

DOCUMENTO SÍNTESIS
COMPLEMENTARIO A LOS
ESTUDIOS ETESA DEL

PÁRAMO DE PISBA



SIRAP



Corpoboyacá

Región estratégica para la sostenibilidad

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ
CORPOBOYACÁ**

**Subdirección de Planeación y Sistemas de Información
Sistema Regional de Áreas Protegidas – SIRAP**

Dr. Herman E Amaya Téllez
Director General

Arq. Luis Hair Dueñas Gómez
Subdirección de Planeación y Sistemas de Información

Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP)



Corpoboyaca

Región estratégica para la sostenibilidad



SIRAP

2022

Contenido

1. Introducción	6
2. Generalidades del Páramo de Pisba	6
3. Análisis de información complementaria a los estudios ETESA del Páramo de Pisba	11
3.1. Revisión y Ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Jericó (Boyacá)	12
3.1.1. Caracterización y Oferta Medio Abiótico	12
3.1.1.1. Áreas de importancia Hidrológica e Hidrogeológica	12
3.1.1.2. Zonificación Ambiental del POMCA en Jurisdicción del Municipio de Jericó	13
3.1.1.3. Humedales, manantiales y nacederos	14
3.1.1.4. Áreas de recarga de acuíferos en el Municipio de Jericó	17
3.1.1.5. Sistema edáfico	18
3.1.1.5.1. Capacidad de uso de las tierras	18
3.1.1.5.2. Usos actuales del suelo	19
3.1.1.6. Caracterización y oferta medio biótico	21
3.1.1.7. Zonificación plan general de ordenación forestal PGOF	23
3.1.1.8. Ecosistemas de Especial Importancia Ambiental	25
3.1.1.9. Relación poblacional por veredas asentadas en la zona de páramo de Pisba	27
3.1.1.10. Características físico bióticas y socioeconómicas de la zona de páramo en el Municipio de Jericó	27
3.2. Informe técnico caracterización poblacional áreas de páramo a partir de los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda CNPV 2018	31
3.2.1. Información de Viviendas y uso de las unidades residenciales	31
3.2.2. Información de hogares	34
3.2.3. Información de personas (sexo y edad)	35
3.3. AJUSTE Y ACTUALIZACION DEL PLAN DE ORDENACION Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO CRAVO SUR	37
3.3.1. Caracterización del Medio Físico Biótico	37
3.3.1.3. Clima	39
3.3.1.3.1. Precipitación	40

3.3.1.3.2. Temperatura	42
3.3.1.3.3. Brillo Solar	45
3.3.1.3.4. Evapotranspiración	46
3.3.1.2. Zonificación climática	46
3.3.1.2.1. Análisis de periodos húmedos, medios y secos	48
3.3.2. Geología	49
3.3.2.1. Unidades Geológicas Superficiales (UGS)	53
3.3.3. Hidrogeología	57
3.3.4. Hidrografía	59
3.3.5. Hidrología	62
3.3.5.1. Calidad De Agua	65
3.3.6. Geomorfología	70
3.3.6.1. Morfodinámica	74
3.3.8. Coberturas y Usos de la Tierra	81
3.3.8.1. Territorios Artificializados	87
3.3.8.2. Territorios Agrícolas	87
3.3.8.3. Bosques y áreas Semi naturales	88
3.3.8.4. Superficies de agua	88
3.3.8.5. Descripción de los Usos Actuales del Suelo	89
3.3.9. Análisis Multitemporal de Cobertura de la Tierra	92
3.3.10. Indicadores del estado de las coberturas naturales	94
3.3.10.1. Índice Tasa de Cambio de Coberturas Naturales-TCCN	95
3.3.10.2. Indicador de Vegetación Remanente en porcentaje-IVR	97
3.3.10.3 Índice de fragmentación de Steenmans y Pinborg (2000)	99
3.3.10.4. Índice de presión demográfica	100
3.3.11. Vegetación y Flora	103
3.3.12. Fauna Silvestre	108
3.3.13. Identificación de áreas y ecosistemas estratégicos	110
3.3.13.1. Áreas protegidas y ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca del Río Cravo Sur	111
3.3.13.2. Suelos de protección	113
3.3.13.3. Identificación de instrumentos de planificación particular definidos en la normatividad vigente	122
3.3.14. Caracterización socioeconómica y cultural	122
3.3.14.1. Análisis de la dinámica y apropiación del territorio	123

3.3.15. Caracterización económica	135
3. Empleo generado por los cultivos transitorios, permanentes y anuales	141
4. Síntesis de las actividades del sector primario en perspectiva ambiental	141
3.3.15.4. Estimación de la población vinculada a la actividad económica de los municipios de la Subzona hidrográfica	143

1. Introducción

En cumplimiento a la orden impartida por el Tribunal Administrativo de Boyacá, y dando alcance a la solicitud por parte de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – Corpoboyacá – en el marco de las competencias y obligaciones establecidas por la Ley 1930 de 2018, generó el presente documento síntesis que condensa el análisis de la información complementaria a los Estudios Técnicos, Económicos, Sociales y Ambientales (ETESA) del Complejo del Páramo de Pisba (escala 1:25.000), con el objetivo de proporcionar información técnica como insumo para la toma de decisiones por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que permita avanzar en el proceso de delimitación de esta importante área protegida.

De acuerdo con lo anterior, y considerando que no se requiere generar la actualización de los estudios ETESA del Páramo de Pisba, la información disponible identificada por esta Corporación como complementaria a los estudios ETESA de dicho páramo, corresponde a los siguientes documentos: 1) Revisión y Ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Jericó; 2) Informe Técnico Caracterización Poblacional Áreas de Páramo a partir de los resultados del Censo Nacional De Población Y Vivienda CNPV 2018; y 3) Ajuste y Actualización del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del Río Cravo Sur SZH 3521.

2. Generalidades del Páramo de Pisba

El Complejo de Páramo de Pisba se ubica en los departamentos de Boyacá y Casanare entre los 3.100 y 4.100 metros m.s.n.m. Con una extensión aproximada de 199.265 hectáreas (ha) comprende 9 municipios (Tabla 1). Los municipios de mayor área en el páramo de Pisba son Socotá, Chita y Socha, e incluye localidades como los páramos de San Ignacio, El Chuscal, Pisba, Cadillal, Mesalta, Lajas y Verde y las lagunas de Socha y Batanera. El complejo hace parte del corredor de páramo de la cordillera Oriental, que se caracteriza por ser una gran estrella hídrica y donde se han identificado endemismos.

La totalidad del área del complejo Pisba se encuentra en el territorio de las Corporaciones Autónomas Regionales de Boyacá, Corpoboyacá, con un 95,1% y Orinoquia, Corporinoquia, con un 4,9% (Figura 1).

Tabla 1. Municipios y veredas que conforman el Páramo de Pisba en el departamento de Boyacá y Casanare

Municipio	Vereda	Área (ha)	% Área
Chita	Canoas	1906	0.96
	Chipa Viejo	5454	2.74
	Cuco	11344	5.69
	Laurelal	8233	4.13%
	Minas	15120	7.59%
	Monserate	8634	4.33%
	Moral	3749	1.88
Total Chita		54439	27.32
	Guanto	420	0.21

