
### 3.1.5.3. Suelos

#### 3.1.5.3.1. Unidad Cartográfica de Suelos

Los componentes taxonómicos de las unidades cartográficas se tratan a nivel categórico de subgrupo, teniendo en cuenta las siguientes características de los suelos: ubicación geomorfológica (forma de terreno), pendiente, material formador, profundidad efectiva y sus limitaciones, drenaje natural, características químicas; principales factores para determinar su clasificación taxonómica a nivel subgrupo y principales limitantes para el uso y manejo de los suelos. A continuación se describen las unidades cartográficas de suelos de acuerdo con el orden dado en la leyenda de suelos (Figura 3.1-41 y Tabla 3.1-32), iniciando dicha descripción con la integración del paisaje y clima ambiental.



Figura 3.1-41 Unidad Cartográfica de suelos del Núcleo Catatumbo



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-32 Unidad Cartográfica de suelos del Núcleo Catatumbo

PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	AREA (%)	
Cálido (C)	Lomerío	Húmedo (H)	Lomas	LVAAd2	Consociación	Consociación: Typic Eutropepts	1,23 %	
				LVBBe2	Consociación	Consociación: Typic Troporthents; Oxic Dystropepts; Afloramiento rocoso	0,18 %	
				LVCb1	Consociación	Consociación: Typic Dystropepts; Oxic Dystropepts	5,37 %	
				LVDd1	Consociación	Consociación: Oxic Dystropepts; Typic Dystropepts	6,66 %	
				LVEe1	Consociación	Consociación: Typic Dystropepts; Afloramiento rocoso	6,13 %	
				Vallecitos	LVFa	Consociación	Consociación: Aeríc Tropic Fluvaquents; Tropic Fluvaquents	0,89 %
	Montaña	Húmedo (H)	Espinazos	MVKf1	Asociación	Asociación: Typic Eutropepts; Typic Troporthents; Afloramiento rocoso	0,13 %	
				Espinazos y barras homoclinales	MVEf2	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Lithic Troporthents; Typic Troporthents; Typic Dystropepts; Afloramiento rocoso	1,16 %
					MVEg1	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Lithic Troporthents; Typic Troporthents; Typic Dystropepts; Afloramiento rocoso	4,08 %
				Filas y vigas	MVAf1	Consociación	Consociación: Typic Eutropepts; Afloramiento rocoso	0,98 %
					MVBf1	Complejo	Complejo: Typic Troporthents; Typic Dystropepts; Typic Hapludolls; Lithic Troporthents	5,55 %
					MVSf1	Consociación	Consociación: Typic Dystropepts; Typic Eutropepts	2,09 %
				Glacís coluvial	MVGbp	Consociación	Consociación: Fluventic Eutropepts; Typic Eutropepts	0,32 %
				Lomas	MVFe1	Consociación	Consociación: Typic Troporthents; Typic Eutropepts	3,22 %
					MVPe1	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troporthents	3,85 %
				Vallecitos	MVIap	Complejo	Complejo: Typic Tropofluents; Tropic Fluvaquents	0,43 %
					Barras homoclinales	MUKg1	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Lithic Troporthents; Oxic Dystropepts; Typic Troporthents; Afloramiento rocoso





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	AREA (%)	
		Muy húmedo (MH)	Crestones homoclinales	MUEe1	Complejo	Complejo: Lithic Troporthents; Typic Troporthents	6,41 %	
			Espinazos	MUAf1	Consociación	Consociación: Typic Dystropepts; Afloramiento rocoso	0,57 %	
			Filas y vigas	MUCf1	Consociación	Consociación: Typic Dystropepts; Typic Troporthents	3,78 %	
			Glacís coluvial	MUGbp	Complejo	Complejo: Fluventic Dystropepts; Typic Tropofluvents	0,27 %	
			Lomas	MUFd1	Consociación	Consociación: Typic Dystropepts; Typic Troporthents	0,30 %	
			Lomas	MUFe1	Consociación	Consociación: Typic Dystropepts; Typic Troporthents	2,38 %	
		Seco (S)	Crestones homoclinales	ME	Consociación	Consociación: Tierras malas		1,58 %
			Espinazos	MWEg2	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Afloramiento rocoso; Ustic Dystropepts; Ustoxic Dystropepts		2,12 %
			Glacís coluvial	MWGbp	Asociación	Asociación: Fluventic Ustropepts; Ustic Dystropepts		0,14 %
				MWGcp	Asociación	Asociación: Fluventic Ustropepts; Ustic Dystropepts		0,01 %
				MWGe2	Asociación	Asociación: Fluventic Ustropepts; Ustic Dystropepts		0,08 %
			Lomas	MWAe2	Complejo	Complejo: Ustic Dystropepts; Lithic Ustorthents; Vertic Ustropepts		4,36 %
	Vallecitos	MWIap	Complejo	Complejo: Typic Ustifluvents; Aquic Ustifluvents		0,25 %		
	Valle	Húmedo (H)	Plano de inundación activo de río meándrico	VVAa	Complejo	Complejo: Typic Tropofluvents; Aeric Tropic Fluvaquents		2,37 %
				VVDa	Consociación	Consociación: Typic Troporthents; Fluventic Dystropepts		0,12 %
			Terraza agradacional	VVBa	Asociación	Asociación: Fluventic Dystropepts; Aeric Tropic Fluvaquents; Aeric Endoaqualls		7,01 %
VVCbp				Consociación	Consociación: Fluventic Dystropepts		1,24 %	



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	AREA (%)
			Terraza agradacional	VVEb	Consociación	Consociación: Fluventic Dystropepts	0,10 %
		Muy húmedo (MH)	Plano de inundación activo de río meándrico	VUAap	Consociación	Consociación: Fluventic Dystropepts; Áreas de depósitos de cauce	0,01 %
			Terraza agradacional	VUBa	Consociación	Consociación: Oxic Dystropepts; Typic Tropofluvents	0,41 %
		Seco (S)	Terraza agradacional	VWBa	Asociación	Asociación: Fluventic Ustropepts; Typic Ustifluvents; Fluventic Haplustolls	0,52 %
				VWCbp	Consociación	Consociación: Fluventic Ustropepts	0,57 %
	Valle aluvial	Seco (S)	Vegas	VWAa	Asociación	Asociación: Aquic Ustifluvents; Typic Fluvaquents; Typic Ustorthents	0,41 %
Frío (F)	Montaña	Húmedo (H)	Crestas homoclinales abruptas	MLEg1	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Typic Troporthents; Lithic Troporthents; Vertic Humitropepts; Afloramiento rocoso	0,10 %
			Filas y vigas	MLCg1	Consociación	Consociación: Lithic Troporthents; Afloramiento rocoso	0,02 %
		Muy húmedo (MH)	MKCg	Consociación	Consociación: Typic Troporthents; Afloramiento rocoso	0,01 %	
Templado (T)	Montaña	Húmedo (H)	Crestas homoclinales abruptas	MQEg1	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Lithic Troporthents; Typic Eutropepts; Typic Dystropepts	0,65 %
				MQEg2	Grupo no diferenciado	Grupo Indiferenciado: Lithic Troporthents; Typic Eutropepts; Typic Dystropepts	0,81 %
				MQKf1	Complejo	Complejo: Typic Dystropepts; Lithic Hapludolls; Typic Troporthents	0,19 %
			Filas y vigas	MQAf1	Complejo	Complejo: Typic Dystropepts; Typic Eutropepts; Lithic Troporthents	2,71 %
				MQBf1	Asociación	Asociación: Typic Dystropepts; Typic Troporthents; Oxic Dystropepts	2,44 %
				MQCg1	Consociación	Consociación: Typic Troporthents; Afloramiento rocoso	0,69 %
				MQDf2	Complejo	Complejo: Lithic Troporthents; Typic Troporthents; Oxic Dystropepts	0,77 %
				MQDf3	Complejo	Complejo: Lithic Troporthents; Typic Troporthents; Oxic Dystropepts	0,43 %



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	AREA (%)
				MQSg1	Consociación	Consociación: Entic Hapludolls; Afloramiento rocoso	0,04 %
				MQTf1	Complejo	Complejo: Typic Dystropepts; Typic Eutropepts	2,20 %
			Glacís coluvial	MQGbp	Consociación	Consociación: Typic Dystropepts; Typic Eutropepts	0,01 %
				MQGdp	Consociación	Consociación: Typic Dystropepts; Typic Eutropepts	0,27 %
			Lomas	MQFc1	Consociación	Consociación: Typic Alorthods; Typic Dystropepts	0,09 %
				MLep	Asociación	Asociación: Vertic Eutropepts; Typic Troporthents	0,86 %
			Vallecitos	MQlap	Consociación	Consociación: Fluventic Eutropepts	0,01 %
		Muy húmedo (MH)	Crestones homoclinales	MPAf1	Complejo	Complejo: Typic Troporthents; Typic Dystropepts; Afloramiento rocosos	0,53 %
			Filas y vigas	MPBf1	Consociación	Consociación: Oxíc Dystropepts; Typic Troporthents	3,11 %
				MPCg1	Consociación	Consociación: Typic Humitropepts; Afloramiento rocoso	1,58 %
				MPSg1	Consociación	Consociación: Typic Dystropepts; Afloramiento rocoso	1,45 %
				MPTf1	Consociación	Consociación: Typic Humitropepts; Lithic Troporthents; Typic Troporthents	0,58 %
Cuerpo de Agua							0,55 %
Zona urbana							0,64 %
Sin Información							0,04 %
TOTAL GENERAL							100,00%

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



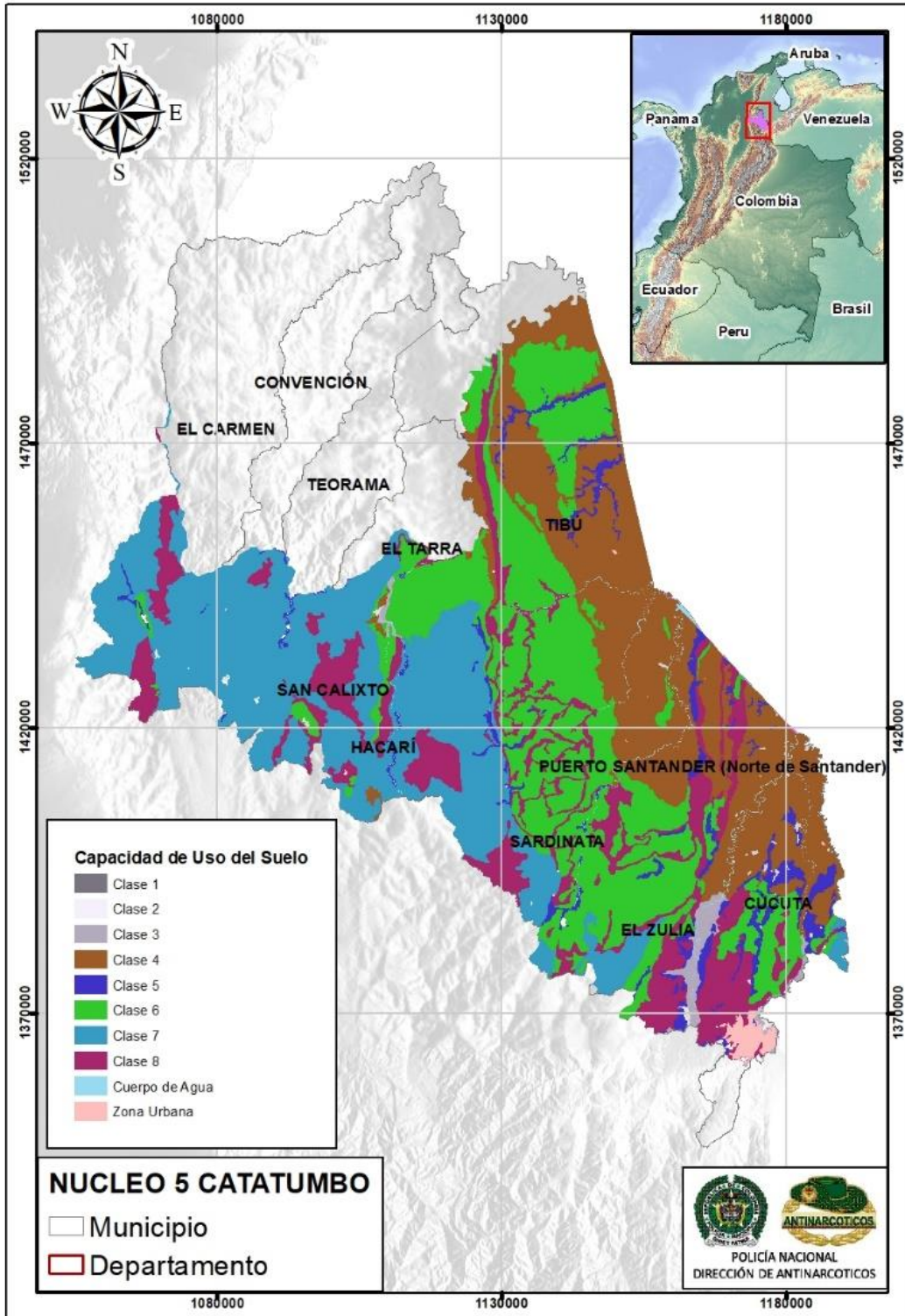
### 3.1.5.3.2. Capacidad de Uso de Suelo

La clasificación de los suelos según su capacidad de uso es un agrupamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, que se fundamenta en la aptitud natural que presenta el suelo para producir en forma sostenida, bajo tratamiento continuo y usos específicos (IGAC, 2014).

La capacidad de uso define unidades de tierra que, de alguna manera, presentan similar grado de limitaciones y señalan las prácticas de manejo mínimas que se deben adoptar para que el recurso suelo no se deteriore a través del tiempo (IGAC, 2014).

Las clases agrologicas, se muestran en la leyenda de la carta temática correspondiente (Figura 3.1 42 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Catatumbo y Tabla 3.1 33 Capacidad de uso de suelo Núcleo Catatumbo) en la que se relacionan las unidades cartográficas de los suelos que las conforman, las principales características de los suelos, los factores limitantes para el desarrollo pleno del recurso suelo, el uso recomendado y las principales prácticas de manejo sugeridas.