Gámeza	Motua	5553	2.79
	San Antonio	2190	1.10
	Sasa	2411	1.21
	Satoba	1124	0.56
Total Gámeza		11699	5.87
Jericó	Bacota	3142	1.58
	Centro	357	0.18
	Chilcal	1837	0.92
	Cucubal	397	0.20
	Ovejera	479	0.24
	Pueblo Viejo	667	0.33
	Tapias	961	0.48
Total Jericó		7840	3.39
Mongua	Singuaza	25058	12.58
	Tunjuelo	4851	2.43
Total Mongua		29909	15.01
Socha	Alto	2358	1.18
	Anaray	564	0.28
	Bisvita	456	0.23
	Boche	708	0.36
	Curital	2032	1.02
	La Chapa	944	0.47
	La Laja	1883	0.95
	Mortiño	3375	1.69
	Sagra Arriba	925	0.46
	Socura	264	0.13
Waita	815	0.41	
Total Socha		14323	7.19
Socotá	Aposentos	309	0.15
	Chipa Viejo	5125	2.57
	Cochia	397	0.20
	Comez Bajo	3440	1.73
	Comez Hoyada	4828	2.42
	Comez Resguardo	1314	0.66
	Coscavita	541	0.27
	El Morro	2563	1.29
	El Oso	8964	4.50
	Farasi	8702	4.37
	Manga	966	0.48
	Mausa	1685	0.85
	Mortiños	1155	0.58
	Parpa	7060	3.54
	Pueblo Viejo	13248	6.65
Socotá Resguardo	449	0.23	
Total Socotá		60745	30.48
Tasco	Calle Arriba	2200	1.10
	Canelas	1415	0.71
	Hormezaque	1209	0.61
	Pedregal	3026	1.52
	San Isidro	1926	0.97
	Santa Bárbara	1182	0.59
	Santa Bárbara	9351	4.69
Total Tasco		20308	10.19
TOTAL		199265	100%

Fuente: Corpoboyacá, 2016

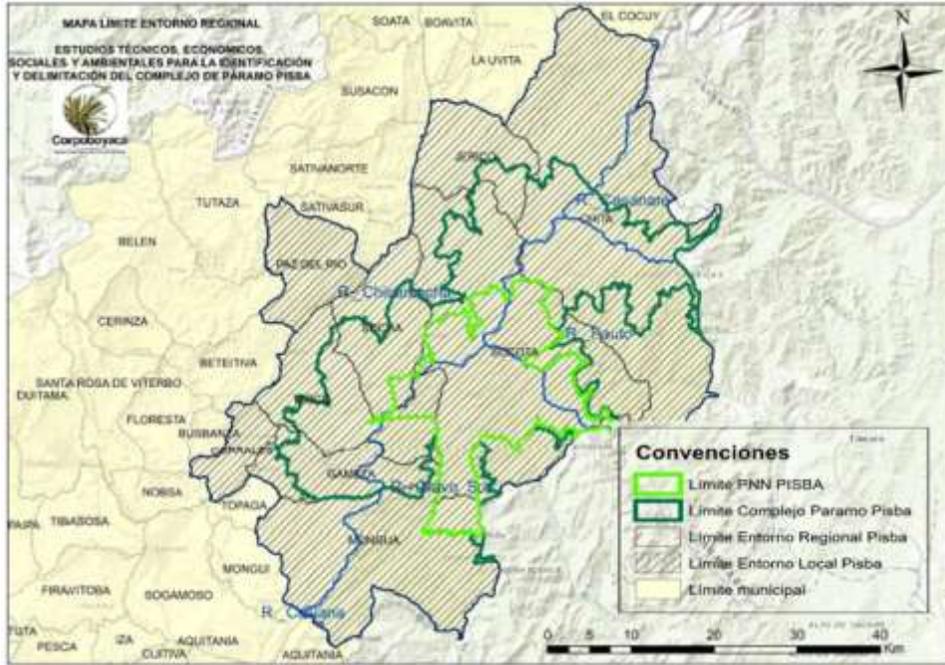


Figura 1. Localización del Complejo Páramo de Pisba dentro de la jurisdicción de Corpoboyacá.
Fuente: Corpoboyacá, 2016.

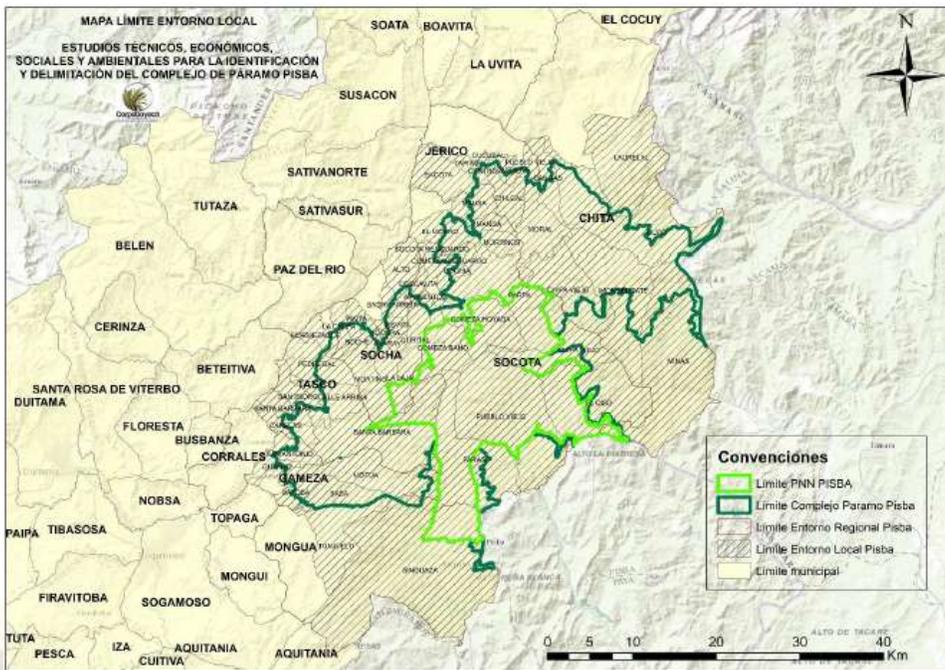


Figura 2. Entorno Local del complejo del páramo de Pisba. División veredal. Fuente: Corpoboyacá, 2016

En términos geomorfológicos, el entorno local del páramo de Pisba se caracteriza por presentar un paisaje de montaña estructural con un relieve fuertemente escarpado,

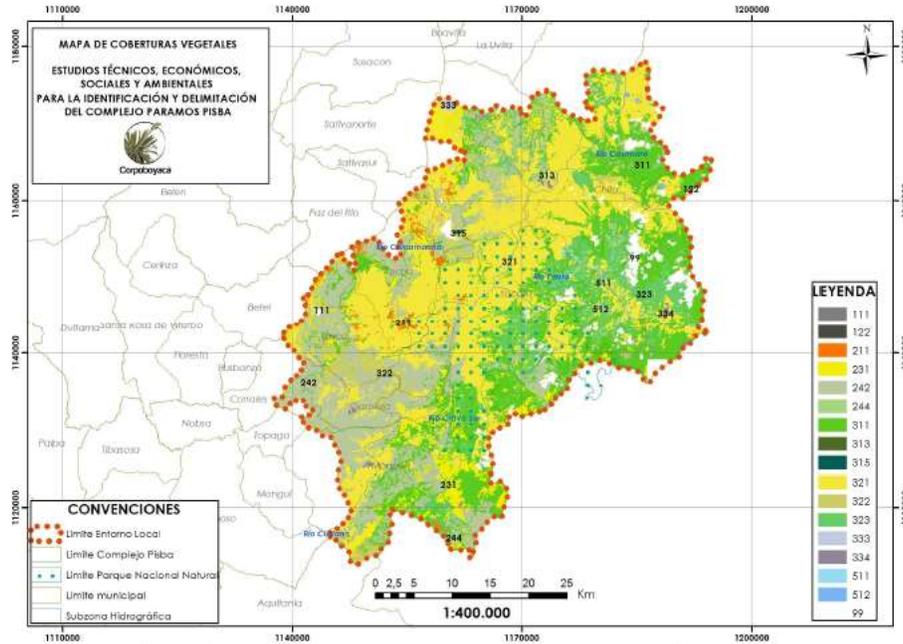


Figura 4. Unidades de cobertura de la tierra entorno local definido del complejo de páramos de Pisba. Fuente: Corpoboyacá (2016).

Al interior de las áreas naturales del páramo de Pisba se han generado diversas dinámicas antrópicas que reflejan el alto grado de intervención y deterioro ambiental de sus coberturas vegetales originales de alta montaña, lo cual responde principalmente a la expansión de la frontera agrícola, minería y extracción de madera; dado lo anterior, se considera de gran importancia la alta vulnerabilidad a la fragmentación y pérdida de biodiversidad que este ecosistema presenta actualmente.

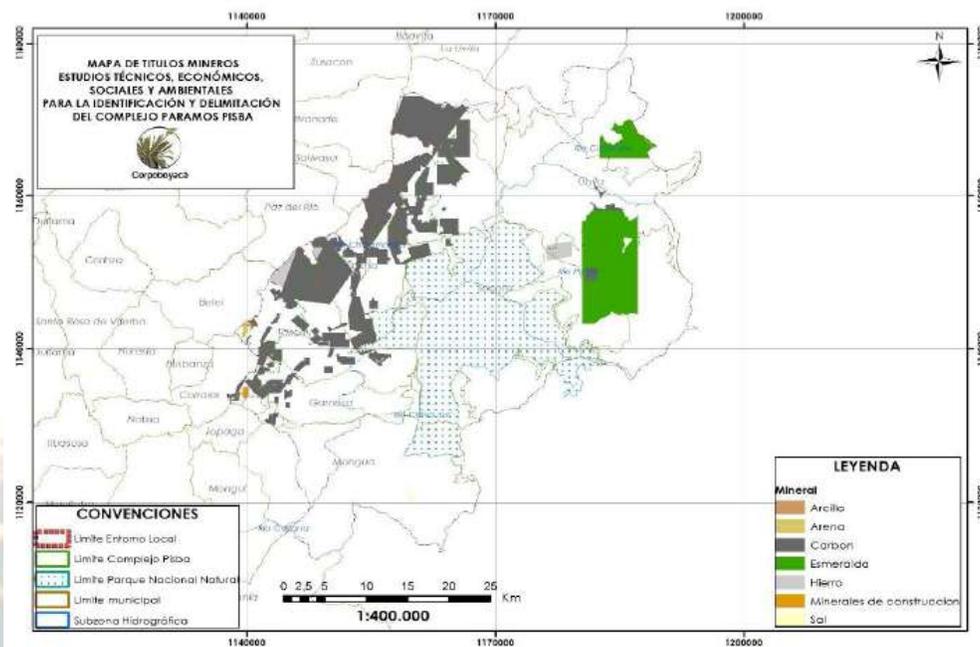


Figura 5. Actividades extractivas en el páramo de Pisba. Fuente: Corpoboyacá (2016)

Respecto a las especies vegetales reportadas para el páramo de Pisba, se registra un total de 62 especies, distribuidos en 38 familias y 55 géneros, que reflejan la heterogeneidad de la composición vegetal a lo largo del gradiente altitudinal y los efectos de los factores antrópicos ya mencionados anteriormente. Dentro de las especies de mayor importancia se encuentran *Morella parvifolia*, *Miconia squamulosa*, *Rapanea guianensis* y *Symplocos theiformis* para la franja de los 2875 m.s.n.m; *Miconia Squamulosa*, *Bucquetia glutinosa*, *Pentacalia corymbosa* para la franja de los 2950 m.s.n.m; y *Clethra fimbriata*, *Miconia squamulosa*, *Symplocos theiformis* e *Ilex kunthiana* para la franja de los 3025 m.s.n.m. En términos generales, la diversidad de especies vegetales encontrada para el páramo de Pisba puede calificarse como baja y dominante teniendo en cuenta los índices calculados.

En cuanto a las especies de fauna reportadas, las aves es uno de los grupos que abarcan el mayor número de especies para esta zona. Para el páramo de Pisba se registra un total de 53 especies, distribuidas en 8 órdenes y 21 familias, siendo los Passeriformes (pájaros cantores) el orden más representativo. Dentro de este grupo, el suborden Oscines es el más representativo y está conformado por aves caracterizadas por su desarrollo vocal para el canto, como es el caso de las especies de la familia Thamnophilidae (hormigueros) y Furnariidae (trepatroncos y horneros); otros órdenes de importancia son los Accipitriformes (Águilas) y Apodiformes (colibrís y vencejos).

En cuanto a las características socioeconómicas del entorno local de páramo, se presenta una disminución en el índice de población rural, ya que, en los últimos 50 años la decreciente se refleja en ausencia de apoyo estatal para las actividades agropecuarias y pocas oportunidades de progreso para los grupos etéreos comprendidos en la etapa juvenil y adultez joven.

La tasa de pobreza extrema para los municipios que comprenden el entorno local de páramo, comprende el 28,57% atribuido a Chita y Socotá, donde existen Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) que merecen especial atención, sin obviar, que otros municipios del entorno están a índices mínimos de sobrepasar la tasa que se estima a nivel departamental.

Las actividades económicas prevalentes en el entorno local, generan una gran variedad de productos que se utilizan como medios de subsistencia para la población endógena y otros se distribuyen y comercializan a nivel local y regional como principal fuente de demanda y oferta, sin embargo, muy pocos constituyen un agregado a la inversión municipal, ya que no cuentan con mecanismos de posicionamiento y reconocimiento económico.

3. Análisis de información complementaria a los estudios ETESA del Páramo de Pisba

Como se mencionó anteriormente, luego de revisar la información que reposa en el Sistema de Información Ambiental Territorial (SIAT) de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, se identificó que la información complementaria a los estudios ETESA del páramo de Pisba, está conformada por tres nuevas fuentes de información secundaria que se describen a través de los siguientes apartados. Estos documentos corresponden a la Revisión y Ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Jericó;

el Informe Técnico Caracterización Poblacional Áreas de Páramo a partir de los resultados del Censo Nacional De Población Y Vivienda CNPV 2018; y el Ajuste y Actualización del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del Río Cravo Sur SZH 3521.

3.1. Revisión y Ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Jericó (Boyacá)

El municipio de Jericó (Boyacá) adoptó su Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) de primera generación mediante el acuerdo municipal No 024 del 24 de octubre de 2001, el cual culminó su vigencia de largo plazo el 31 de diciembre del año 2015. Posteriormente, y teniendo en cuenta los ajustes de competencia de ordenamiento realizadas a este instrumento territorial, el Concejo Municipal de Jericó formuló y adoptó la revisión ordinaria de contenidos de largo plazo del esquema de ordenamiento territorial para el periodo 2020-2035 mediante el Acuerdo 004 del 11 de mayo de 2021.

Para el presente caso de análisis, se tuvo en cuenta el documento titulado Diagnóstico Ambiental del EOT, el cual incluye la caracterización del componente ambiental, el análisis de oferta, demanda, potencialidades y conflictos ambientales del municipio de Jericó.

3.1.1. Caracterización y Oferta Medio Abiótico

3.1.1.1. Áreas de importancia Hidrológica e Hidrogeológica

La caracterización y oferta del medio abiótico descrita en el EOT vigente para el municipio de Jericó está determinada, en primer lugar, por la descripción de sus áreas de importancia hidrológica e hidrogeológica, tomando como referencia su correspondencia con la subzona hidrográfica de la cuenca media del Río Chicamocha.

De acuerdo con lo anterior, se incluye la descripción de las microcuencas presentes en el municipio, siguiendo lo establecido por la clasificación hidrográfica definida en el POMCA del Río Chicamocha, adoptado mediante Resolución 1871 del 30 de diciembre de 2009; se indica la distribución hidrográfica del municipio por subcuencas, microcuencas, quebradas principales y sus afluentes; y se incluye la descripción de la metodología para la identificación de las microcuencas priorizadas para el municipio, y a continuación se describen cada una de ellas de manera detallada, de acuerdo a las características de sus áreas de influencia y sus principales afluentes.

En la jurisdicción del Municipio de Jericó los cuerpos hídricos más representativos corresponden al Río Chicamocha, Río Veraguas o Chitano y río Canoas, los recogen y drenan las aguas de quebradas provenientes de los ecosistemas estratégicos ubicados en las partes altas del Municipio que hacen parte del Complejo de páramo de Pisba. La mayor parte de las quebradas tienen bajos caudales en época de verano y presentan caudales altos y crecientes súbitas en invierno, convirtiendo esa importante riqueza hídrica en uno de los principales factores detonantes de movimientos en masa e inestabilidad del terreno en veredas como la Estancia, Tintoba, la Ovejera y el Juncal (Figura 6).