Figura 3.1-42 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Catatumbo



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-33 Capacidad de uso de suelo Núcleo Catatumbo

CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	ÁREA (%)
Clase 3	c	1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	0,52%
	h	1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	0,41%
	s	1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	0,12%
Clase 4	e	2	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	8,19%
	h	1	Pastoreo extensivo (PEX)	9,38%
	s	1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	0,09%
		2	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	5,88%
Clase 5	h	1	Pastoreo extensivo (PEX)	0,89%
	s	1	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	0,95%
		2	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	2,27%
		3	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	0,01%
Clase 6	e	2	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	2,56%
	es	2	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	1,12%
		3	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	19,60%
		4	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	4,36%
	s	4	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	0,01%
Clase 7	e	3	Sistemas forestales protectores (FPR)	7,94%
		4	Sistemas forestales protectores (FPR)	12,54%
	es	1	Sistemas forestales protectores (FPR)	3,82%
		2	Sistemas forestales protectores (FPR)	1,19%
		3	Sistemas forestales protectores (FPR)	1,74%
Clase 8		2	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	5,36%
		3	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	6,03%
		4	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	3,78%
			Cuerpo de Agua	0,55%
			Zona Urbana	0,64%
			Sin información	0,04%
			<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>

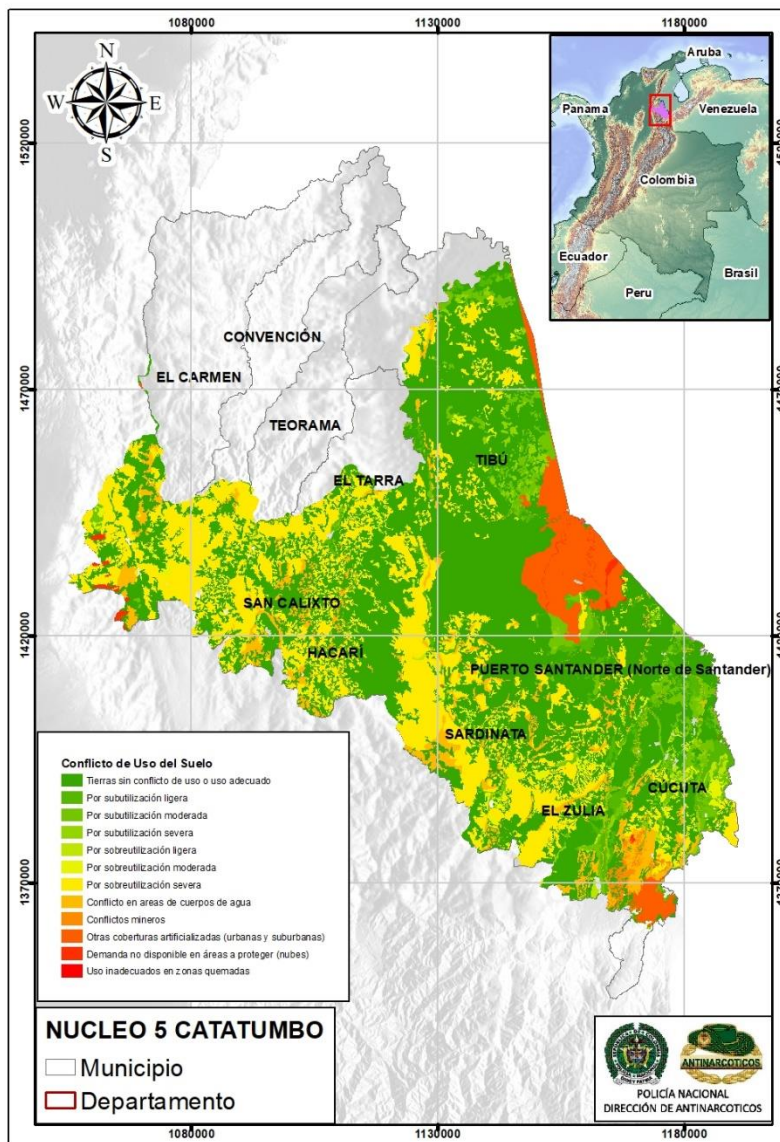
Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.5.3.3. Conflicto de Uso de Suelo

Los conflictos de uso corresponden a la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas. Esta discrepancia permite aportar elementos básicos y vigentes para la formulación de políticas, reglamentaciones y planificación del territorio, fundamentados en el conocimiento de los recursos y su oferta natural, las demandas y las interacciones entre el territorio y sus usos, y como marco orientador para la toma de decisiones (IGAC, 2012).

A continuación, se presenta el conflicto de uso del suelo para el departamento de Norte de Santander en la leyenda de la carta temática correspondiente:

Figura 3.1-43 Conflicto de uso de suelo núcleo Catatumbo



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

**Tabla 3.1-34 Conflicto de uso de suelo núcleo Catatumbo**

<b>CONFLICTO DE USO DEL SUELO</b>	<b>AREA (%)</b>
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	52,97%
Por subutilización ligera	2,93%
Por subutilización moderada	4,27%
Por subutilización severa	1,12%
Por sobreutilización ligera	0,57%
Por sobreutilización moderada	1,76%
Por sobreutilización severa	24,39%
Conflictos en áreas de cuerpos de agua	5,76%
Conflictos mineros	0,51%
Conflicto con Coberturas artificializadas (urbanas y suburbanas)	5,29%
Demanda no disponible en áreas a proteger o protegidas (nubes)	0,39%
Sin Información	0,04%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

#### 3.1.5.4. Hidrografía

La red de drenaje del país tiene su origen en el sistema montañoso de las tres cordilleras o en centros aislados, como la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de la Macarena. En Norte de Santander los ríos hacen parte de la Cordillera Oriental dentro de las vertientes del Catatumbo, Magdalena y Orinoco.

El río Sardinata nace en el páramo de Guerrero (3.400 m.s.n.m.), en territorio colombiano tiene una dirección noreste y en el sitio llamado Tres Bocas (municipio de Tibú) recibe las aguas de los ríos Tibú y presidente, adentrándose en territorio venezolano, donde es conocido con el nombre de Tarra. Tiene una longitud aproximada de 170 km. la subcuenca representa el 17.3% de la superficie del departamento. En su recorrido, el río Sardinata baña los municipios de Villa Caro, Lourdes, Bucarasica, Sardinata y Tibú.

El río Zulia nace en la Serranía de San Turbán (4.000 msnm.), en su recorrido hacia el norte recibe los ríos Arboledas, Cucutilla, Peralonso, Pamplonita y Salazar. Atraviesa el valle de su nombre, zona de gran perspectiva agroindustrial donde se aplica la técnica de represamiento y diques de contención para controlar las inundaciones y permitir la utilización de sus aguas para el riego. El río baña los municipios de Mutiscua, Arboledas, Cúcuta, Pamplona, Durania, El Zulia, Salazar, San Cayetano, Tibú y Puerto Santander.

El río Pamplonita constituye el principal afluente del río Zulia, nace en el Páramo de Fontibón (3.100 m.s.n.m.) al sureste de Pamplona; Tiene una dirección general norte y corre paralelo a los ríos Táchira y Zulia sirve de límite entre Colombia y Venezuela en un trayecto de 13 km. Atraviesa los municipios de Cúcuta, Chinácota, Durania, Pamplona, Pamplonita y Villa del Rosario; sus afluentes como el Táchira y las Quebradas Corral de Piedra, Navarro y Suarez son pequeños y torrentosos, de escaso caudal en época de menores lluvias y alto en períodos de mayores lluvias.





El río Táchira es el principal afluente del río Pamplonita, en su curso superior sirve de límite entre Colombia y Venezuela, nace en el Páramo de Tamá (3.300 m.s.n.m.), dirigiéndose hacia el norte por un cañón profundo; tiene una longitud de 70 km. y sus afluentes son de escaso a nulo caudal en época seca y torrentosos en época de lluvias; entre los afluentes colombianos están las quebradas de Orocué, Blanco, Pum - Pum y Paso Antiguo. Tanto en el área colombiana como venezolana, la subcuenca presenta los efectos de la intervención antrópica, lo cual ha contribuido al desmejoramiento de los suelos y al aumento de la erosión (CORPONOR, 2016).

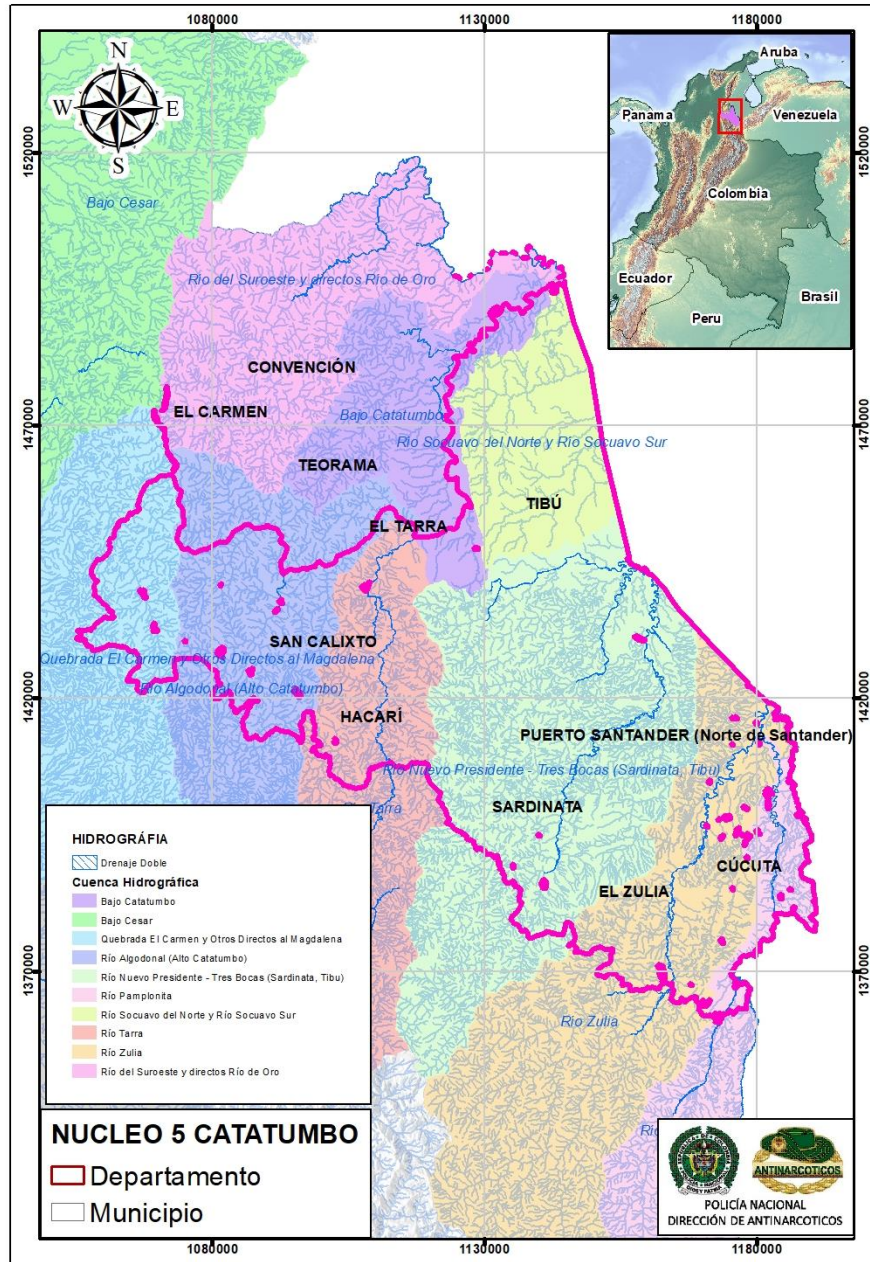
El núcleo de Catatumbo de acuerdo con la zonificación hidrográfica de Colombia realizada por el IDEAM (Decreto 1640 de 2012), se encuentra en el área hidrográfica Caribe (1) y Magdalena Cauca (2), en la zona Catatumbo (16), Medio Magdalena (23) y Cesar (28) tal y como aparecen en la Tabla 3.1-35 y Figura 3.1-44.

**Tabla 3.1-35 Jerarquización de la red hidrográfica Nucleo Catatumbo según Decreto 1640 de 2012**

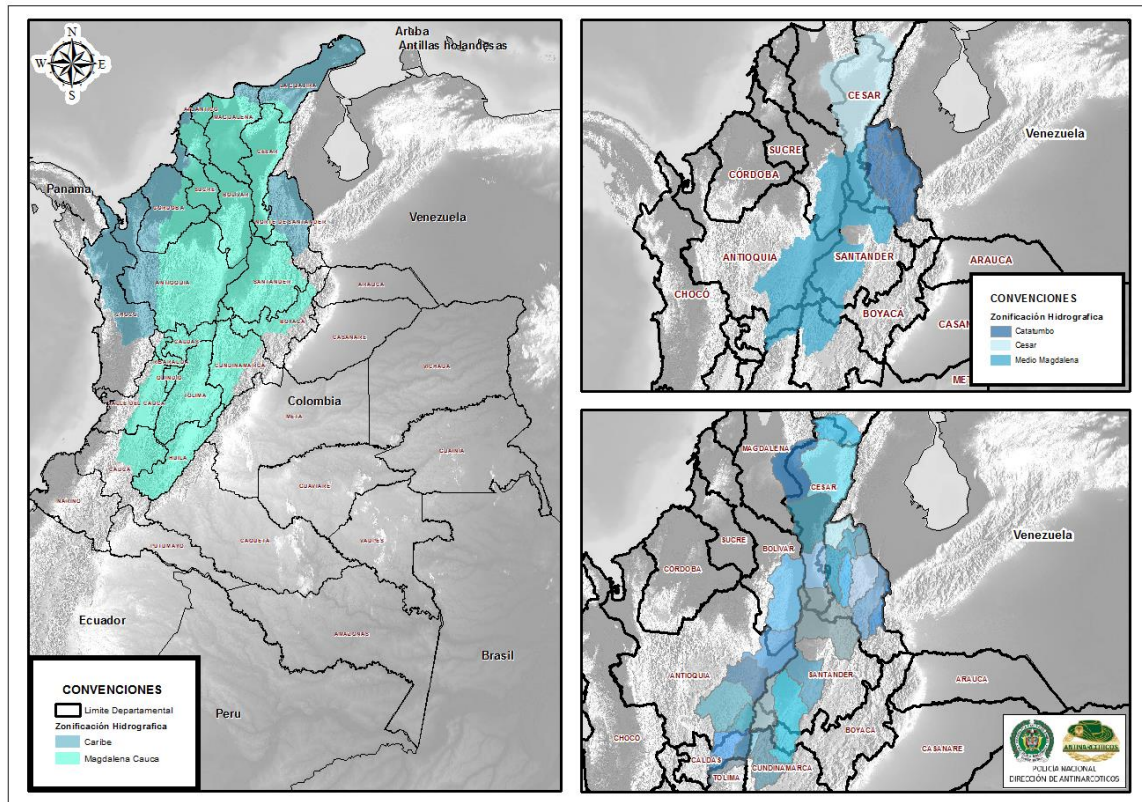
ÁREA HIDROGRAFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA
<b>Caribe (1)</b>	Catatumbo (16)	Bajo Catatumbo
		Río Algodonal (Alto Catatumbo)
		Río del Suroeste y directos Río de Oro
		Río Nuevo Presidente - Tres Bocas (Sardinata, Tibú)
		Río Pamplonita
		Río Socuavo del Norte y Río Socuavo Sur
		Río Tarra
		Río Zulia
<b>Magdalena Cauca (2)</b>	Medio Magdalena (23)	Quebrada El Carmen y Otros Directos al Magdalena
	Cesar (28)	Bajo Cesar

Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2019

Figura 3.1-44 Hidrografía del Núcleo Catatumbo



Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2020

**Figura 3.1-45 Clasificación Núcleo Catatumbo - Decreto 1640 de 2012 IDEAM**

Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2019

### 3.1.5.4.1. POMCAS dentro del Núcleo Catatumbo

En cuanto a las cuencas identificadas que hacen parte del núcleo Catatumbo, se tiene que corresponden a la jurisdicción de CORPONOR y en algunos casos son de comisión conjunta con otras corporaciones, estas entidades son las encargadas de generar los instrumentos de ordenamiento y manejo de cuencas (POMCAS) en estos departamentos. Dentro del proceso de consecución de información, se obtuvo a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en primera medida, una base de información general sobre el estado del ordenamiento de las cuencas a nivel nacional (partiendo de los reportes de las diferentes corporaciones). Posteriormente, se realizó un filtro de la información y se obtuvo el listado de aquellas cuencas que se encuentran ordenadas o en su defecto en proceso de ordenación, para el presente estudio a través del Ministerio y las Corporaciones se obtuvieron los documentos de aquellas que ya cuentan con un POMCA aprobado.

Para el área de interés se tienen cuatro POMCAS aprobados correspondientes a las cuencas de los ríos Algodonal, Pamplonita, Zulia y Bajo Cesar, la información se presenta a continuación:



- Río Algodonal:

El documento POMCA de la cuenca del río Algodona fue aprobado en el año 2019, su área total es de 2343,64 Km<sup>2</sup>, con una densidad de drenaje de 4,44 km/km<sup>2</sup>, en la cuenca hidrográfica del Río Algodonal fueron identificadas 21 subcuencas de las cuales 6 son intercuencas donde generalmente prevalece el patrón de drenaje pinnado.

De igual manera dentro del documento se describen los diferentes cuerpos lénticos presentes en el área de la cuenca, dentro de los cuales se encuentran pantanos, lagunas y embalses contando con la siguiente distribución:

Pantanos: 3,10 Ha  
Lagunas: 18,20 Ha  
Embalses: 1,48 Ha

Teniendo en cuenta la información encontrada, se tiene que el área total ocupada por dichos cuerpos es de 22,79 Ha, siendo una fracción muy poco representativa en la cuenca. En cuanto a la ocupación del área de la cuenca del río Algodonal en el núcleo Catatumbo, corresponde al 36,45% aproximadamente.

Dentro del POMCA, se tienen como principales programas enfocados hacia la preservación del recurso hídrico:

- Gestión integral del recurso hídrico
- Estrategias de manejo y uso sostenible de los recursos naturales en la cuenca del río Algodonal

- Río Pamplonita:

El documento POMCA de la cuenca del río Pamplonita fue aprobado en el año 2016, su área total

Es de 2020 km<sup>2</sup>, con un perímetro 378km, dicha cuenca la conforman un total de 25 subcuencas. En general la cuenca del río Pamplonita exhibe un patrón de drenaje dendrítico, con variaciones para las diferentes partes de la cuenca, en función de las pendientes.

En cuanto a la ocupación del área de la cuenca del río Pamplonita en el núcleo Catatumbo, corresponde al 23.04% aproximadamente.

Dentro del POMCA, se tienen como principales programas enfocados hacia la preservación del recurso hídrico:



- Gestión integral del recurso hídrico

- Río Zulia:

El documento POMCA de la cuenca del río Zulia fue aprobado en el año 2018, su área total corresponde a 348418,05 Ha, con una densidad de drenaje de 3,45 Km/km<sup>2</sup>, dicha cuenca la conforman 26 subcuencas de las cuales 6 son intercuenas, en las cuales predominan los drenajes de tipo dendrítico.

Los sistemas lénticos de la Cuenca del Río Zulia están conformados por lagunas y suman un total de 152,66 ha, lo que corresponde al 0.04% del total de la cuenca. En cuanto a la ocupación del área de la cuenca del río Zulia en el núcleo Catatumbo, corresponde al 34,42% aproximadamente.

Dentro del POMCA, se tienen como principales programas enfocados hacia la preservación del recurso hídrico:

- Gestión integral del recurso hídrico

- Río bajo Cesar:

El documento POMCA de la cuenca del río bajo Cesar fue aprobado en el año 2018, su área total corresponde a 463219,2 Km<sup>2</sup>, con un perímetro de 337,05 Km, dicha cuenca la conforman 7 subcuencas.

El Río Cesar nace en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y al finalizar su recorrido forma la ciénaga de Zapatosa, la cual capta varios tributarios de diferente orden. Parte importante de su cauce es alimentado por los ríos que nacen en la Serranía de Perijá que exclusivamente drenan hacia el Cesar. En su parte final, esta corriente de vital importancia para el país origina el sistema léntico más grande de Colombia, que a su vez es responsable de buena parte de la dinámica hídrica del sistema geográfico del nororiente colombiano.

En cuanto a la ocupación del área de la cuenca del río bajo Cesar en el núcleo Catatumbo, corresponde al 0,003% aproximadamente.

Dentro del POMCA, se tienen como principales programas enfocados hacia la preservación del recurso hídrico:

- Recuperación de ecosistemas y gestión ambiental
- Uso eficiente de los recursos naturales y control de la contaminación



### 3.1.5.5. Clima

El departamento de Norte de Santander tiene un clima tropical modificado y suavizado por la altitud y las variaciones de relieve, lo cual hace que se presenten marcadas diferencias entre los elementos climáticos. La variación en altitud, va desde alturas inferiores a 100 metros, al noreste del departamento en las cuencas hidrográficas de los ríos Catatumbo, Sardinata y Zulia y suroeste en el sector de la cuenca del río Magdalena hasta alturas superiores a los 4.000 metros en el sector de los páramos al sur del departamento. Las cabeceras municipales de más baja altitud son Tibú con 75 metros y El Zulia con 220 metros, mientras las más altas son las de Silos y Mutiscua con 2.700 y 2.600 metros respectivamente.

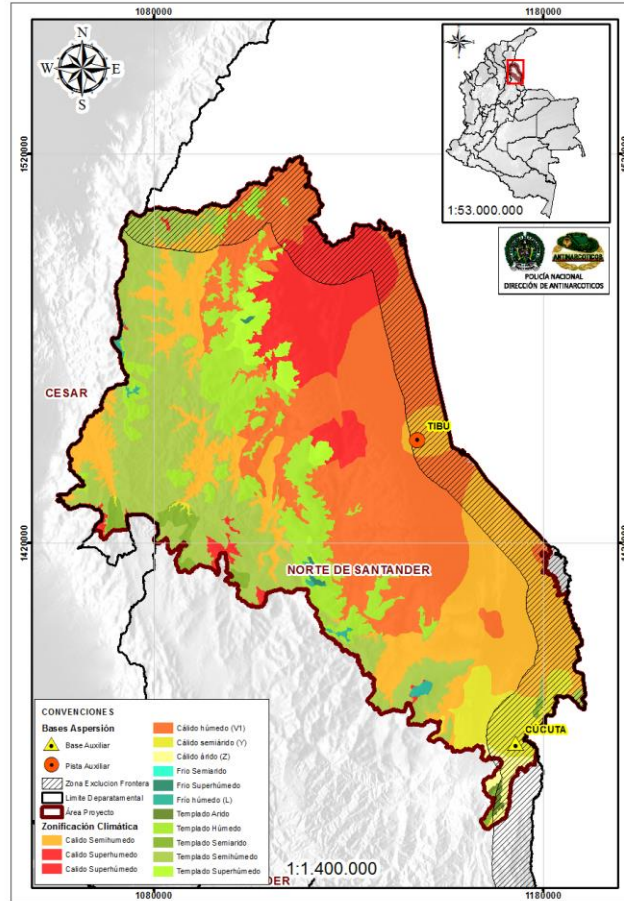
En la siguiente tabla se presenta las características climáticas de la zonificación climática de Caldas-Lang para el Núcleo de Catatumbo:

**Tabla 3.1-36 Zonificación climática Caldas - Lang Núcleo Catatumbo**

PISO TERMÍCO	PROVINCIA	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
<b>Cálido (C)</b>	Árido (A)	Cálido árido (Z)
	Cálido húmedo	Cálido húmedo (V1)
	Cálido Semiárido	Cálido semiárido (Y)
	Cálido Semihúmedo	Cálido Semihúmedo
	Cálido super húmedo	Cálido Superhúmedo
<b>Frío (F)</b>	Frío Húmedo	Frío húmedo (L)
<b>Frío (F)</b>	Frío Semiárido	Frío Semiárido
	Frío Semihúmedo	Cálido Superhúmedo
	Frío Superhúmedo	Frío Superhúmedo
<b>Templado (T)</b>	Templado Árido	Templado Árido
	Templado Húmedo	Templado Húmedo
	Templado Semiárido	Templado Semiárido
	Templado Semihúmedo	Templado Semihúmedo
	Templado Superhúmedo	Templado Superhúmedo

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2019

Figura 3.1-46 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Catatumbo

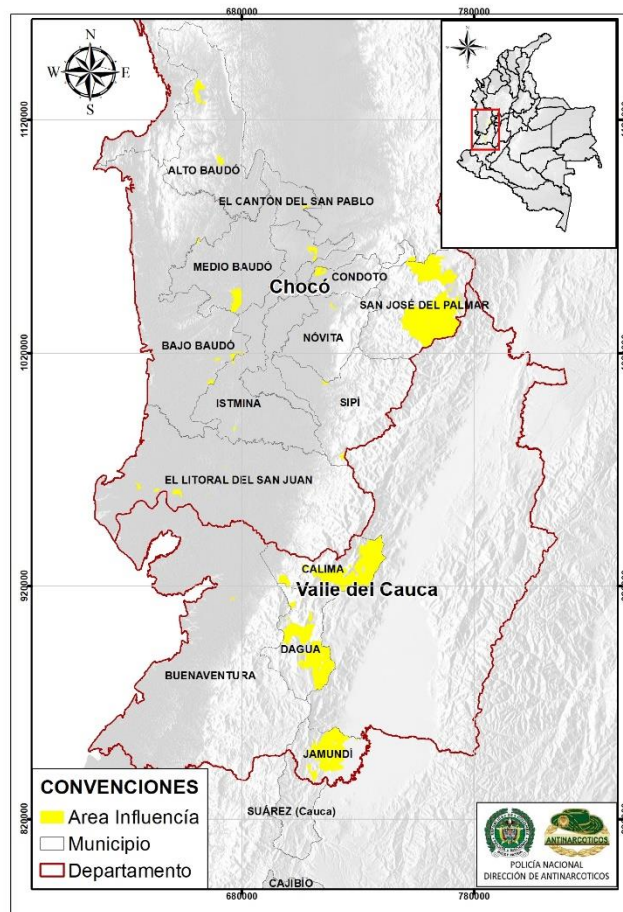


Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.6. NÚCLEO CONDOTO

Esta zona se encuentra en jurisdicción del departamento de Chocó, comprendiendo los municipios de Alto Baudó (Pie de Pato), Bajo Baudó (Pizarro), El Cantón del San Pablo (Managrú), El Litoral del San Juan (Docordó), Istmina, Medio Baudó (Boca de Pepé), Medio San Juan (Andagoya), Nóvita, San José del Palmar y Sipí, como se muestra a continuación:

Figura 3.1-47 Núcleo Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.6.1. Geología

La geología en el departamento de Chocó, ha sido objeto comparativamente, de pocos estudios y carece de adecuadas comprobaciones de campo, principalmente hacia las serranías del Baudó y del Darién en el Norte, no siendo así en el Sur del Departamento. El presente numeral se desarrolló con información de INGEOMINAS del año 1994 contenida en el Mapa Geológico de Chocó a escala 1:500.000. A continuación, se describen las unidades geológicas presentes en el Departamento del Chocó.

**Cuaternario.** Las formaciones geológicas del Cuaternario, especialmente aquellas formadas por procesos de sedimentación reciente, son de especial importancia en la región. Comprenden los diques naturales del río Atrato en donde se concentran los asentamientos humanos y las actividades agrícolas, la llanura inundable (en casi toda su extensión, permanentemente a lo largo del año) a lado y lado del mismo y del río León, con sus complejos de ciénagas y cauces abandonados; una zona de transición entre ésta y los depósitos suavemente inclinados de los afluentes del Atrato y del río León (abanicos y





deltas como el del Riosucio, áreas bajas del Sur y del Oriente del Golfo de Urabá). Los terrenos de estos depósitos delimitan, muy ajustadamente, la extensión de las actividades extractivas de madera, de parkerización y colonización y del establecimiento de cultivos permanentes. (Cossio Ochoa, 1994)

Aun cuando esto ocurre principalmente hacia el Mor-Oriente del área, entre Puerto Lleras - Paveando y la zona bananera de Urabá antioqueño, las imágenes de radar de 1992 permiten evidenciar procesos similares de deforestación-parkerización) en los depósitos de los ríos Sal aquí y Triando y, en menor medida, en los de los ríos Domingada, Jiguamiandó y Murindó.

Por la importancia vital de estos terrenos, porque sobre ellos pueden estar centradas expectativas de diversos actores sociales en la región, porque del destino de los usos de los suelos de los abanicos aluviales dependen aspectos cruciales tales como la navegabilidad del Atrato (por menor o mayor aporte de palizadas y sedimentos), la supervivencia de reductos de ecosistemas únicos primarios y aún poco conocidos como los caviales de Domingodó, "uno de los últimos reductos de la asociación (ecosistema) catival no intervenida en el mundo", (Ríos, 1995: 105), y la supervivencia misma de los pueblos y culturas que habitan el Atrato Medio, esta información es de primera importancia para la toma de decisiones sobre la planificación del desarrollo de la región. Los ríos de San Juan y Mongarra. (Cossio Ochoa, 1994)

Los mapas geológicos de Chocó en general (Ingeominas, 1979 y 1994) agrupan todas las unidades del Cuaternario en una sola, incluyendo terrazas aluviales, conos o abanicos, deltas y los depósitos de la llanura de inundación del Atrato, de la siguiente manera:

- Rocas y sedimentos no consolidados del Cuaternario (Q). Grava, arena y limo. Depósitos aluviales deltaicos, de terrazas, coluvios y derrubios.
- Aluviones. Llanuras de inundación. (Qal). Material poco consolidado no cementado, de composición limo-arcillosa con abundante materia orgánica. En el margen oriental el material es más grueso con contenido de metales preciosos (Au y Pt)". (Chocó).

Por su parte Galvis & Mojica (1993), incluyen dentro de las unidades del Cuaternario las "Piroclastitas claras aurífero-platiníferas" que en otros mapas geológicos se clasifican como rocas del Terciario. (Cossio Ochoa, 1994)

La delimitación de los abanicos hacia las serranías del Baudó y del Darién en el norte del Chocó se realizó analizando las imágenes de radar en alta resolución, separándolos de las unidades de colinas (correspondientes a unidades geológicas del Terciario. Sobre el piedemonte de la Cordillera Occidental y la Serranía de Abibe los límites están definidos, aproximadamente, por las unidades geológicas (rocas) de los mapas de Antioquia y Chocó. Ello puede deberse a generalizaciones de la cartografía básica del IGAC: en el mapa del Chocó, utilizado por Ingeominas para representar la Geología, la Loma del Cuchillo tiene 27 km de longitud, cuando realmente, tanto en la cartografía del DMA-IGAC (1997) como en las imágenes de radar, su longitud es del orden de sólo 10 km. Tales diferencias también pueden deberse a prácticas propias de la cartografía geológica orientada a la prospección



de recursos minerales, que en muchas ocasiones eliminan las formaciones de edad reciente, representando solamente las rocas del subsuelo.

**Cuaternario:** Llanura aluvial del Atrato (Qal). Depósitos limo-arcillosos y arenosos con altos contenidos de materia orgánica, no cementados ni consolidados. Incluye los terrenos sujetos a inundaciones permanentes y cuasi permanentes a lado y lado del Atrato y los cursos bajos de sus afluentes: los complejos de ciénagas y terrenos cenagosos; los cauces abandonados con vegetación acuática o parcialmente vegetados en sus diques y orillas; los bosques de panganal casi permanentemente inundados, y los complejos orillares (diques) del río Atrato, periódicamente inundables. Éstos últimos se observan, con mejor detalle, en los radarmapas a escala 1:100.000 (No. 15 a 26). También incluye el delta mismo del Atrato y las llanuras inundables del río León y de pequeños afluentes directos al Golfo de Urabá.

Abanicos aluviales (Qab). Su composición y granulometría dependen de las rocas que atraviesan los ríos. Son, en general, de tamaño más grueso en aquellos afluentes de cursos cortos o más cercanos al piedemonte, como en la región de Urabá y entre Puerto Lleras y Pavarandó, en donde también incluyen terrazas aluviales y de erosión del río Sucio. Al sur del río Jiguamiandó deben predominar los materiales arenosos intercalados con arcillas, limos y gravas, producto del arrastre de materiales de rocas ígneas, mientras que sobre la margen izquierda del Atrato deben predominar los materiales arcillosos derivados de las rocas sedimentarias de las serranías del Baudó y del Darién, intercalados con gravas y arenas, tal y como lo indican las unidades de suelos (Malagón et al, 1980), en el NW del área de trabajo (abanicos del Truandó y Salaquí). Excepto las unidades anteriores, todas las siguientes han sido tomadas de los mapas geológicos del Chocó y de Antioquia. (Cossio Ochoa, 1994)

Arbustos rizofórceos (m), cuyas ramas dan vástagos que descienden hasta tocar la superficie del suelo, arraigándose en ella". Esta formación ha sido cartografiada al Sur de Bahía Solano, sobre los cursos bajos de los ríos Valle y Boroboro. A partir del análisis de las imágenes de radar se pudieron identificar de mejor manera los límites entre las unidades geológicas del Cuaternario y las formaciones rocosas.

**Terciario.** También a partir de las imágenes de radar, se pudieron definir de mejor manera los límites de las unidades geológicas del Terciario e identificar una estructura anticlinal al occidente de Opogodó, no cartografiada en el mapa geológico del Chocó (Ingeominas, 1994), con base en rasgos texturales del paisaje en la llanura aluvial del Atrato y por anomalías en el curso de ríos tributarios, se postula que bajo los sedimentos recientes se encuentran estructuras que podrían ser prolongación de las rocas terciarias entre la margen occidental del río y Panamá. Estas estructuras podrían corresponder a lo que Barlow (1981) interpretó como estructuras diapíricas, comparables con las identificadas en la región de Urabá y del Sinú (Cossio Ochoa, 1994)

Rocas sedimentarias del Eoceno-Oligoceno (Ts2). Sedimentos transicionales, principalmente arenisca, arcillolita y conglomerado. Localmente mantos de carbón". Sobre la porción occidental de la Serranía de Abibe, entre Mutatá y Apartadó.