Dentro de las quebradas de mayor importancia por los servicios ecosistémicos y el factor de riesgo de la calidad de agua (de mayor a menor) son: Quebrada el Valle, Quebrada de la Porquera, Quebrada la Fortuna, Quebrada el Bebedero, Quebrada la Chagra, Quebrada Honda, Quebrada la Humareda, y Quebrada el Muerto. Para cada una de ellas, se incluye la caracterización en términos de aspectos como suelos, vegetación, agua, erosión y aspectos socioeconómicos.

Las siguientes son las microcuencas identificadas para el municipio de Jericó a escala 1:25.000:

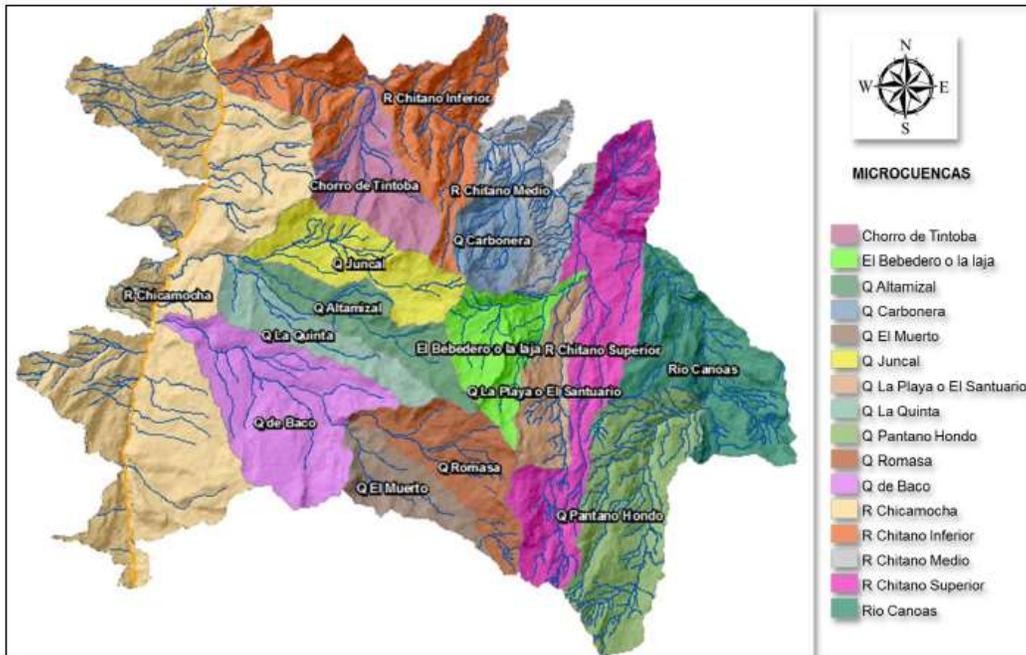


Figura 6. Microcuencas delimitadas municipio de Jericó (Boyacá).

Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

Así mismo, se indican los parámetros morfométricos de área, longitud, perímetro, ancho, pendiente promedio de la cuenca, densidad de cauces, y factores de forma de Horton de las microcuencas del Río Cómeza (Quebrada Hogamora – El Juncal y Quebrada Bacota) y el Río Chitano. A su vez, se incluye un breve análisis de algunos parámetros de calidad hídrica en puntos de vertimiento de la cuenca media del Río Chicamocha del municipio de Jericó, al igual que la descripción de las características bióticas de la cuenca media del Río Chicamocha en términos de paisaje, unidades climáticas, cobertura de la tierra, y abundancia y riqueza de flora y fauna.

3.1.1.2. Zonificación Ambiental del POMCA en Jurisdicción del Municipio de Jericó

Se incluye la zonificación establecida por la adopción del POMCA de la Cuenca media del río Chicamocha (CMRCH), Resolución 1871 del 30 de diciembre de 2009, en la jurisdicción del municipio de Jericó, reportando el área que abarca cada una de las zonas identificadas, que corresponden a la zona de preservación, zona de conservación, zona de restauración, zona de recuperación, y zona de uso y desarrollo sostenible (Figura 7).

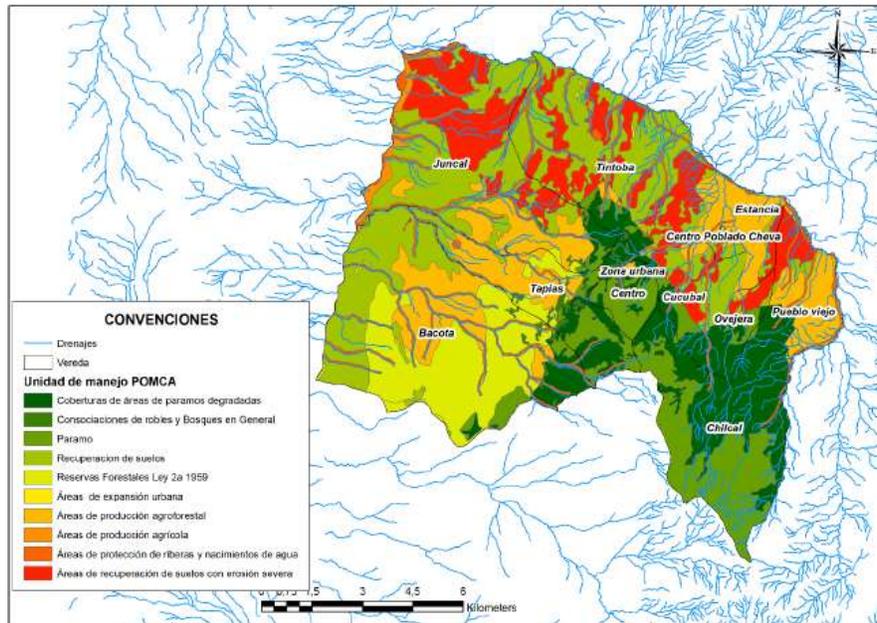


Figura 7. Zonificación (unidades de manejo) POMCA CMRCH.
Fuente: POMCA CMRCH (2009).

La zona de conservación establecida para el municipio de Jericó abarca un área de 3808.66 ha y está conformada por 4 unidades de manejo, en orden: páramo, con un área de 1533.97 ha correspondientes al 40.8% del área de esta categoría; Reservas Forestales ley 2ª, que comprenden un área de 1409.56 ha y abarcan el 37%; áreas de protección de riberas y nacimientos de agua, con 746.12 ha y 19.59%; y asociaciones de robles y bosques en general, con 98.98 ha y 2.59%.

Por su parte, la zona de restauración comprende un área de 3772.27 ha y se conforma de 2 unidades de manejo: en primer lugar, se encuentran las coberturas de áreas de páramos degradadas, que abarcan un área de 2031.78 ha, correspondientes al 53.86%; y en segundo lugar se encuentran las áreas de recuperación de suelos con erosión severa), las cuales comprenden 1740.48 ha, correspondientes al 46.14%.

En tercer lugar, se encuentra la descripción de la zona de recuperación, conformada por una unidad de manejo, equivalente a la zona recuperación de suelos, con 3423.31 ha; y en último lugar, la zona de uso y desarrollo sostenible, con un área de 2265.66 ha, y conformada por 3 unidades de manejo: áreas de producción agroforestal, que abarcan el 95.31% con 2159.45 ha; las áreas de producción agrícola, y las áreas de expansión urbana, con el 0.46% y 0.32% respectivamente.