Rocas sedimentarias del Eoceno Superior al Plioceno (Ts3). Sedimentos marinos y transicionales; conglomerados; areniscos, arcillolita y caliza. Localmente mantos de



carbón". Conformando el grueso de la Serranía de Abibe como una unidad de colinas de baja altura al SE de Bojayá y Sur del río Murrí, sobre la margen derecha del Atrato. Puede corresponder a la siguiente unidad definida en el mapa del Chocó:

Formación Munguidó (Tpm). Loditas grises con intercalaciones de arenisca de grano medio, con zonas carbonáceas y conglomerados". Define una unidad de colinas bajas, con un drenaje dendrítico, parcialmente inundable, como franjas alargadas a lado y lado de la llanura aluvial del Atrato, al Sur de Bojayá.

Formación Sierra (Tms). Sucesión de calizas con limolitas grises oscuras, que gradan localmente a lodolitas y areniscas arcillosas en la base, y a lodolitas con areniscas conglomeráticas en el techo". Ocurre como dos fajas continuas.

Formación Napipí (Tmn). Lodolitas grises, con inclusiones de nódulos calcáreos y lentes de caliza. En la margen oriental se observa una secuencia areno-arcillosa que aumenta de tamaño de grano hacia el sur".

Formación uva (Tmu). Calizas que gradan hacia el techo a limolitas calcáreas y arcillas. En la base se presentan horizontes conglomeráticos". Sobre la porción Norte de esta unidad se ha identificado la Manifestación de Calizas del río Salaquí.

Formación salaquí (Tos). Calizas intercaladas con chert blanco y lentes de chert negro y arenisca. En la margen oriental se encuentra, en la base, un conglomerado polimíctico con bloques de roca volcánica y chert en matriz arenocalcárea". Afloran sobre el piedemonte de la Cordillera Occidental, con una prolongación en la Serranía del Darién.

Formación clavo (Tec). Lodolitas grises oscuras intercaladas con limolitas calcáreas en capas de uno a tres centímetros, de espesor".

Diorita hornbléndica con variaciones a cuarzdiorita y monzonita (Td). Localmente gabro". Esta formación del mapa de Antioquia debe corresponder al Batolito de Mandé definida como de edad Cretáceo en el mapa del Chocó.

Batolito de mandé (KTdm). Monzodioritas, monzonitas, sienitas, granodioritas y gabros. Presenta texturas equigranulares a inequigranulares, localmente néisica. Edades K/Ar entre 34 y 61 m.a". Las edades reportadas indican que el Batolito, que también aflora en la Loma del Cuchillo, Lomas Aisladas, Cerro Dejerre o Las Pulgas (entre la desembocadura de la Ciénaga de Tumaradó y el río Atrato), en colinas aisladas cerca de Sautatá y sobre la Serranía del Darién en donde se denomina Batolito de Acandí, debe ser de edad Terciario, como se indica en la cartografía de Antioquia. Otros autores, por ejemplo, Toussaint (1991: 79) y Galvis & Mojica (1993: 84), consideran esta unidad como del Terciario. A ella se asocian algunas de las mineralizaciones de metales preciosos y de cobre, principalmente al sur de la zona de estudio. (Cossio Ochoa, 1994)

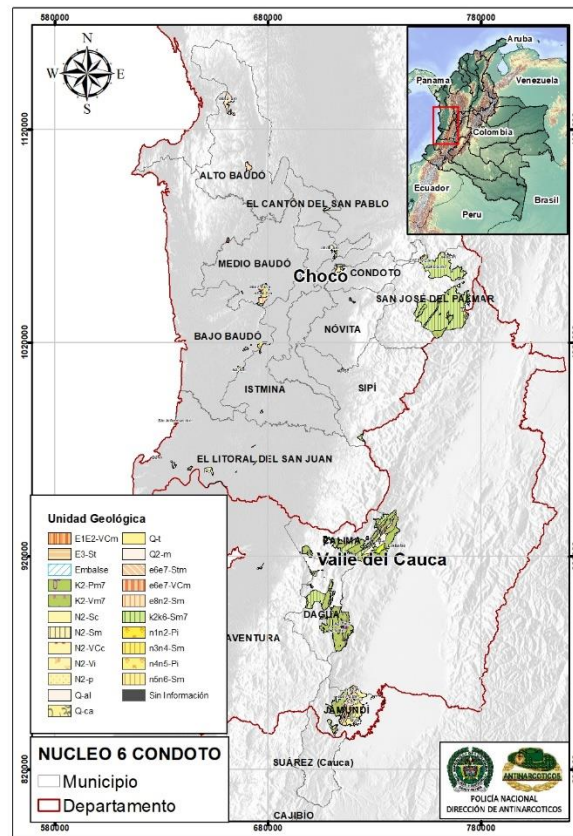
**Cretáceo** : Basaltos de la serranía del baudó (Kvb). Basaltos, lavas andesíticas y brechas. Presentan vesículas rellenas con zeolitas. Ocasionalmente lavas almohadillas e intercalaciones de chert y arenisca".

Rocas volcánicas extrusivas e intrusivas del Cretáceo Superior (Kv). Diabasa y basalto espitilizados y uralitizados; toba máfica y rocas piroclásticas; intercalaciones de lidita y shale negro". Correspondería a la siguiente formación, según el mapa del Chocó

Complejo Santa Cecilia la equis (Kvsc). Flujos de lava, basaltos, andesitas, aglomerados, brechas y tobas de composición básica. Localmente lavas almohadilladas". Hacia la cuenca alta del río Jiguamiandó sobre esta unidad se ha identificado el prospecto de cobre diseminado de Jarapeto.

Rocas sedimentarias y volcánicas del Cretáceo Superior (Ksv). Lidita negra, grauvaca, limolita, lutita y caliza: conglomerado polymíctico con cantos de rocas volcánicas. Interestratificaciones de diabasa y basalto”.

Figura 3.1-48 Unidades Geológicas del Núcleo Condoto



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2019



Tabla 3.1-37 Unidades Geológicas del Núcleo Condoto

EON	ERA	PERIODO	EPOCA	EDAD	NOMBRE	NOMENC LAT	area_H a_1	
Fanerozoic o-PH	Cenozoico -CZ	Cuaternari o-Q	Holoceno-Q2		Depósitos de gravas y arenas acumulados en playas, y de lodos ricos en materia orgánica asociados al	Q2-m	0,0%	
					Depósitos aluviales y de llanuras aluviales	Q-al	4,0%	
					Abanicos aluviales y depósitos coluviales	Q-ca	5,1%	
					Terrazas aluviales	Q-t	1,4%	
		Neogeno- N	Plioceno-N2		Conglomerados, y arenitas líticas conglomeráticas intercaladas con arcillolitas, limolitas y turbas.	N2-Sc	0,4%	
					Lodolitas y arenitas líticas localmente calcáreas con concreciones nodulares, y en la base, conglome	N2-Sm	0,5%	
			Mioceno-N1	Burdigaliano- n2		Calizas, arenitas y lodolitas calcáreas.	e8n2-Sm	3,7%
						Cuarzodioritas, tonalitas, dioritas y granodioritas	n1n2-Pi	0,2%
				Mesiniano- n6		Arenitas líticas de grano fino con concreciones calcáreas intercaladas con limolitas y arcillolitas	n5n6-Sm	0,3%
				Serravaliano- n4		Lodolitas, algunas calcáreas y nodulares, intercaladas con lentes de calizas y esporádicamente capas	n3n4-Sm	1,8%
				Tortoniano- n5		Monzonitas y tonalitas	n4n5-Pi	0,3%
		Paleogen- o-E	Eoceno-E2	<Null>	Basaltos; brechas; aglomerados y tobas intercalados con cherts; limolitas; lodolitas calcáreas, y ca	E1E2- VCm	0,3%	
			Oligoceno-E3	<Null>	Cuarzoarenitas de grano fino a conglomeráticas intercaladas con conglomerados, lodolitas y carbones.	E3-St	2,5%	
			Eoceno-E2	Priaboniano- e7		Conglomerados, arenitas lodosas líticas, cuarzoarenitas, limolitas, shales y carbones.	e6e7-Stm	1,2%
					Intercalaciones de lodolitas calcáreas y silíceas; arenitas calcáreas; tobas; aglomerados; cherts, y	e6e7-VCm	0,3%	
		Mesozoico -MZ	Cretácico- K			Embalse	Embalse	1,3%
						Gabros que varían de olivínicos a cuarzogabros, a través de noritas y gabros hornbléndicos.	K2-Pm7	5,7%
				Basaltos toleíticos, y doleritas, picritas, tobas básicas y brechas volcánicas.	K2-Vm7	27,6%		
Superior Tardío-K2	Maastrichtia no-k6			Lodolitas; arenitas lodosas y arenitas líticas; cherts; calizas; tobas, y aglomerados. Localmente ca	k2k6-Sm7	43,2%		
					TOTAL ÁREA DE INFLUENCIA	100,0%		

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



### 3.1.6.2. Geomorfología

De la manera general las unidades geomorfológicas regionales corresponden a la vertiente occidental de la Cordillera Occidental, tanto en el sur como en las Serranías del Baudó y del Darién, y al valle del Atrato; estas unidades pueden agruparse en:

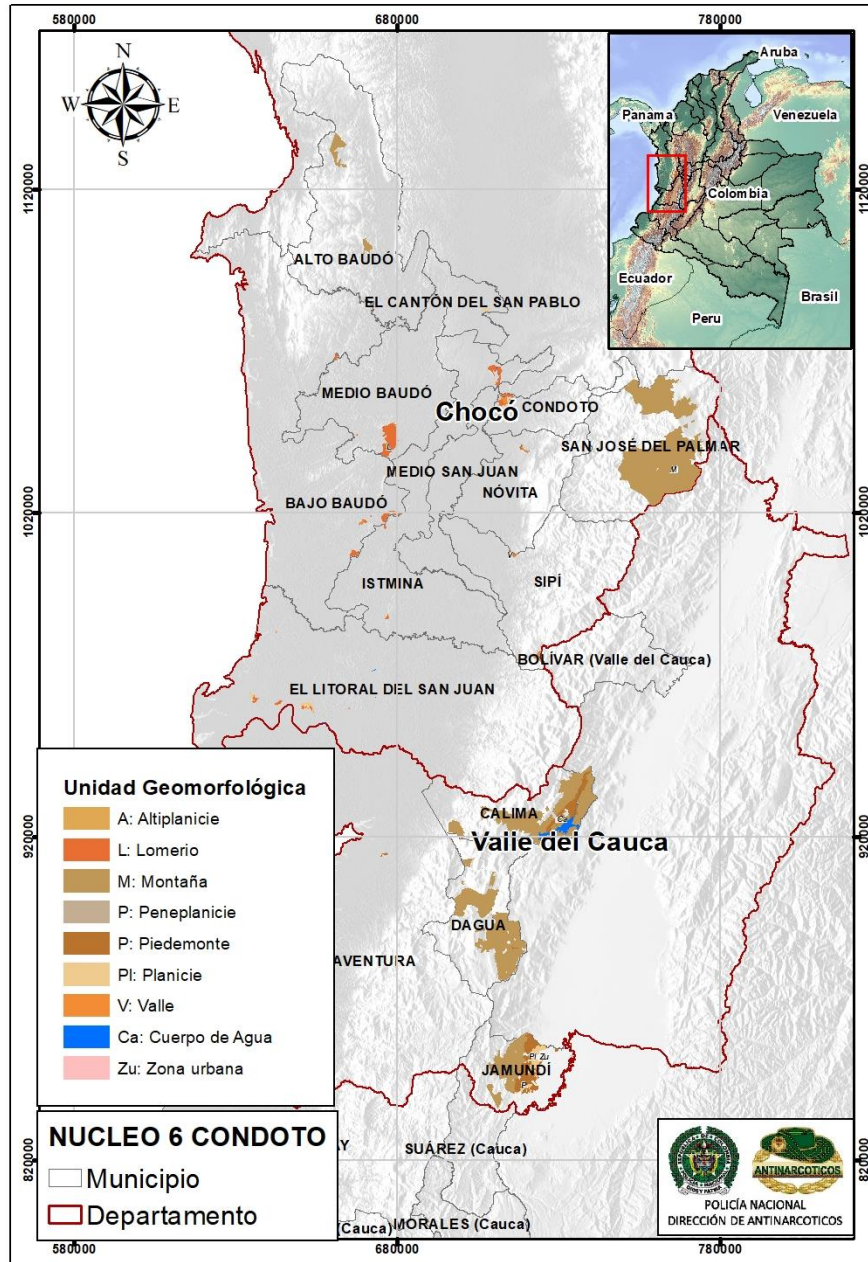
**Cordillera Occidental:** el relieve y geoformas locales dependen, de las características de la estratigrafía subyacente, incluyendo: Depresiones con colinas facetadas bajas y drenaje dendrítico, donde afloran rocas intrusivas del Terciario; Áreas con relieve muy abrupto, escarpes verticales e incisiones profundas, en basaltos; Áreas escarpadas con planos estructurales expuestos, drenaje subangular y a veces en enrejado, en sedimentos y metasedimentos.

**Serranía del Baudó:** la Serranía del Baudó, que se extiende por cerca de 350 Km desde la porción centro-occidental de Panamá hasta el Norte del delta del río San Juan, es un espinazo asimétrico, con pendientes suaves hacia el Oriente, sobre rocas del Terciario y empinadas hacia la costa, sobre rocas volcánicas. Su mayor altura se presenta el SW de Bahía Solano, en el Alto del Buey con 1,850 msnm. Esta asimetría conlleva a que las corrientes que drenan al Pacífico sean cortas, formando pequeñas playas, sobre una costa acantilada. La divisoria de aguas entre el Pacífico y el Atrato están controladas por fallas geológicas como la de Utría y Los Saltos, las cuales, o bien cortan las rocas volcánicas de edad Cretáceo de la Serranía, al Norte de la Bahía de Cupica, o bien las ponen en contacto con las rocas sedimentarias del Terciario. El acopio, procesamiento e integración de información de imágenes de radar, con la cartografía más reciente de la zona, del DMA y con la geología de Ingeominas, ilustra las diferentes subunidades geomorfológicas sobre la Serranía del Baudó. En esta última composición cartográfica se destaca, al Sur de Bojayá - Vigía del Fuerte, la geomorfología derivada de rocas terciarias sobre relieves de colinas de hasta 200 msnm, con un drenaje dendrítico sobre la porción más estrecha del valle aluvial reciente (Cuaternario) del río Atrato en su curso medio.

**Serranía del Darién:** una cadena montañosa de dirección NE, cuyas divisorias de aguas entre el Atrato y el Chucunaque (en Panamá), así como otras corrientes menores, definen los límites entre Panamá y Colombia. Es, junto con la Serranía del Baudó, Del lado panameño se localiza el Parque Nacional Darién, colindando en casi un 90% con la frontera colombo-panameña. En el núcleo Chocó, predominan pequeños lomeríos y serranías que confluyen en las descritas anteriormente. (corporación osso, 1998)

En la siguiente Figura y Tabla se presenta las principales unidades geomorfológicas del núcleo Condoto:

Figura 3.1-49 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Condoto



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-38 Unidades Geomorfológicas del Núcleo Condoto

GEOESTRUCTURA	GRAN PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	NOMBRE UNIDAD GEOMORFOLOGICA	NOMENCLATURA	AREA (%)
Cordillera	Lomerío	Barra	Lomerio	L	0,00%
	Lomerío	Colina	Lomerio	L	0,01%
	Lomerío	Espinazo (o esqueleto de pez)	Lomerio	L	2,09%
	Lomerío	Loma	Lomerio	L	3,30%
	Montaña	Crestón	Montaña	M	0,04%
	Montaña	Espinazo (o esqueleto de pez)	Montaña	M	4,50%
	Montaña	Fila	Montaña	M	62,81%
	Montaña	Glacis	Montaña	M	0,21%
	Montaña	Loma	Montaña	M	14,65%
	Montaña	Vallecito (swale)	Montaña	M	0,00%
	Piedemonte	Abanico	Piedemonte	P	1,73%
	Piedemonte	Glacis	Piedemonte	P	1,61%
	Piedemonte	Llanura de inundación	Piedemonte	P	0,10%
	Piedemonte	Loma	Piedemonte	P	3,44%
	Piedemonte	Vallecito (swale)	Piedemonte	P	0,49%
	Planicie	Delta	Planicie	PI	0,04%
	Planicie	Llanura de inundación	Planicie	PI	0,29%
	Planicie	Terraza	Planicie	PI	2,33%
	Valle	Llanura de inundación	Valle	V	0,50%
	Valle	Terraza	Valle	V	0,22%
Cuerpo de Agua				Ca	1,60%
Zona urbana				Zu	0,04%
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>100,00%</b>

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

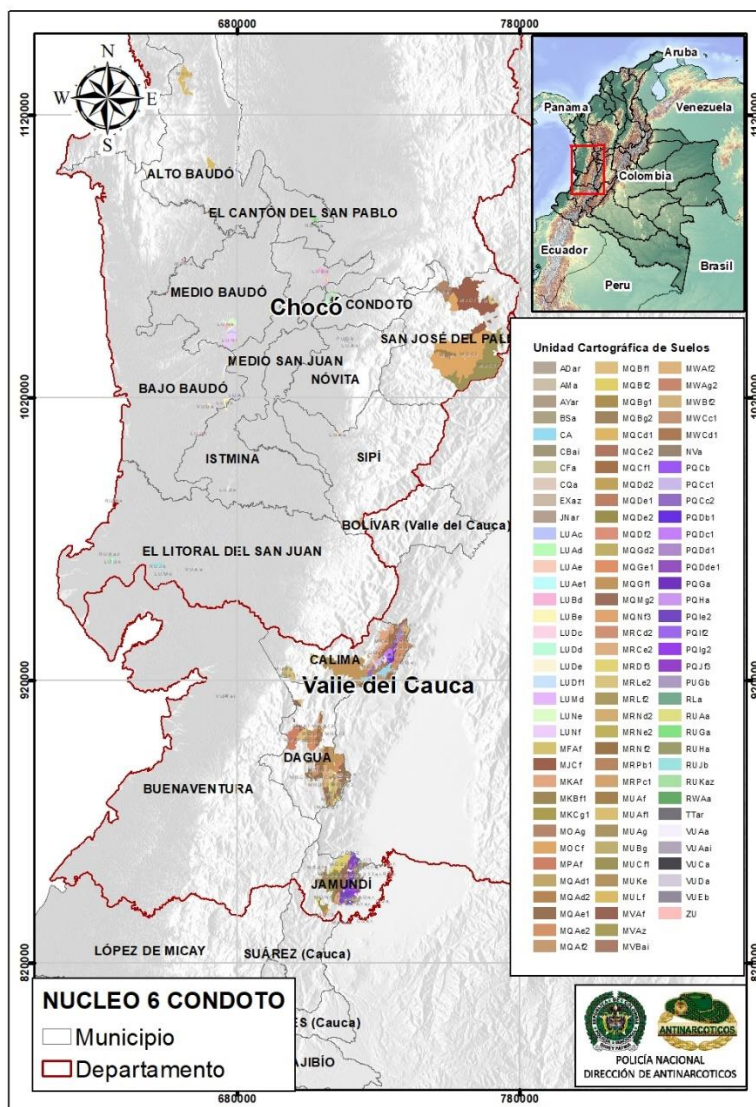


### 3.1.6.3. Suelos

#### 3.1.6.3.1. Unidad Cartográfica de Suelos

Los componentes taxonómicos de las unidades cartográficas se tratan a nivel categórico de subgrupo, teniendo en cuenta las siguientes características de los suelos: ubicación geomorfológica (forma de terreno), pendiente, material formador, profundidad efectiva y sus limitaciones, drenaje natural, características químicas; principales factores para determinar su clasificación taxonómica a nivel subgrupo y principales limitantes para el uso y manejo de los suelos. A continuación, se describen las unidades cartográficas de suelos de acuerdo con el orden dado en la leyenda de suelos (Figura 3.1-50 y Tabla 3.1-39), iniciando dicha descripción con la integración del paisaje y clima ambiental).

Figura 3.1-50 Unidad Cartográfica De suelo Núcleo Condoto



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-39 Unidad Cartográfica De suelo Núcleo Condoto

PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
Cálido (C)	Lomerío Denudacional	Pluvial (P)	Lomas y colinas	LUAc	Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Dystrudepts	Moderadamente profundos a profundos, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, contenidos de materia organica altos a moderados, texturas moderadamente finas, fertilidad baja a muy baja	0,42%
		Pluvial (P)	Lomas y colinas	LUAd	Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Dystrudepts	Moderadamente profundos a profundos, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, contenidos de materia organica altos a moderados, texturas moderadamente finas, fertilidad baja a muy baja	0,40%
		Pluvial (P)	Lomas y colinas	LUAe	Asociación	Asociación: Typic Hapludults; Typic Dystrudepts	Moderadamente profundos a profundos, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, contenidos de materia organica altos a moderados, texturas moderadamente finas, fertilidad baja a muy baja	0,11%
		Pluvial (P)	Lomas y colinas	LUDc	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Profundos, bien drenados, fuerte a muy fuertemente ácidos, texturas finas a medias, fertilidad baja	0,55%
		Pluvial (P)	Lomas y colinas	LUDd	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Profundos, bien drenados, fuerte a muy fuertemente ácidos, texturas finas a medias, fertilidad baja	0,14%
		Pluvial (P)	Lomas y colinas	LUDe	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Inceptic Hapludox	Profundos, bien drenados, fuerte a muy fuertemente ácidos, texturas finas a medias, fertilidad baja	0,06%
		Pluvial (P)	Lomas, colinas y crestas	LUBd	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludults	Moderadamente profundos, bien drenados, fuerte a extremadamente ácidos, contenidos altos y bajos de materia orgánica, texturas medias a moderadamente finas, fertilidad baja a muy baja	1,14%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
		Pluvial (P)	Lomas, colinas y crestas	LUBe	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic Dystrudepts; Typic Hapludults	Moderadamente profundos, bien drenados, fuerte a extremadamente ácidos, contenidos altos y bajos de materia orgánica, texturas medias a moderadamente finas, fertilidad baja a muy baja	0,48%
	Lomerío Estructural	Pluvial (P)	Barras homoclinales	LUMd	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Typic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts	Profundos a moderadamente profundos, bien drenados, fuerte a muy fuertemente ácidos, texturas medias a finas, fertilidad baja	0,00%
		Pluvial (P)	Espinazos	LUNe	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludults	Profundos, bien drenados, muy fuerte a extremadamente ácidos, contenidos altos y bajos de materia orgánica, texturas moderadamente finas, fertilidad baja	0,69%
		Pluvial (P)	Espinazos	LUNf	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludults	Profundos, bien drenados, muy fuerte a extremadamente ácidos, contenidos altos y bajos de materia orgánica, texturas moderadamente finas, fertilidad baja	1,40%
	Lomerío fluvio gravitacional	Muy húmedo (MH)	Colinas	LUDf1	Consociación	Consociación: Typic Dystrudepts	Muy profundos a superficiales, texturas finas, bien drenados, extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad muy baja	0,01%
		Muy húmedo (MH)	Lomas	LUAe1	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Kandiudults	Profundos, texturas finas y medias, bien drenados, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad muy baja; moderadamente profundos y profundos, texturas finas y moderadamente finas gravillosas, bien drenados, muy fuertemente ácido	0,00%
	Montaña Denudacional	Pluvial (P)	Filas y vigas	MUAf	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents; Humic Dystrudepts	Profundos, bien drenados, extremada a fuertemente ácidos, contenidos altos de materia orgánica en el horizonte superficial y bajos a profundidad, texturas moderadamente finas, fertilidad baja	0,77%
		Pluvial (P)	Filas y vigas	MUAg	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic	Profundos, bien drenados, extremada a fuertemente ácidos, contenidos altos de	0,17%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Udorthents; Humic Dystrudepts	materia orgánica en el horizonte superficial y bajos a profundidad, texturas moderadamente finas, fertilidad baja	
		Pluvial (P)	Filas y vigas	MUCf1	Asociación	Asociación: Humic Dystrudepts; Typic Eutrudepts	Profundos, bien drenados, neutros a muy fuertemente ácidos, contenidos muy altos y bajos de materia orgánica, texturas medias a moderadamente finas, fertilidad alta a baja	9,37%
	Montaña Estructural	Pluvial (P)	Crestón Homoclinal	MUKe	Consociación	Consociación: Typic Dystrudepts	Muy profundos, bien drenados, extremada a muy fuertemente ácidos, contenidos altos de materia orgánica en superficie y bajos en profundidad, texturas moderadamente finas, fertilidad baja	0,04%
		Pluvial (P)	Espinazos	MULf	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Humic Dystrudepts; Typic Eutrudepts; Afloramientos rocosos	Superficiales a profundos, bien drenados muy fuerte a moderadamente ácidos, contenidos altos bajos de materia orgánica, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, fertilidad alta a moderada	2,22%
	Montaña fluvio gravitacional	Húmedo (H)	Filas y vigas	MVAf	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas gravillosas, bien drenados, muy fuerte y fuertemente ácidos, fertilidad baja; muy superficiales y superficiales, texturas moderadamente finas, muy gravillosas, bien drenados, fuertemente ácidos,	0,58%
		Húmedo (H)	Filas y vigas	MVAz	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas gravillosas, bien drenados, muy fuerte y fuertemente ácidos, fertilidad baja; muy superficiales y superficiales, texturas moderadamente finas, muy gravillosas, bien drenados, fuertemente ácidos,	0,00%
		Húmedo (H)	Filas y vigas	MWaf2	Complejo	Complejo: Lithic Ustorthents;	Muy superficiales, texturas moderadamente finas gravillosas,	0,22%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Afloramientos rocosos	excesivamente drenados, ligeramente ácidos, fertilidad muy baja	
		Húmedo (H)	Filas y vigas	MWAg2	Complejo	Complejo: Lithic Ustorthents; Afloramientos rocosos	Muy superficiales, texturas moderadamente finas gravillosas, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, fertilidad muy baja	0,38%
		Húmedo (H)	Lomas	MWBf2	Consociación	Consociación: Typic Kandustalfs	Profundos, texturas finas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada	0,12%
		Húmedo (H)	Lomas	MWCc1	Asociación	Asociación: Vertic Haplustalfs; Typic Haplustepts	Profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, ligera a moderadamente alcalinos, fertilidad alta; moderadamente profundos, texturas finas gravillosas, bien drenados, neutros, fertilidad alta	0,04%
		Húmedo (H)	Lomas	MWCd1	Asociación	Asociación: Vertic Haplustalfs; Typic Haplustepts	Profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, ligera a moderadamente alcalinos, fertilidad alta; moderadamente profundos, texturas finas gravillosas, bien drenados, neutros, fertilidad alta	0,07%
		Húmedo (H)	Vallecitos coluvio-aluviales	MVBai	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Endoaquepts; Fluventic Dystrudepts	Muy superficiales, a superficiales, texturas moderadamente finas y finas, pobremente drenados, fuerte y muy fuertemente ácidos, fertilidad alta; profundos, texturas medias y moderadamente finas, bien drenados, fuerte a moderadamente ácidos, fértil	0,00%
		Muy húmedo (MH)	Filas y vigas	MUAf1	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts	Moderadamente profundos, texturas finas a moderadamente finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad muy baja	1,27%
		Muy húmedo (MH)	Filas y vigas	MUBg	Consociación	Consociación: Typic Dystrudepts	Moderadamente profundos a muy profundos, texturas moderadamente finas a finas, bien drenados, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	0,47%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
	Piedemonte	Seco (S)	Abanico aluvial reciente	CFa	Consociación	Consociación: Typic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica	Profundos, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad moderada	0,12%
		Seco (S)	Abanico aluvial reciente	RLa	Consociación	Consociación: Fluventic Haplustolls, francosa gruesa, isohipertérmica	Profundos, bien drenados, neutros, fertilidad alta	0,00%
		Seco (S)	Abanico coluvio-aluvial	ADar	Consociación	Consociación: Chromic Udic Haplusterts, fina, isohipertérmica	Moderadamente profundos limitados por nivel freático, moderadamente drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad moderada	0,14%
		Seco (S)	Abanico coluvio-aluvial	AYar	Consociación	Consociación: Udertic Haplustolls, fina, isohipertérmica	Moderadamente profundos limitados por nivel freático, moderadamente drenados, moderadamente ácidos, fertilidad alta	0,58%
		Seco (S)	Abanico coluvio-aluvial	TTar	Consociación	Consociación: Aquertic Haplustalfs, muy fina, isohipertérmica	Superficiales limitados por nivel freático, imperfectamente drenados, fuertemente ácidos, fertilidad moderada	0,07%
		Seco (S)	Vallecitos	AMa	Consociación	Consociación: Typic Ustifluvents, francosa gruesa, no ácida, isohipertérmica	Muy profundos, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad moderada	0,12%
	Piedemonte aluvial	Seco (S)	Plano de inundación	VUAai	Complejo	Complejo: Aquic Udifluvents; Fluvaquentic Endoaquepts; Fluvaquentic Epiaquepts	Moderadamente profundos, texturas medias, imperfectamente drenados, moderadamente ácidos, fertilidad baja; muy superficiales, texturas moderadamente finas a medias, pobremente drenados, moderadamente ácidos, fertilidad baja; muy superficiales, textu	0,10%
	Piedemonte Depositaciona I	Pluvial (P)	Abanicos	PUGb	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Typic	Moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, muy fuertemente ácidos, contenidos medios a	0,07%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Dystrudepts; Aquic Dystrudepts	bajos de materia orgánica, texturas moderadamente gruesas a finas, fertilidad baja a moderada	
	Planicie Aluvial	Pluvial (P)	Plano de inundación	RUAA	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Eutrudepts; Aeric Fluvaquents	Muy superficiales a moderadamente profundos, drenaje imperfecto, fuertemente ácidos a neutros, contenidos altos a bajos de materia orgánica, texturas medias a moderadamente finas, fertilidad alta a moderada	0,04%
		Pluvial (P)	Terraza	RUGa	Asociación	Asociación: Oxyaquic Hapludults; Hydric Haplohemists	Muy superficiales a superficiales, drenaje imperfecto a pobre, extremada a fuertemente ácidos, contenidos muy altos a muy bajos de materia orgánica, texturas medias a finas, fertilidad muy baja	0,13%
		Seco (S)	Plano de desborde	BSa	Complejo	Complejo: Typic Ustipsammments, isohipertérmica; Aeric Fluvaquents, francosa gruesa sobre arenosa, no ácida, isohipertérmica	Muy profundos, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, fertilidad moderada; superficiales limitados por nivel freático, pobremente drenados, neutros, fertilidad alta	0,02%
			Plano de desborde	CBai	Consociación	Consociación: Aquic Haplustepts, francosa fina, mezclada, isohipertérmica	Superficiales limitados por nivel freático, imperfectamente drenados, ligeramente ácidos a neutros, fertilidad alta	0,01%
			Plano de desborde	CQa	Consociación	Consociación: Fluventic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica	Profundos, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad alta	0,02%
			Plano de desborde	JNar	Consociación	Consociación: Vertic Endoaquepts, fina, mezclada, no ácida, isohipertérmica	Muy superficiales limitados por nivel freático, pobremente drenados, moderadamente ácidos, fertilidad alta	0,01%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
			Plano de inundación	RWAa	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Haplustolls; Fluventic Haplustolls	Moderadamente profundos, bien a imperfectamente drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, fuerte a ligeramente ácidos y fertilidad alta a moderada	0,00%
			Terraza	EXaz	Consociación	Consociación: Humic Epiaquepts, francosa gruesa sobre arcillosa, ácida, isohipertérmica	Muy superficiales limitados por nivel freático, muy pobremente drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja	0,10%
			Terraza	NVa	Consociación	Consociación: Humic Dystrustepts, francosa fina, mezclada, isohipertérmica	Profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad moderada	1,66%
	Planicie Fluviomarina	Pluvial (P)	Plano deltáico	RUKaz	Complejo	Complejo: Fluvaquentic Endoaquepts; Fluvaquentic Dystrudepts	Muy superficiales a moderadamente profundos, pobre a imperfectamente drenados, fuertemente ácidos, texturas moderadamente finas y finas, fertilidad moderada a muy baja	0,18%
			Plataforma costera	RUHa	Asociación	Asociación: Typic Quartzipsamments; Humaqueptic Fluvaquents	Muy superficiales a moderadamente profundos, pobre y bien drenados, fuertemente ácidos a neutros, materia orgánica moderada a muy baja, texturas gruesas, fertilidad moderada	0,04%
			Terraza	RUJb	Asociación	Asociación: Oxic Dystrudepts; Fluvaquentic Dystrudepts	Profundos a moderadamente profundos, imperfecta a bien drenados, fuerte a extremadamente ácidos, texturas variables, fertilidad baja a muy baja	0,45%
	Valle	Pluvial (P)	Plano de inundación	VUAa	Asociación	Asociación: Oxyaquic Udifuvents; Aeric Epiaquepts	Moderadamente profundos, drenaje imperfecto, extremadamente ácidos, contenidos de materia orgánica altos a bajos, texturas medias a finas, fertilidad baja a moderada	0,08%