3.1.1.3. Humedales, manantiales y nacederos

El documento del EOT incluye la descripción y caracterización de los humedales identificados en el municipio de Jericó, de acuerdo a los parámetros establecidos por el Instituto Alexander Von Humboldt para humedales continentales, tomando como referencia el diagnóstico participativo adelantado con la comunidad y el trabajo de campo efectuado por el equipo consultor; de acuerdo con ello, se indica la localización geográfica y la extensión, y se presenta un análisis de las características geomorfológicas, hidrológicas, hidrográficas, edafológicas, bióticas, de paisaje, uso actual del suelo y aspectos socioeconómicos de las siguientes zonas identificadas con características de humedal:

- Humedal El Juncal: humedal tipo turbera, de origen natural, con espejo de agua permanente, ecosistema estratégico para el municipio, debido a su buen estado de conservación.
- Humedal Pantano Hondo – sitio denominado “La Cañada”: humedal tipo turbera, de origen natural, con espejo de agua permanente.
- Humedal El Valle: humedal de alta montaña, de origen natural, con espejo de agua permanente, identificado como perteneciente al complejo del páramo de Pisba en el municipio.
- Humedal Laguna Tintoba Chiquito: El humedal denominado laguna de Tintoba abarca un área aproximada de 1 ha, de forma irregular; de esta área corresponden cerca del 60% al espejo de agua, que viene siendo invada por el junco.
- Sistema de humedales Nueva Laguna Limpia y Laguna Santa Helena: abarca un área aproximada de 4 Ha, distribuidas en 4 espejos de agua diferentes, distantes e interconectados, con una forma irregular; de esta área corresponden cerca de 60% al espejo de agua y el 40% a zona con características de humedal.

Para este cuerpo de agua se identifica la necesidad de generar estrategias de protección debido a la amenaza de la expansión de la frontera agrícola y pecuaria. En ese sentido, se indica que se hace necesario generar un plan de manejo ambiental para estos ecosistemas ya que proporcionan servicios ecosistémicos y dinámicas hidrológicas que aportan beneficios a la comunidad.

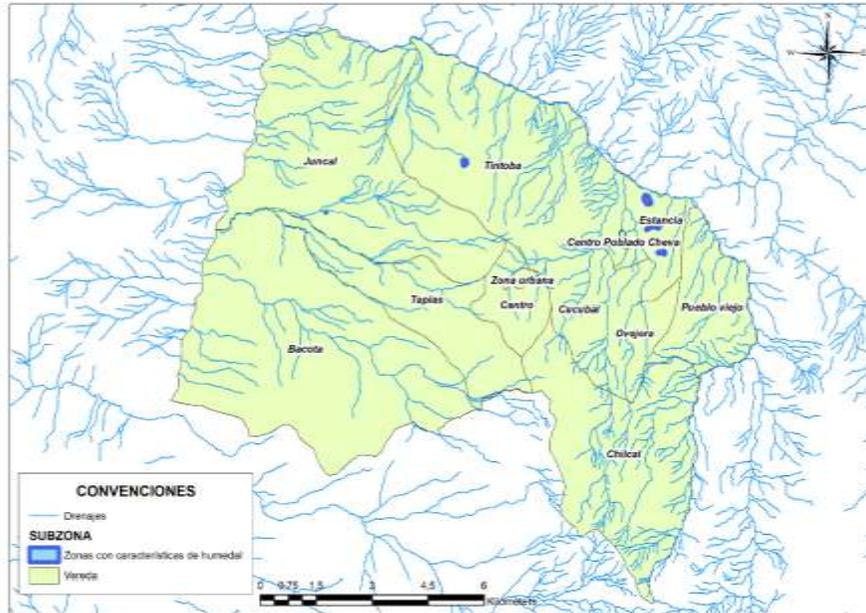


Figura 8. Zonas con características de humedal en el municipio de Jericó.
Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

Ahora, el diagnóstico ambiental también identificó los nacimientos de agua en jurisdicción del municipio de Jericó. Entiéndase por nacimiento “fuente natural donde el agua brota en cantidad suficiente para formar una corriente de agua”:

Tabla 2. Localización de los nacimientos de agua en jurisdicción de Jericó.

Nombre Nacimiento	Vereda	Coordenadas
Ojo de agua	El Chilcal	X: 1169001,64 Y: 1168198,90
El Manguelal	Cocubal	X: 1168591,35 Y: 1171371,32
Nazareno	Cocubal	X: 1167705,03 Y: 1172080,86
La Gurguta	El Juncal	X: 1163844,02 Y: 1171619,36
El Verde	El Juncal	X: 1165617,44 Y: 1171950,94
Chorrera	Chilcal	X: 1168629,32 Y: 1165881,46
La Plazuela	Chilcal	X: 1170621,96 Y: 1166822,68

Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

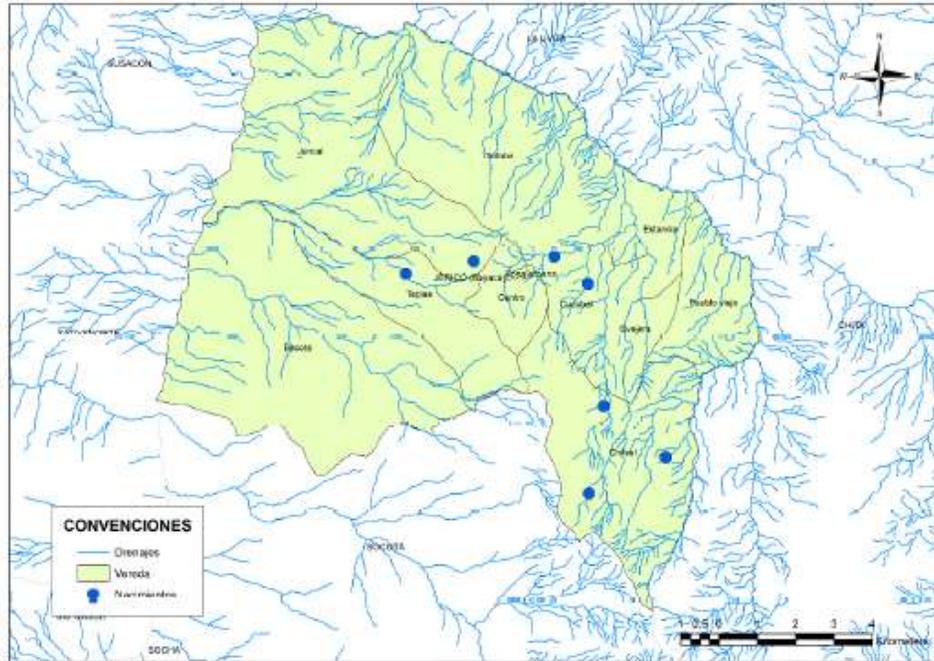


Figura 9. Nacimientos el municipio de Jericó.
Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

En cuanto a manantiales se refiere, definidos como la “*surgencia superficial de agua de origen subterráneo que se produce a través de planos de estratificación, discontinuidades de las rocas como fracturas, grietas o cambios de litología en lugares donde la superficie topográfica corta al nivel freático*”, en el municipio de Jericó se presentan los siguientes:

Tabla 3. Localización de los manantiales de agua rurales en el municipio de Jericó.