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
			Plano de inundación	VUDa	Asociación	Asociación: Fluventic Dystrudepts; Typic Fluvaquents	Muy superficiales a profundos, drenaje pobre a moderado, fuerte a muy fuertemente ácidos, contenidos altos a moderados de materia orgánica, texturas variables, fertilidad baja moderada	0,38%
			Plano de inundación	VUEb	Asociación	Asociación: Typic Udifluvents; Typic Fluvaquents	Muy superficiales y superficiales, drenaje pobre y moderado, muy fuertemente ácidos a neutros, contenido de materia orgánica muy altos a moderados, texturas moderadamente gruesas a finas, fertilidad alta a baja	0,03%
			Terraza	VUCa	Asociación	Asociación: Fluventic Dystrudepts; Typic Fluvaquents	Superficiales a moderadamente profundos, bien a pobremente drenados, extremada a fuertemente ácidos, contenidos muy altos a moderados de materia orgánica, texturas medias y moderadamente finas, fertilidad baja a moderada	0,22%
Frío (F)	Montaña Denudacional	Pluvial (P)	Filas y vigas	MJcf	Consociación	Consociación: Acrudoxic Hapludands; Pachic Fulvudands	Profundos y muy profundos, bien drenados, extremada a fuertemente ácidos, materia orgánica mediana, texturas moderadamente gruesas, fertilidad baja	8,68%
	Montaña fluvio gravitacional	Muy húmedo (MH)	Filas y vigas	MKAf	Consociación	Consociación: Typic Hydrudands	Muy profundos, texturas medias y moderadamente finas, bien drenados, extremada y muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad moderada	2,51%
				MKBf1	Asociación	Asociación: Andic Dystrudepts; Lithic Hapludands; Lithic Udorthents	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, extremada a muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad moderada; superficiales, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, fuertemente ácidas, alta satura	0,09%
				MKCg1	Asociación	Asociación: Typic Hapludands; Typic	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas a moderadamente	0,11%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Udorthents; Typic Fulvudands	gruesas, bien drenados, fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad moderada; muy superficiales a superficiales, texturas moderadamente gruesas, cascajosas, pedregosas, excesivamente	
Muy frío (mF)	Montaña Denudacional	Pluvial (P)	Filas y vigas	MFAf	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Alic Hapludands; Andic Dystrudepts; Afloramientos rocosos	Profundos a muy profundos, bien drenados, extremada a fuertemente ácidos, contenido alto de materia orgánica, texturas moderadamente gruesas, fertilidad baja	0,36%
Templado (T)	Montaña Denudacional	Pluvial (P)	Filas y vigas	MOAg	Asociación	Asociación: Acrudoxic Hapludands; Andic Dystrudepts; Lithic Hapludands; Lithic Udorthents	Superficiales a muy profundos, bien drenados, fuerte a muy fuertemente ácidos, contenidos altos a medios de materia orgánica, texturas gruesas a moderadamente gruesas, fertilidad alta a baja	1,52%
				MOCf	Grupo no diferenciado	Grupo indiferenciado: Acrudoxic Hapludands; Andic Dystrudepts	Profundos y moderadamente profundos, muy fuerte a moderadamente ácidos, contenidos moderados de materia orgánica, texturas moderadamente gruesas, fertilidad baja	15,38%
	Montaña estructural erosional	Húmedo (H)	Espinazo	MQMg2	Consociación	Consociación: Typic Dystrudepts	Superficiales a moderadamente profundos, texturas moderadamente gruesas, excesivamente drenados, muy fuerte y moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	1,68%
				MQNf3	Complejo	Complejo: Afloramientos rocosos; Lithic Dystrudepts	No hay desarrollo de suelos; superficiales, texturas gruesas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	0,61%
	Montaña fluvio gravitacional	Húmedo (H)	Filas y vigas	MQAd1	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, moderada a fuertemente ácidos, fertilidad moderada; profundos a moderadamente profundos, texturas	0,18%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							medias a moderadamente finas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación d	
				MQAd2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, moderada a fuertemente ácidos, fertilidad moderada; profundos a moderadamente profundos, texturas medias a moderadamente finas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación d	0,41%
				MQAe1	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, moderada a fuertemente ácidos, fertilidad moderada; profundos a moderadamente profundos, texturas medias a moderadamente finas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación d	2,89%
				MQAe2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, moderada a fuertemente ácidos, fertilidad moderada; profundos a moderadamente profundos, texturas medias a moderadamente finas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación d	2,78%
				MQAf2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, moderada a fuertemente ácidos, fertilidad moderada; profundos a moderadamente profundos, texturas medias a moderadamente finas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación d	0,01%
				MQBf1	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Vitric Hapludands; Typic Udorthents	Moderadamente profundos, texturas finas, bien drenados, extremada a muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja; moderadamente profundos, texturas medias, gravillosas,	0,74%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							cascajosas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilid	
				MQBf2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Vitric Hapludands; Typic Udorthents	Moderadamente profundos, texturas finas, bien drenados, extremada a muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja; moderadamente profundos, texturas medias, gravillosas, cascajosas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilid	2,00%
				MQBg1	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Vitric Hapludands; Typic Udorthents	Moderadamente profundos, texturas finas, bien drenados, extremada a muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja; moderadamente profundos, texturas medias, gravillosas, cascajosas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilid	0,82%
				MQBg2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Vitric Hapludands; Typic Udorthents	Moderadamente profundos, texturas finas, bien drenados, extremada a muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja; moderadamente profundos, texturas medias, gravillosas, cascajosas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilid	1,39%
				MQCd1	Consociación	Consociación: Typic Fulvudands	Muy profundos, texturas medias y moderadamente finas, bien drenados, extremada a moderadamente ácidos, fertilidad alta	0,39%
				MQCe2	Consociación	Consociación: Typic Fulvudands	Muy profundos, texturas medias y moderadamente finas, bien drenados, extremada a moderadamente ácidos, fertilidad alta	0,30%
				MQCf1	Consociación	Consociación: Typic Fulvudands	Muy profundos, texturas medias y moderadamente finas, bien drenados, extremada a moderadamente ácidos, fertilidad alta	1,95%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				MQDd2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Lithic Udorthents	Profundos a superficiales, texturas finas y moderadamente finas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad moderada; superficiales, texturas moderadamente finas y finas gravillosas, bien drenados, fue	0,06%
				MQDe1	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Lithic Udorthents	Profundos a superficiales, texturas finas y moderadamente finas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad moderada; superficiales, texturas moderadamente finas y finas gravillosas, bien drenados, fue	0,52%
				MQDe2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Lithic Udorthents	Profundos a superficiales, texturas finas y moderadamente finas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad moderada; superficiales, texturas moderadamente finas y finas gravillosas, bien drenados, fue	2,85%
				MQDf2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Lithic Udorthents	Profundos a superficiales, texturas finas y moderadamente finas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad moderada; superficiales, texturas moderadamente finas y finas gravillosas, bien drenados, fue	0,08%
			Lomas	MQGd2	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Muy profundos, texturas finas y moderadamente finas, bien drenados, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad moderada; moderadamente profundos y profundos, texturas moderadamente gruesas y medias, bien drenados, extremada a fuertem	0,19%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				MQGe1	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Muy profundos, texturas finas y moderadamente finas, bien drenados, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad moderada; moderadamente profundos y profundos, texturas moderadamente gruesas y medias, bien drenados, extremada a fuertem	1,65%
				MQGf1	Asociación	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	Muy profundos, texturas finas y moderadamente finas, bien drenados, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad moderada; moderadamente profundos y profundos, texturas moderadamente gruesas y medias, bien drenados, extremada a fuertem	8,60%
		Muy húmedo (MH)	Filas y vigas	MPAf	Consociación	Consociación: Typic Dystrudepts	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas gravillosas y cascajosas, bien drenados, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	1,76%
		Seco (S)	Filas y vigas	MRCd2	Asociación	Asociación: Lithic Ustorthents; Humic Dystrustepts; Typic Haplustepts	Muy superficiales, texturas moderadamente finas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad muy baja; muy profundos a moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, muy fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad baja;	0,39%
				MRCe2	Asociación	Asociación: Lithic Ustorthents; Humic Dystrustepts; Typic Haplustepts	Muy superficiales, texturas moderadamente finas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad muy baja; muy profundos a moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, muy fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad baja;	1,06%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
				MRDf3	Complejo	Complejo: Afloramientos rocosos; Lithic Ustorthents; Humic Dystrustepts	No hay desarrollo de suelos; muy superficiales, texturas moderadamente finas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad muy baja; muy profundos a moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, muy fuerte a ligerame	0,33%
			Glacís coluvial	MRPb1	Asociación	Asociación: Inceptic Haplustalfs; Typic Haplustepts	Superficiales, texturas finas, bien drenados, moderadamente ácidos a neutros, fertilidad alta; moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad muy alta	0,14%
				MRPc1	Asociación	Asociación: Inceptic Haplustalfs; Typic Haplustepts	Superficiales, texturas finas, bien drenados, moderadamente ácidos a neutros, fertilidad alta; moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad muy alta	0,06%
			Lomas	MRLe2	Asociación	Asociación: Oxic Haplustepts; Ultic Haplustalfs	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, muy fuerte y ligeramente ácidos, fertilidad moderada; superficiales, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad alta	0,78%
				MRLf2	Asociación	Asociación: Oxic Haplustepts; Ultic Haplustalfs	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, muy fuerte y ligeramente ácidos, fertilidad moderada; superficiales, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad alta	0,01%
				MRNd2	Asociación	Asociación: Kandic Paleustalfs; Typic Dystrustepts	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, moderadamente ácidos,	0,29%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
							fertilidad moderada; moderadamente profundos a profundos, texturas finas, bien drenados, ligera a fuertemente ácidos, fertilidad moderada	
				MRNe2	Asociación	Asociación: Kandic Paleustalfs; Typic Dystrustepts	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada; moderadamente profundos a profundos, texturas finas, bien drenados, ligera a fuertemente ácidos, fertilidad moderada	0,13%
				MRNf2	Asociación	Asociación: Kandic Paleustalfs; Typic Dystrustepts	Moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada; moderadamente profundos a profundos, texturas finas, bien drenados, ligera a fuertemente ácidos, fertilidad moderada	2,77%
	Piedemonte aluvial	Húmedo (H)	Lomas y colinas	PQle2	Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts	Superficiales, texturas finas, bien drenados, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	1,80%
PQlf2				Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts	Superficiales, texturas finas, bien drenados, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	0,08%	
PQlg2				Consociación	Consociación: Oxic Dystrudepts	Superficiales, texturas finas, bien drenados, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	0,83%	
PQJf3				Complejo	Complejo: Tierra de cárcavas; Oxic Dystrudepts	Superficiales, texturas finas, bien drenados, muy fuerte a moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja	0,73%	





PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)			
	Piedemonte coluvio aluvial	Húmedo (H)	Abanicos	PQCb	Asociación	Asociación: Aquic Hapludalfs; Typic Argiudolls	Muy superficiales, texturas medias y moderadamente finas, imperfectamente drenados, moderadamente ácidos a neutros, fertilidad alta; moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, gravillosas, cascajosas, bien drenados, moderadamente	0,05%			
PQCc1				Asociación	Asociación: Aquic Hapludalfs; Typic Argiudolls	Muy superficiales, texturas medias y moderadamente finas, imperfectamente drenados, moderadamente ácidos a neutros, fertilidad alta; moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, gravillosas, cascajosas, bien drenados, moderadamente	0,31%				
PQCc2				Asociación	Asociación: Aquic Hapludalfs; Typic Argiudolls	Muy superficiales, texturas medias y moderadamente finas, imperfectamente drenados, moderadamente ácidos a neutros, fertilidad alta; moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, gravillosas, cascajosas, bien drenados, moderadamente	0,39%				
					Glacis mixto	PQDb1	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Endoaquepts; Pachic Fulvudands	Superficiales, texturas moderadamente finas, pobremente drenados, fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad moderada; muy profundos, texturas medias a finas, bien drenados, fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad alta	0,26%	
						PQDc1	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Endoaquepts; Pachic Fulvudands	Superficiales, texturas moderadamente finas, pobremente drenados, fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad moderada; muy profundos, texturas medias a finas, bien drenados, fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad alta	0,48%	
							PQDd1	Asociación	Asociación: Fluvaquentic	Superficiales, texturas moderadamente finas, pobremente drenados, fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad	0,60%



PISO TERMICO	UNIDAD DE GRAN PAISAJE	PROVINCIA DE HUMEDAD	TIPO DE RELIEVE	SIMBOLO UNIDAD CARTOGRAFICA	TIPO DE UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXONOMIA DE SUELO	CARACTERISTICAS SUELO	AREA (%)
						Endoaquepts; Pachic Fulvudands	moderada; muy profundos, texturas medias a finas, bien drenados, fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad alta	
				PQDde1	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Endoaquepts; Pachic Fulvudands	Superficiales, texturas moderadamente finas, pobremente drenados, fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad moderada; muy profundos, texturas medias a finas, bien drenados, fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad alta	0,27%
			Vallecitos aluviales	PQGa	Asociación	Asociación: Fluvaquentic Endoaquepts; Typic Endoaquolls	Muy superficiales a superficiales, texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas, pobremente drenados, moderada a ligeramente ácidos, fertilidad moderada; superficiales, texturas medias, pobremente drenados, fuertemente ácidos, fertilidad mo	0,29%
			Vallecitos coluvio-aluviales	PQHa	Complejo	Complejo: Fluvaquentic Endoaquepts; Fluventic Dystrudepts; Typic Udifluvents	Superficiales, texturas finas y moderadamente finas, pobremente drenados, fuertemente ácidos a neutros, fertilidad alta; superficiales y moderadamente profundos, texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas, moderadamente a bien drenados, f	0,09%
Cuerpo de Agua								1,60%
Zona Urbana								0,04%
TOTAL GENERAL								100,00 %

Fuente: IGAC, DIRAN- Policía Nacional 2020

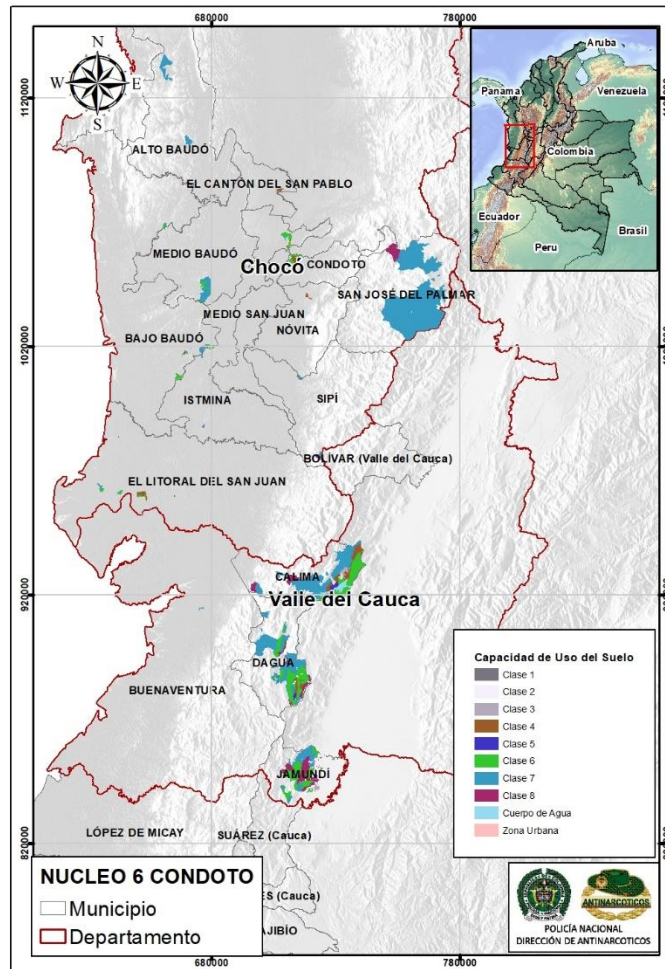
### 3.1.6.3.2. Capacidad de Uso de Suelo

La clasificación de los suelos según su capacidad de uso es un agrupamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, que se fundamenta en la aptitud natural que presenta el suelo para producir en forma sostenida, bajo tratamiento continuo y usos específicos (IGAC, 2014).