Nombre manantial	Vereda	Coordenadas
La Mocua	Cocubal	X: 1168627,12 Y: 1171730,49
El Tejar	Centro poblado de Cheva	X: 1169274,84 Y: 1172507,32
Pantanitos	Bacota	X: 1160329,02 Y: 1168694,08
El Manco	El Juncal	X: 1163559,26 Y: 1173095,78
Divino Niño	Tintoba	X: 1169202,19 Y: 1172360,49
Ranchería	Tapias	X: 1164417,18 Y: 1170636,74

Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

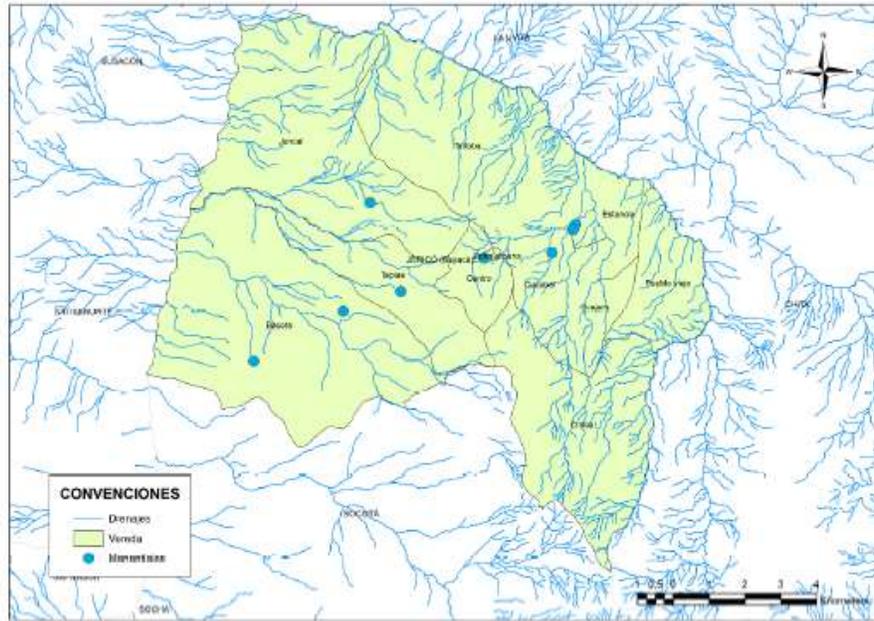


Figura 10. Manantiales de agua rurales en el municipio de Jericó.
Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

El documento identifica que, dado que el municipio de Jericó cuenta con varios nacimientos y manantiales de agua, importantes para el abastecimiento de agua para sus habitantes, estos deben ser objeto de cuidado y conservación ambiental.

3.1.1.4. Áreas de recarga de acuíferos en el Municipio de Jericó

De acuerdo con las características hidrogeológicas del municipio de Jericó, el documento del EOT identifica la presencia de acuíferos libres, acuíferos de porosidad secundaria, acuitardos y acuíferos, zonas de recarga en las siguientes veredas: Juncal, Tintoba, Bacota, Tapias, Centro, Cocubal, Pueblo Viejo, Chical, las cuales corresponden a la zona de afloramiento de la Formación Arenisca Tierna (Ksgat), Formación Picacho (Tep), Formación Arenisca de Socha (Tpars):

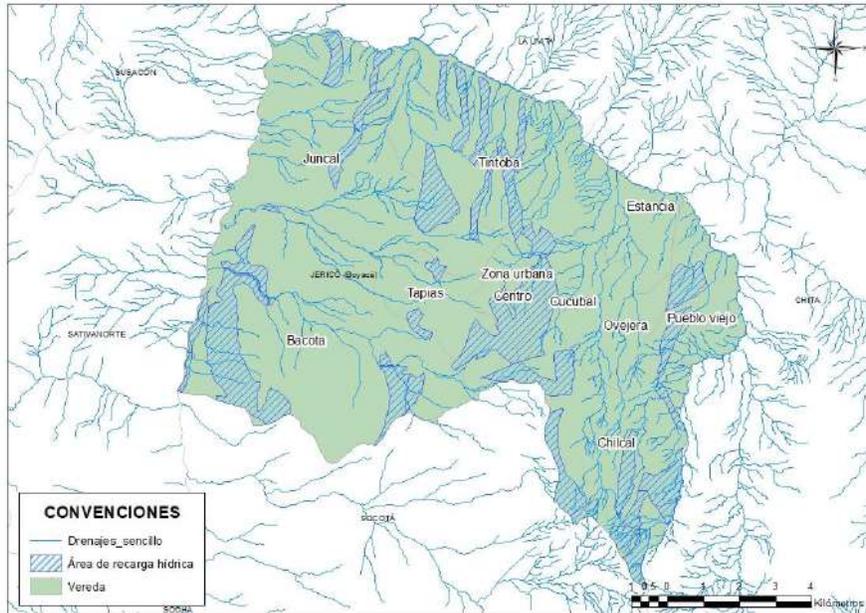


Figura11. Áreas de recarga de acuíferos en el municipio de Jericó.
Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021

3.1.1.5. Sistema edáfico

3.1.1.5.1. Capacidad de uso de las tierras

El documento del EOT incluye la descripción de la capacidad del uso del suelo del municipio de Jericó, tomando como referencia el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras realizado por el instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) a escala 1:100,000. De acuerdo con lo anterior, se indica la descripción de cada una de las clases agrológicas identificadas para el municipio (clase III, VI, VI y VIII),

- Clase III: Se presenta un área correspondiente al 0,62%, presente en la vereda Juncal en el sector norte hacia los bordes con el río Chicamocha y Río Chitano. La metodología la describe como Vallecitos de clima medio seco, deficiencia de agua, suelos superficiales y moderadamente profundos, pedregosidad en superficie y sugiere usos para cultivos comerciales de tabaco, maíz, piña, cítricos, tomate.
- Clase VI: Se presenta un 18,56% de esta clase distribuida en el municipio, en la zona centro y este del mismo (veredas Bacota, Juncal, Tintoba y Estancia), en las cuales Clima medio seco que se encuentran en glaciares y coluvios con pendientes de 25 a 50%, presencia de procesos erosivos ligeros a moderados, pedregosidad superficial y deficiencia de lluvias sugiere cultivos palma datilera y caña panelera, frutales densos y papa y bosques comerciales con el sistema de siembra en tres bolillos y cosecha por tablones.
- Clase VII: Se presenta esta clase agrológica en un área aproximada de 11,21%, con gran densidad hacia el centro y sur este del municipio (veredas Centro, Cucubal, Bacota, Ovejera Chilcal y Pueblo viejo casi en su totalidad), tomando como

determinante fundamental contar con pendientes moderadas a fuertes; la zona de exploración por las raíces es superficial y muy superficial y la fertilidad baja, se presentan heladas, pendientes moderadas y fuertes, pedregosidad superficial sectorizada, niveles muy altos de aluminio; se sugieren cultivos de papa en las zonas con pendientes <25%, ganadería extensiva con baja carga y bosques y desarrollo de vegetación natural en áreas de altitud superior a 3.400 m.

- Clase VIII: Esta clase agrológica se presenta con un área aproximada de 69,61% sobre el total del municipio. Se ubican en zonas muy frías y muy húmedas con temperaturas inferiores a 8°C y. Relieves empinados de los paisajes de Montaña y Altiplanicie. En general son suelos superficiales y muy superficiales, Afloramientos Rocosos o áreas dominadas por erosión severa y muy severa, Pendientes muy fuertes, afloramientos rocosos, erosión severa muy severa, susceptibilidad alta a movimientos en masa y a erosión; nieve permanente, se recomienda como uso bosque protector, turismo ecológico, recreación, vida silvestre.

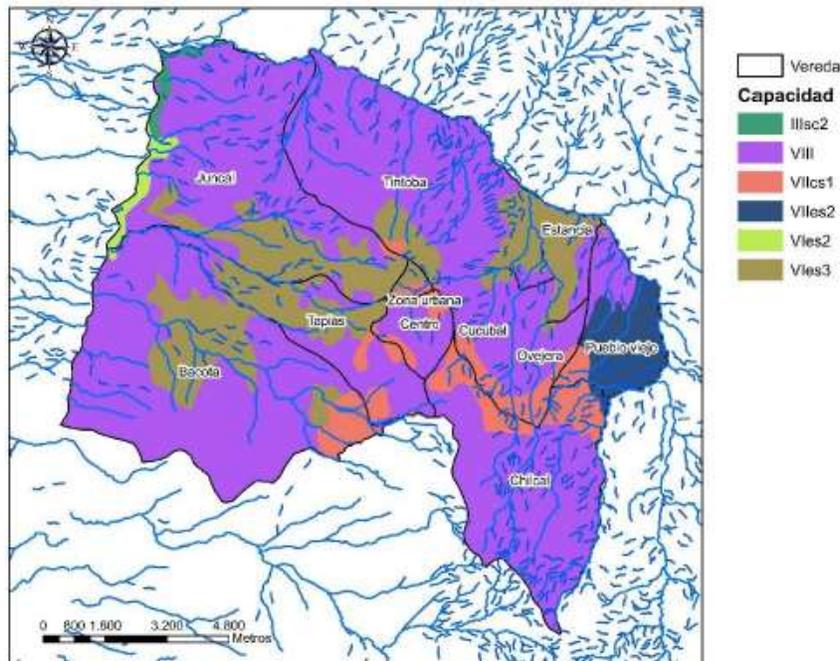


Figura 12. Capacidad de uso de la tierra en el municipio de Jericó.
Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

3.1.1.5.2. Usos actuales del suelo

En cuanto a los usos actuales del suelo, el documento parte del análisis de las coberturas de la tierra, de acuerdo a la Leyenda Nacional Corine Land Cover, generadas para el municipio en el año 2019, identificando las principales acciones y actividades que se desarrollan en el territorio; para este caso, se indica que la unidad mínima cartografiada fue de 5 Ha y los usos reconocidos entonces corresponden a los que se muestran a continuación:

Tabla 4. Usos del suelo el municipio de Jericó (2019).