La capacidad de uso define unidades de tierra que, de alguna manera, presentan similar grado de limitaciones y señalan las prácticas de manejo mínimas que se deben adoptar para que el recurso suelo no se deteriore a través del tiempo.

Las clases agrologicas, se muestran en la leyenda de la carta temática correspondiente. (Figura 3.1-51 y Tabla 3.1-40) en la que se relacionan las unidades cartográficas de los suelos que las conforman, las principales características de los suelos, los factores limitantes para el desarrollo pleno del recurso suelo, el uso recomendado y las principales prácticas de manejo sugeridas.

Figura 3.1-51 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Condoto



Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020



Tabla 3.1-40 Capacidad de Uso de Suelo Núcleo Condoto

CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
Clase 2	c	1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		1,80%
	sc	1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,12%
		12	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Déficit de humedad en algunos meses del año y moderada profundidad efectiva en algunos suelos	0,00%
Clase 3	p	14	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,48%
	s	3	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,72%
Clase 4	h	1	Pastoreo extensivo (PEX)		0,01%
		13	Pastoreo extensivo (PEX)		0,00%
		14	Pastoreo extensivo (PEX)		0,64%
	hs	1	Pastoreo extensivo (PEX)		0,01%
	hsc		Pastoreo extensivo (PEX)	Profundidad efectiva superficial a muy superficial, precipitaciones excesivas, inundaciones ocasionales, fertilidad baja a moderada	1,40%
	p	14	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		0,99%
	ps	14	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,18%
	psc	12	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,07%
		16	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,29%
	s	14	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,75%
	sc	12	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,04%
	sc	6	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		0,21%
	Clase 5	pes	14	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
Clase 6	p	14	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,30%
		16	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,13%
	ps	14	Pastoreo extensivo (PEX)		12,49 %
		16	Pastoreo extensivo (PEX)		1,84%
	psc	11	Pastoreo extensivo (PEX)		0,00%
	s	1	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,07%
		16	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		0,39%
sc		Pastoreo extensivo (PEX)	Baja a muy baja fertilidad, niveles tóxicos de aluminio, reacción extremada a fuertemente ácida, precipitaciones excesivas	2,65%	
Clase 7	esc	1	Sistemas forestales protectores (FPR)	Relieves fuertemente quebrados, exceso de precipitación pluvial, reacción extremada a fuertemente ácida, toxicidad por aluminio, fertilidad baja	1,34%
		2	Sistemas forestales protectores (FPR)	Relieves fuertemente quebrados a escarpados, exceso importante de precipitación, reacción fuertemente ácida, restricciones por profundidad superficial	13,81 %
		3	Sistemas forestales protectores (FPR)	Relieves escarpados, susceptibilidad a la erosión, reacción fuerte a muy	15,38 %



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
				fuertemente ácida, a veces suelos superficiales, fertilidad baja a moderada	
		4	Sistemas forestales protectores (FPR)	Relieves escarpados, susceptibilidad a la erosión, reacción a fuertemente ácida, ocurrencia ocasional de heladas	8,68%
		5	Sistemas forestales protectores (FPR)	Relieves escarpados, susceptibilidad a la erosión, reacción extremada a fuertemente ácida, toxicidad por aluminio, fertilidad baja, ocurrencia de heladas	0,36%
	h	1	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,10%
	hs	1	Sistemas forestales protectores (FPR)	Muy superficiales, drenaje muy pobre, inundables, muchas áreas con agua permanente superficial	0,18%
		2	Sistemas forestales protectores (FPR)	Inundables, fluctuaciones del nivel freático debido a las mareas, encharcamiento por represamiento de los ríos	0,04%
	p	12	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,35%
		13	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,58%
		14	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		13,73 %



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
		16	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		2,78%
	pc	11	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		1,28%
		15	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		1,76%
		17	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		2,61%
	pe	14	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		1,33%
		16	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,33%
	s	1	Sistemas silvopastoriles (SPA)		0,02%
Clase 8			Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Relieves muy escarpados, susceptibilidad a la erosión, restricción por profundidad efectiva. Otros sectores son pantanosos	1,69%
	h	1	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,10%
	p	11	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,47%
		12	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,38%
		14	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		4,72%
		17	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)		0,11%
			Cuerpo de Agua		1,59%



CLASE	SUBCLASE	GRUPO DE MANEJO	USO PRINCIPAL	LIMITACIONES EN EL USO	ÁREA (%)
			Zona Urbana		0,04%
			TOTAL GENERAL		100,0 0%

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

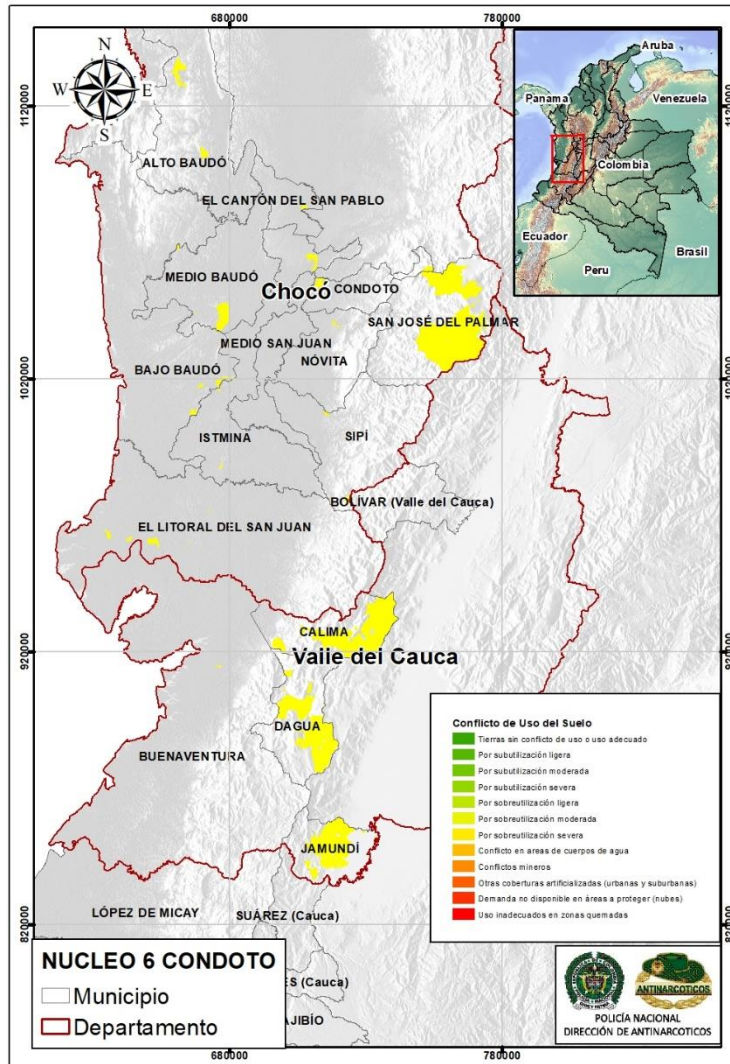


### 3.1.6.3.3. Conflicto de Uso de Suelo

Los Conflictos de uso corresponden a la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas. Esta discrepancia permite aportar elementos básicos y vigentes para la formulación de políticas, reglamentaciones y planificación del territorio, fundamentados en el conocimiento de los recursos y su oferta natural, las demandas y las interacciones entre el territorio y sus usos, y como marco orientador para la toma de decisiones (IGAC, 2012).

A continuación, se presenta el conflicto de uso del suelo para los departamentos de Chocó y Valle del Cauca en la leyenda de la carta temática correspondiente (Figura 3.1 52 Conflicto de uso de suelo Núcleo Condoto y Tabla 3.1 41 Conflicto de uso de suelo Núcleo Condoto).

Figura 3.1-52 Conflicto de uso de suelo Núcleo Condoto



Fuente: IGAC, DIRAN- Policía Nacional 2020

**Tabla 3.1-41 Conflicto de uso de suelo Núcleo Condoto**

<b>CONFLICTO DE USO DEL SUELO</b>	<b>AREA (%)</b>
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	52,97%
Por subutilización ligera	3,04%
Por subutilización moderada	0,91%
Por subutilización severa	0,00%
Por sobreutilización ligera	0,22%
Por sobreutilización moderada	4,14%
Por sobreutilización severa	24,61%
Conflictos en áreas de cuerpos de agua	4,23%
Conflictos mineros	0,16%
Conflicto con Coberturas artificializadas (urbanas y suburbanas)	7,73%
Demanda no disponible en áreas a proteger o protegidas (nubes)	1,85%
Usos inadecuados en zonas quemadas	0,15%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: IGAC – DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.6.4. Hidrografía

El sistema hidrográfico del Departamento del Chocó es uno de los más abundantes e interesantes del país, debido principalmente a que es uno de los sectores con mayor promedio de lluvias en el mundo. Cuenta con los ríos Atrato, San Juan, Quito y Baudó, como sus principales, aunque cuenta con otros ríos importantes como Andágueda, Bebará, Bebaramá, Bojayá, Docampadó, Domingodó, Munguidó, Opogodó, Quito, Salaquí, Sucio y Tanela. Para el sector de estudio se pueden identificar los ríos San Juan y Quito además una porción reducida del río Atrato.

Es importante mencionar que el río San Juan, es el más importante de los ríos de la vertiente del Pacífico colombiano y el más caudaloso de la misma en Suramérica. Nace en el cerro de Caramanta y recorre 380 km, de los cuales son navegables 200. Se destacan entre sus afluentes el Condoto, rico en platino y el Calima, que corre a través de territorio vallecaucano y alimenta la central hidroeléctrica de su nombre, una de las más importantes del país. El puerto principal del San Juan es Negría. Sigue una dirección sur, opuesta al Atrato, del cual lo separa el istmo de San Pablo.

Otro cuerpo de agua importante dentro de la hidrografía del sector estudiado es el Río Quito, el cual surca el territorio del municipio del mismo nombre, el cual tiene un caudal en verano de 200 m<sup>3</sup> /s. Lo que lo hace navegable todo el año. Otras corrientes importantes recorren el municipio de occidente a oriente como lo son el río Pato quien a su vez recibe las aguas de corrientes menores como las de las quebradas La Culebra, Julia, Quijarada, Jerichó, Campo Santo, Churuguara, Chiguarandó, Prenderperico, Pato, Chachuro, Chirichiri, Jengadó, Venerita, Chibiquide y Cumbasado, además de otras corrientes menores. Este río y la mayoría de sus afluentes nacen en el Cerro de Chachajo en las estribaciones de la Serranía del Baudó. La confluencia de este río con el río Quito a la altura de la población de Villa Conto.



El núcleo Condoto, de acuerdo con la zonificación hidrográfica de Colombia realizada por el IDEAM (Decreto 1640 de 2012), se encuentra en el área hidrográfica Caribe (1), Magdalena Cauca (2) y Pacífico (5), en la zona Atrato - Darién (11), Saldaña (22), Cauca (26), Tapaje - Dagua - Directos (53), San Juan (54), Baudó - Directos Pacífico (55) y Pacífico - Directos (56) tal y como aparecen en la Tabla 3.1-42 Jerarquización de la red hidrográfica Nucleo Condoto según Decreto 1640 de 2012 y Figura 3.1-53:

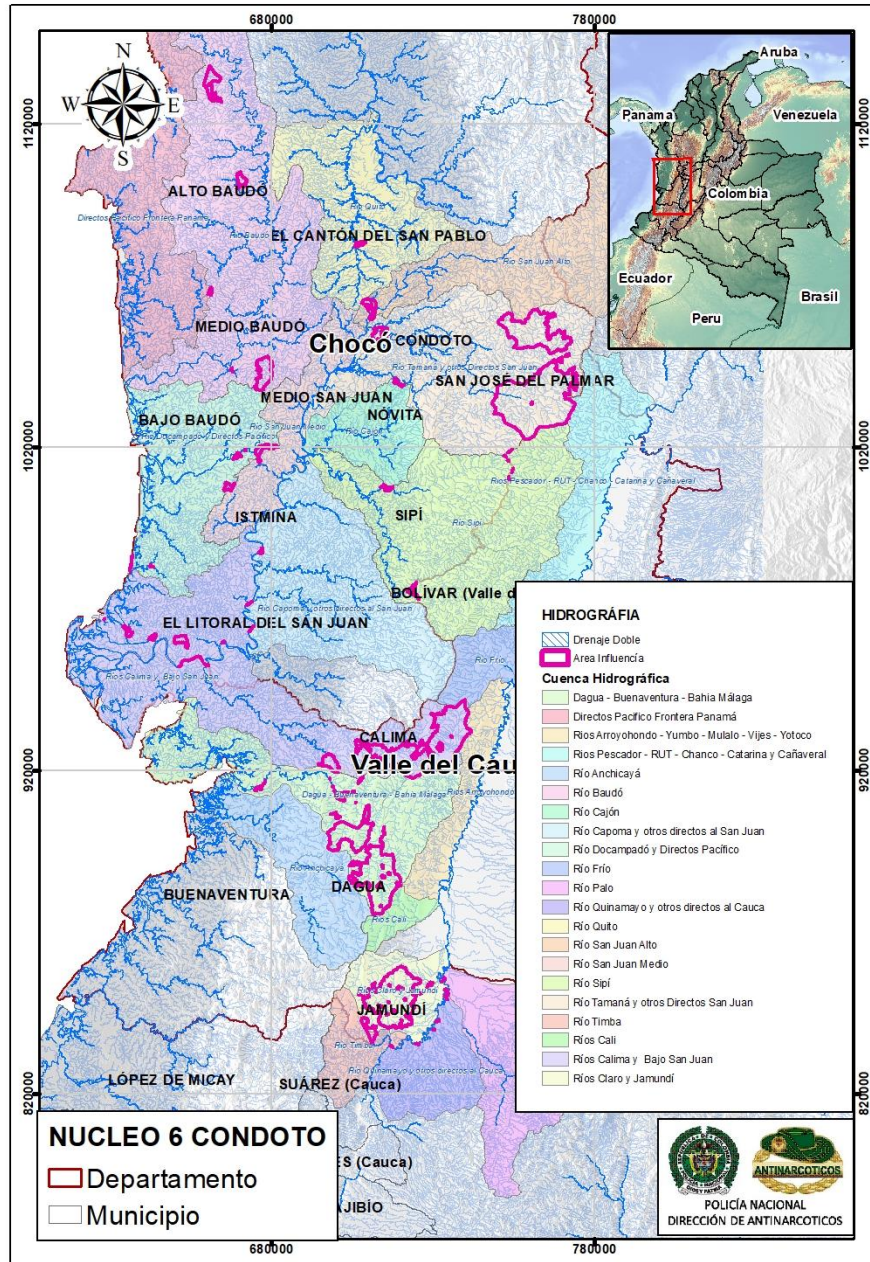
**Tabla 3.1-42 Jerarquización de la red hidrográfica Nucleo Condoto según Decreto 1640 de 2012**

ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA
<b>Caribe (1)</b>	Atrato - Darién (11)	Río Quito
		Directos Atrato entre ríos Quito y Bojayá (mi)
<b>Magdalena Cauca (2)</b>	Saldaña (22)	Alto Saldaña
	Cauca (26)	Río Palo
		Río Timba
		Río Guachal (Bolo - Fraile y Párraga)
		Ríos Pescador - RUT - Chanco - Catarina y Cañaverál
		Río Frío
		Río Desbaratado
		Río Quinamayo y otros directos al Cauca
		Ríos Claro y Jamundí
		Ríos Arroyohondo - Yumbo - Mulalo - Vijes - Yotoco
		Ríos Cali
		Río Bugalagrande
	Río Paila	
<b>Pacífico (5)</b>	Tapaje - Dagua - Directos (53)	Río Naya - Yurumanguí
		Ríos Cajambre - Mayorquín - Raposo
		Río Anchicayá
		Dagua - Buenaventura - Bahía Málaga
	San Juan (54)	Río San Juan Alto
		Río Tamaná y otros Directos San Juan
		Río Sipí
		Río Cajón
		Río Capoma y otros directos al San Juan
		Río Munguidó
		Ríos Calima y Bajo San Juan
		Río San Juan Medio
	Baudó - Directos Pacífico (55)	Río Baudó
	Pacífico - Directos (56)	Río Docampadó y Directos Pacífico
Directos Pacífico Frontera Panamá		