Uso actual	Area Ha	%
Cuerpos de Agua Naturales	3,569	0,03%
Cultivos transitorios intensivos (CTI)	215,898	1,63%
Pastoreo semi-intensivo (PSI)	14,259	0,11%
Producción-protección	30,748	0,23%
Protección	1609,786	12,13%
Residencial	14,547	0,11%
Sin uso	4263,053	32,13%
Sistemas agrosilvícolas (AGS)	1973,198	14,87%
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	1949,809	14,69%
Sistemas silvopastoriles (SPA)	3195,050	24,08%
Presencia de minería subterránea	4720,775	35,58%
Total	13269,92	100%

Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

De acuerdo con los anteriores resultados, el uso actual del suelo del municipio de Jericó está determinado por 11 clases; las zonas con usos asociados a la protección abarcan un área de 1609.78 ha, correspondientes al 12.13%; estas zonas se caracterizan por presentar áreas de bosque protector que se encuentran colindantes a nacimientos de agua y humedales, así como las partes altas del páramo que todavía no han sido intervenidas.

En las zonas donde se desarrollan actividades productivas, se pueden distinguir varias categorías de uso: por un lado, los sistemas silvopastoriles (SPA) comprenden el 24.08% del total, abarcando un área de 3195.50 ha en el municipio; en segundo lugar, se encuentran las zonas con sistemas agrosilvícolas (AGS), las cuales comprenden un área del 14.87%, correspondientes a 1973.19 ha; por su parte, las áreas donde se identifican sistemas agrosilvopastoriles (ASP) corresponden al 14.69% y abarcan una extensión de 1949.81. En general, las zonas donde se identifica esta categoría corresponden al 87.73% del total municipal.

En menor medida se encuentran las zonas asociadas a desarrollos urbanísticos, en donde prevalece la actividad residencial entremezclada con diferentes actividades agropecuarias, comerciales y de servicios, constituyendo el 0.11% del territorio municipal, con 14.54 ha.

De igual forma, y siguiendo la metodología IGAC, para la zonificación de los conflictos de uso de las tierras del país, se incluye el análisis de los conflictos de uso de suelo rural, a escala 1:25.000, de acuerdo a las diferencias existentes entre el uso actual y la categoría de uso recomendado por el EOT vigente para el municipio. De acuerdo con lo anterior, se presenta la cartografía con la identificación de las áreas con conflictos de uso, de acuerdo a las siguientes categorías: áreas sin conflicto de uso o uso adecuado; áreas con sobreutilización ligera; áreas con sobreutilización moderada, áreas con sobreutilización severa; áreas con subutilización ligera; áreas con subutilización moderada, y áreas con subutilización severa.

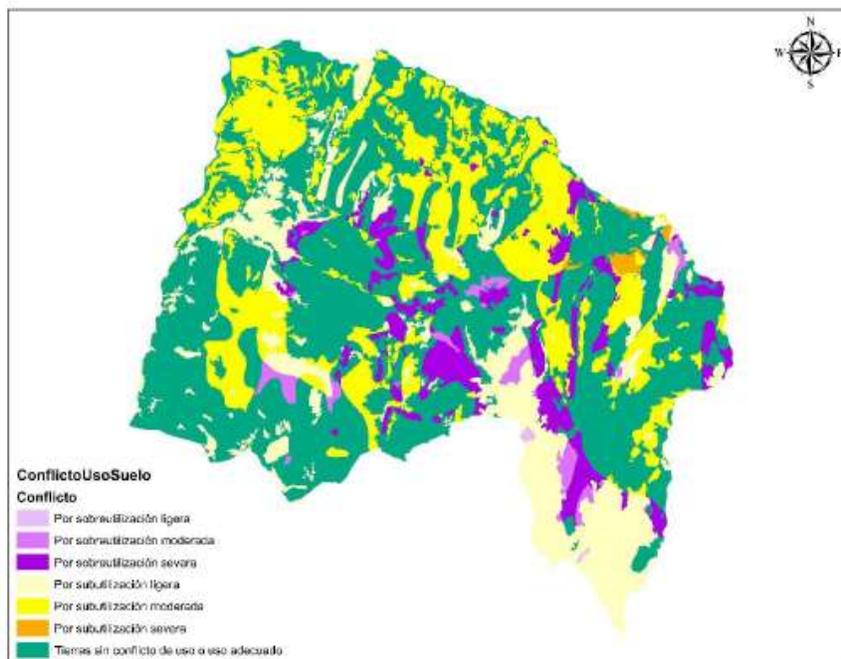


Figura 13. Conflictos de uso de la tierra en el municipio de Jericó.
Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

Es de resaltar que, según lo identificado en el documento, el 51.2 % del territorio del municipio de Jericó (6794.74 ha) se encuentra bajo la categoría de sin conflicto de uso, con zonas que corresponden a uso de protección, en las cuales se presentan coberturas de herbazales y bosques, donde no se realiza ningún tipo de explotación económica; bajo esta categoría, también se encuentran sectores donde el uso recomendado correspondía a agropecuario tradicional, no obstante el uso actual corresponde a áreas agrícolas y mosaico de pastos y cultivos.

3.1.1.6. Caracterización y oferta medio biótico

La caracterización de los biomas y zonas de vida presentes en el municipio de Jericó se presentan descritos de conformidad con la información cartográfica de ecosistemas estratégicos del municipio, aportada por el Sistema de Información Ambiental Territorial (SIAT) de Corpoboyacá. Se presenta la descripción de las características, en términos de precipitación, temperatura, coberturas vegetales, y especies representativas de cada una de las zonas de vida identificadas para el municipio: páramo subalpino (p-SA), bosque seco premontano (bs-PM), bosque húmedo premontano, bosque seco montano bajo (bs-MB) y bosque húmedo montano (bh-M); también se incluye la determinación de la provincia de humedad de acuerdo con la metodología Holdridge.