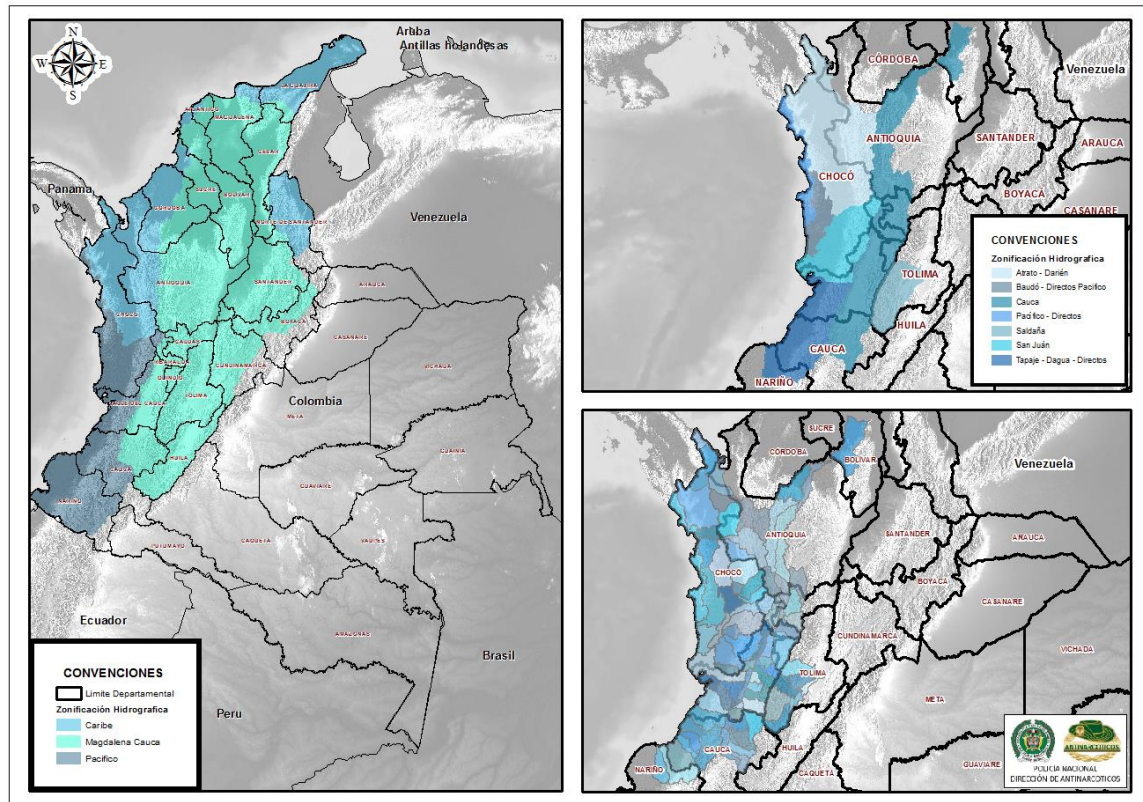
Fuente: IDEAM – DIRAN, Policía Nacional 2019



Figura 3.1-53 Red hidrográfica Núcleo Condoto



Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2020

**Figura 3.1-54 Clasificación Nucleo Condoto Decreto 1640 de 2012 IDEAM**

Fuente: IDEAM - DIRAN, Policía Nacional 2020

### 3.1.6.4.1. POMCAS en el núcleo Condoto

En cuanto a las cuencas identificadas que hacen parte del núcleo Condoto, se tiene que corresponden a la jurisdicción de CODECHOCO, CVC y CORANTIOQUIA y en algunos casos son de comisión conjunta en las corporaciones, estas entidades son las encargadas de generar los instrumentos de ordenamiento y manejo de cuencas (POMCAS) en estos departamentos. Dentro del proceso de consecución de información, se obtuvo a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en primera medida, una base de información general sobre el estado del ordenamiento de las cuencas a nivel nacional (partiendo de los reportes de las diferentes corporaciones). Posteriormente, se realizó un filtro de la información y se obtuvo el listado de aquellas cuencas que se encuentran ordenadas o en su defecto en proceso de ordenación, para el presente estudio a través del Ministerio y las Corporaciones se obtuvieron los documentos de aquellas que ya cuentan con un POMCA aprobado.

Para el área de interés no se tiene ningún POMCA aprobado.



### 3.1.6.5. Clima

El Departamento del Chocó, está dentro de la zona de calmas ecuatoriales, caracterizada por la alta pluviosidad. Clima intertropical lluvioso (Af en la tipología climática de Köppen) (IDEAM). Junto con el área de Cherrapunji, en el noreste de la India, es la zona de más alta pluviosidad en todo el planeta con más de 9.000 mm de precipitaciones anuales.

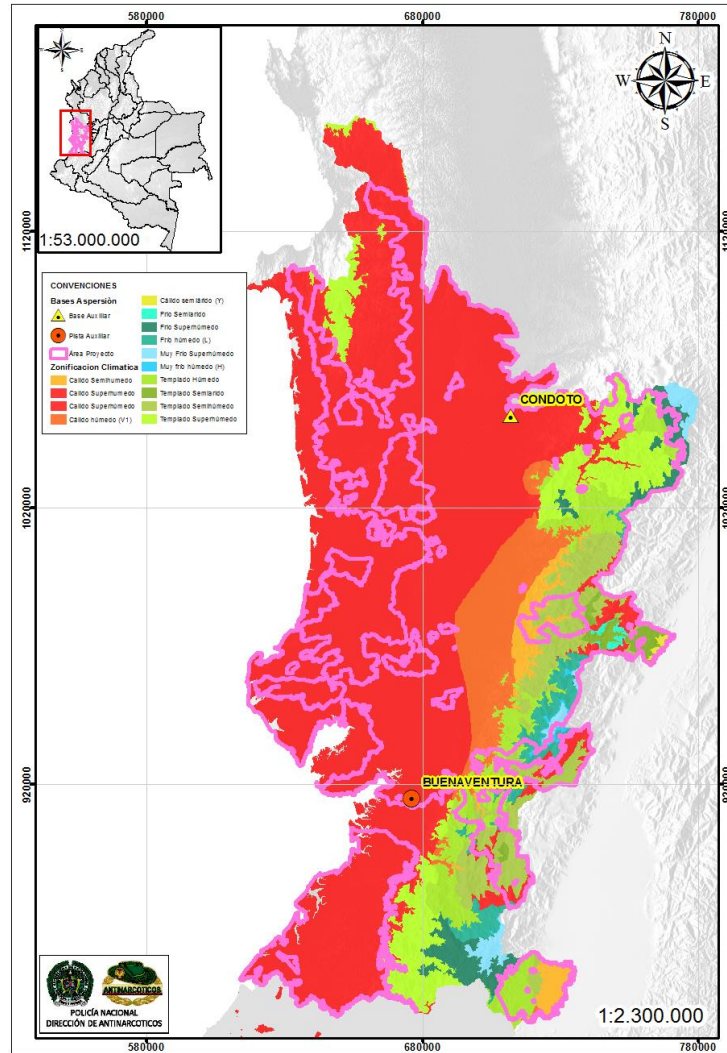
En la Tabla 3.1-43 se presenta las características climáticas de la zonificación climática de Caldas-Lang para el Núcleo de Condoto:

**Tabla 3.1-43 Zonificación climática Caldas -Lang Nucleo Condoto**

PISO TÉRMICO	PROVINCIA	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
<b>Cálido (C)</b>	Cálido húmedo	Cálido húmedo (V1)
	Cálido Semiárido	Cálido semiárido (Y)
	Cálido Semihúmedo	Cálido Semihúmedo
	Cálido super húmedo	Cálido Superhúmedo
<b>Frío (F)</b>	Frio Húmedo	Frío húmedo (L)
	Frio Semiárido	Frio Semiárido
	Frio Semihúmedo	Cálido Superhúmedo
	Frio Superhúmedo	Frio Superhúmedo
<b>Muy frío (mF)</b>	Muy frío Húmedo	Muy frío húmedo (H)
	Muy Frio Superhúmedo	Muy Frio Superhúmedo
<b>Templado (T)</b>	Templado Húmedo	Templado Húmedo
	Templado Semiárido	Templado Semiárido
	Templado Semihúmedo	Templado Semihúmedo
	Templado Superhúmedo	Templado Superhúmedo

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2019

Figura 3.1-55 Zonificación climática Caldas -Lang Núcleo Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020



#### 4. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de Montelíbano. (s.f.). *Agenda Ambiental del municipio de Montelíbano-Córdoba*.

Alvarez, A. (1983). *Geología de la Cordillera Central y el Occidente colombiano y petroquímica de los intrusivos granitoides Mesocenoicos*.

Barbosa Camacho, G. (2003). *Memoria explicativa mapa geológico del Departamento del Cauca*. Santiago de Cali: INGEOMINAS.

Bruneton. (1983). Contribución a la geología del oriente de las comisarías del Vichada y del Guainía (Colombia). *Geología Norrdina*.

Clavijo Torres, J. (1994). *Mapa Geológico generalizado del Departamento de Norte de Santander*. Bucaramanga.

Consortio Estructuración vial. (2015). *Informe de geología, geotecnia y suelos tramo Ocaña-Cucutá*.

Corpoamazonía. (2019). *Corpoamazonía*. Obtenido de [http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Caqueta/Caq\\_Natural.htm](http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Caqueta/Caq_Natural.htm)

CORPOAMAZONIA. (2019). *Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia*. Obtenido de <http://www.corpoamazonia.gov.co/index.php/noticias/259-los-rios-mas-largos-del-mundo-y-de-colombia-transcurren-en-el-area-de-jurisdiccion-de-corpoamazonia>

Corpoamazonía. (2020). *Corpoamazonía*. Obtenido de [http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Jur\\_geomorfologia.htm](http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Jur_geomorfologia.htm)

CORPONOR. (2016). *CORPONOR - PEAR*. Obtenido de [https://corponor.gov.co/PLANES/PLAN%202016\\_2035/3.%20CAPITULO%20DIAGNOSTICO-PLANEAR.pdf](https://corponor.gov.co/PLANES/PLAN%202016_2035/3.%20CAPITULO%20DIAGNOSTICO-PLANEAR.pdf)

corporación osso. (1998). *corporación osso*. Obtenido de <https://osso.org.co/docu/proyectos/grupo-osso/1998/atrato/geologia.pdf>

Cossio Ochoa, U. (1994). *Mapa Geológico generalizado del Departamento del Choco (memoria explicativa)*.

Cucalon Henao, I. (1969). *Geología del valle alto del río Cauca en los departamentos del Valle y Cauca*. Bogotá: Servicio Geológico Nacional.

CVS - Universidad EAFIT. (2013). *Evaluación de las amenazas de origen natural del municipio de Tierralta*. Montería.

De La Espriella, R., Florez, C., Galvis, J., Gonzalez, C., Mariño, J., & Pinto, H. (1990). *Geología Regional del Norte de la Comisaria del Vichada*. *Geología Colombiana*.





DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN - DNP. (2015). *Manual conceptual de la Metodología General Ajustada (MGA)*. Dirección de Inversiones y Finanzas.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN –DNP. Manual conceptual de la Metodología General Ajustada (MGA). Bogotá: DNP, Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas, 2015. (s.f.).

Dubois, J. (1979). *Los sistemas de producción más apropiados para el uso racional de las tierras de la amazonia*. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Federación Nacional de Cafetéros. (2010). *Federación Nacional de Cafetéros*. Obtenido de [http://narino.cafedecolombia.com/narino/el\\_departamento/ubicacion\\_de\\_narino\\_en\\_colombia/](http://narino.cafedecolombia.com/narino/el_departamento/ubicacion_de_narino_en_colombia/)

Georex S.A.S. (2012). *Cartografía geológica plancha 272 (El Deba) Bloque 9- Departamento del Vichada*. Bogotá: Servicio geológico Colombiano.

Gobernación de Bolívar. (s.f.). *Gobernación de Bolívar - Plan departamental de gestión del riesgo*. Obtenido de <file:///C:/Users/jcort.MICROSO-CQ9SNUH/Downloads/PlanDepartamentalBolivar.pdf>

Gobernación del Cauca. (2019). *Invest in Cauca*. Obtenido de <https://investincauca.com/datos-generales>

González, H. (2001). *Mapa Geológico del Departamento de Antioquia (memoria explicativa)*.

Grosse, E. (1935). *Acerca de la geología del sur de Colombia : II informe rendido al Ministerio, sobre un viaje por la cuenca del Patía y el departamento de Nariño*. Bogotá: Servicio Geológico Nacional.

Haines-Young, & Potschin, M. (2009). *Methodologies for defining and assessing ecosystem services*. Obtenido de Centre for Environmental Management: [https://www.nottingham.ac.uk/cem/pdf/JNCC\\_Review\\_Final\\_051109.pdf](https://www.nottingham.ac.uk/cem/pdf/JNCC_Review_Final_051109.pdf)

IDEAM. (2013). *Codificación cuencas*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

IDEAM. (s.f.). *IDEAM - Atlas*. Obtenido de <http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/clima-text.pdf>

IGAC. (2004). *Estudio general de suelos y Zonificación de tierras departamento de Nariño*.

IGAC. (Octubre de 2012). *Conflictos De Uso Del Territorio Colombiano*.

IGAC. (Octubre de 2012). *Conflictos De Uso Del Territorio Colombiano*. Bogotá. Obtenido de <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-igac>

IGAC. (2014). *Estudio General de Suelo y zonificación de tierras*. Bogotá. Obtenido de <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>



- IGAC. (2014). Estudio General de Suelo y zonificación de tierras. Bogotá.
- INGEOMINAS. (1980). *Reseña Explicativa del Mapa geológico del Departamento de Nariño*.
- INGEOMINAS. (2001). *INGEOMINAS - Mapa geológico del departamento de Antioquía*. Obtenido de <http://recordcenter.sgc.gov.co/B4/13010040024267/documento/pdf/0101242671101000.pdf>
- INGEOMINAS. (2001). *Mapa geológico del Departamento del Meta*. Bogotá.
- INGEOMINAS Mapa Geológico del Meta, Memoria Explicativa. (Diciembre de 2001). *INGEOMINAS*. Obtenido de *INGEOMINAS*: <http://recordcenter.sgc.gov.co/B4/13010040020451/documento/pdf/0101204511101000.pdf>
- KATTAN, G., & NARANJO, L. (Eds). *Regiones biodiversas: herramientas para la planificación de sistemas regionales de áreas protegidas*. Santiago de Cali: WWF, EcoAndina, 2008. (s.f.).
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2006). *Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la amazonía colombiana*.
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2016). *ZONIFICACIÓN AMBIENTAL Y ORDENAMIENTO DE LA RESERVA FORESTAL DE LA AMAZONÍA, CREADA MEDIANTE LA LEY 2 DE 1959, EN EL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE*. Bogotá.
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza (España): M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1.
- MORENO, C. *Métodos para medir la biodiversidad*. Manuales y Tesis. Vol 1. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa, 2001. 84 p. (s.f.).
- Royero Gutierrez, J. M., & Clavijo Torres, J. (2000). *Mapa Geológico generalizado del Departamento de Bolívar (Memoria explicativa)*. Bucaramanga.
- Servicio Geologico Colombiano. (1997). *Memorias del atlas geologico digital de Colombia*.
- Servicio Geológico Colombiano. (2012). *Servicio Geológico Colombiano*. Obtenido de <http://recordcenter.sgc.gov.co/B14/23008010024592/documento/pdf/2105245921101000.pdf>
- SINCHI. (Diciembre de 2006). *Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas*. Obtenido de [https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/vaupes-nov\\_281.pdf](https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/vaupes-nov_281.pdf)
- Thornbury, W. (1958). *principles of Geomorphology*.



Universidad EAFIT. (2013). *Evaluación de las amenazas de origen natural del municipio de Tierralta-Departamento de Cordoba.*