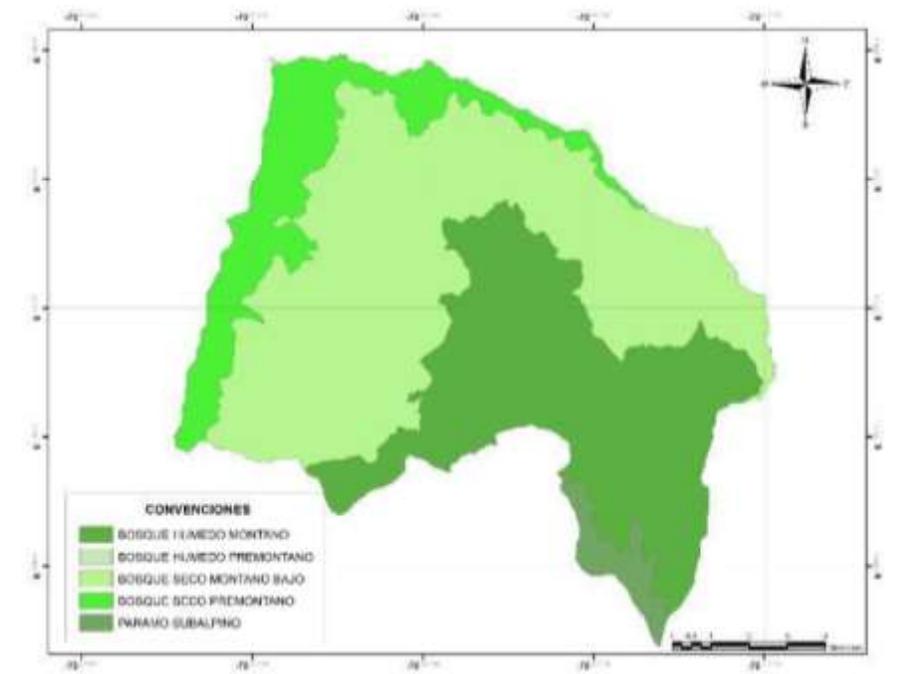


Figura 14. Zonas de vida en el municipio de Jericó.
Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

En ese sentido, y como se puede apreciar en la Figura 14, la zona de vida del Bosque Seco Montano Bajo comprende la mayor parte del municipio, ocupando una extensión de 6487.57 ha, correspondientes al 49.34% del total del territorio, esta zona de vida se encuentra entre los 2000 y 2800 msnm; seguidamente se encuentra el Bosque húmedo montano, con el 33.6% del territorio, comprendiendo un área de 4418.32 ha, también ubicada entre los 2000 y 2800 msnm. El bosque seco premontano ocupa el 14,21% del territorio y comprende un área de 1868.96 ha, ubicándose entre los 850 y 2000 msnm; finalmente, la zona de vida del páramo subalpino abarca la menor proporción, con el 2.85% del territorio y un área de 374.30 ha, esta faja se encuentra ubicada entre los 3800 y 4500 msnm.

De otra parte, se incluye la identificación de las coberturas de la tierra del municipio de Jericó, tomando como insumo principal la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra a escala 1:100.000, adaptada para Colombia del IDEAM; ajustada a escala 1:25.000, redimensionando el área mínima cartografiada a 1 Ha. Para este análisis, se tuvieron en cuenta imágenes proporcionadas por sensores orbitales de orden pasivo, a partir de las cuales se generó la interpretación asistida por computador con el soporte de los respectivos puntos de campo generados para su confirmación.

Para cada caso, se incluye la descripción a escala local de cada una de las coberturas identificadas (nivel III, según la metodología Corine Land Cover), de acuerdo a las zonas y veredas del municipio donde se encuentran, así como la extensión (ha) que cada de las siguientes coberturas abarcan: tejido urbano continuo; tejido urbano discontinuo; cultivos transitorios; pastos limpios; pastos arbolados; mosaico de pastos y cultivos; mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales; mosaico de pastos con espacios naturales; bosque denso; bosque fragmentado; bosque de galería y ripario; herbazal denso; herbazal abierto;

arbustal denso; arbustal abierto; vegetación secundaria o en transición; afloramientos rocosos; tierras desnudas y degradadas; y lagunas, lagos y ciénagas naturales.

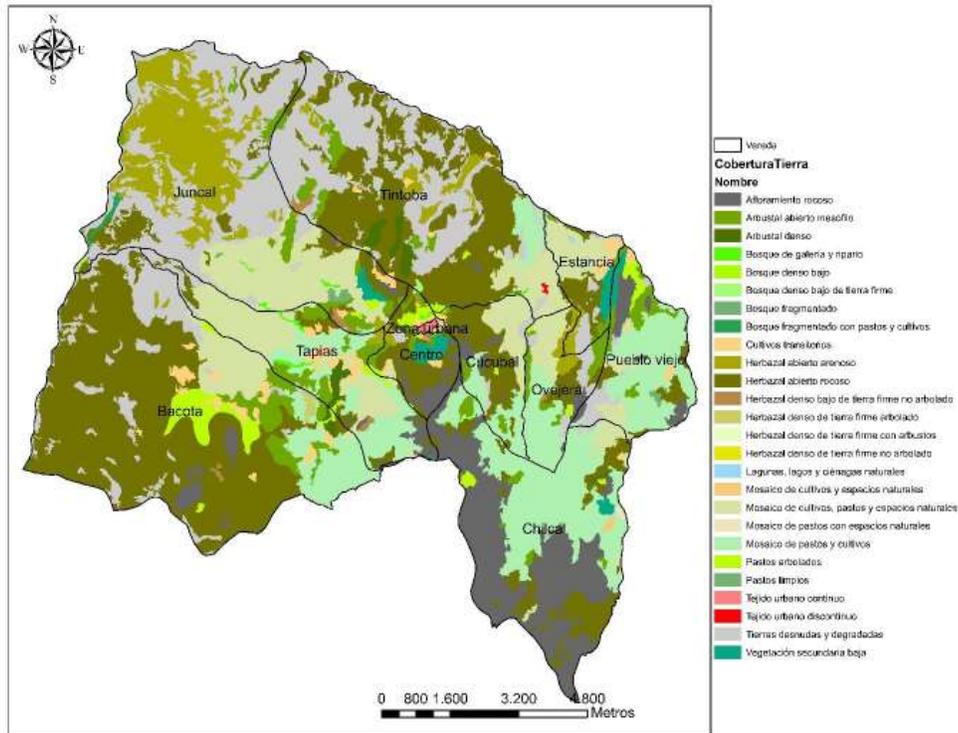


Figura 13. Coberturas de la tierra (nivel III) identificadas para el municipio de Jericó. Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

Cabe anotar que, dentro de las coberturas de la tierra identificadas para el municipio de Jericó, al nivel 1, la categoría de Bosques y áreas seminaturales se encuentra mayormente representada en el territorio, con el 70.13%, siendo la cobertura de herbazal abierto la de mayor extensión, con el 36.24%; esta cobertura se encuentra presente en todas las veredas del municipio, pero en menor proporción en las veredas de Pueblo Viejo y Tapias.

En segundo lugar, las coberturas correspondientes a los territorios agrícolas, las cuales se presentan en las zonas centro y sureste del municipio, abarcan una extensión correspondiente al 29.74%, donde el mosaico de pastos y cultivos, con 1876.21 y un porcentaje del 14.14%, es la de mayor cobertura.

3.1.1.7. Zonificación plan general de ordenación forestal PGOF

El documento también incluye la zonificación (escala 1:100.00) del municipio de Jericó de acuerdo al Plan General de Ordenación y Manejo Forestal (PGOF), formulado y adoptado por Corpoboyacá, mediante Resolución número 0680 del 02 de marzo de 2011, De acuerdo con lo anterior, se identifican y describen las siguientes categorías:

Tabla 5. Zonificación PGOF para el municipio de Jericó

Áreas forestales	Tipo	Área contemplada	Área (ha)
Áreas forestales de protección	Preservación	Pendientes mayores a 100%	45.81
		Áreas para conservación por aptitud del suelo	430.27
	Restauración	Páramo	2514.71
		Áreas para restauración por aptitud del suelo	771.19
Áreas forestales de producción	Producción con plantaciones de carácter protector	Forestal protector por aptitud del suelo	257.40
		Forestal protectora productora	950.54
		Reforestación con fines protectores	6494.75
	Producción con plantaciones de carácter productor	Silvícola	1844.00

Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que las áreas forestales de protección para la preservación (color verde), correspondientes a “áreas con coberturas naturales o coberturas boscosas transformadas, que deben ser mantenidas permanentemente con su cobertura y sin extracción de sus recursos maderables, con el fin de proteger la biodiversidad, otros recursos naturales renovables, los servicios ambientales que sustentan y aquellos valores asociados a elementos culturales considerados de protección”, donde se identifican las áreas correspondientes al páramo de Pisba, en sus zonas noroccidental y nororiental, limita con áreas forestales de producción con plantaciones de carácter productor (color rojo), en las cuales se permiten actividades agropecuarias tradicionales y agroforestales, que brinden aprovechamiento comercial.

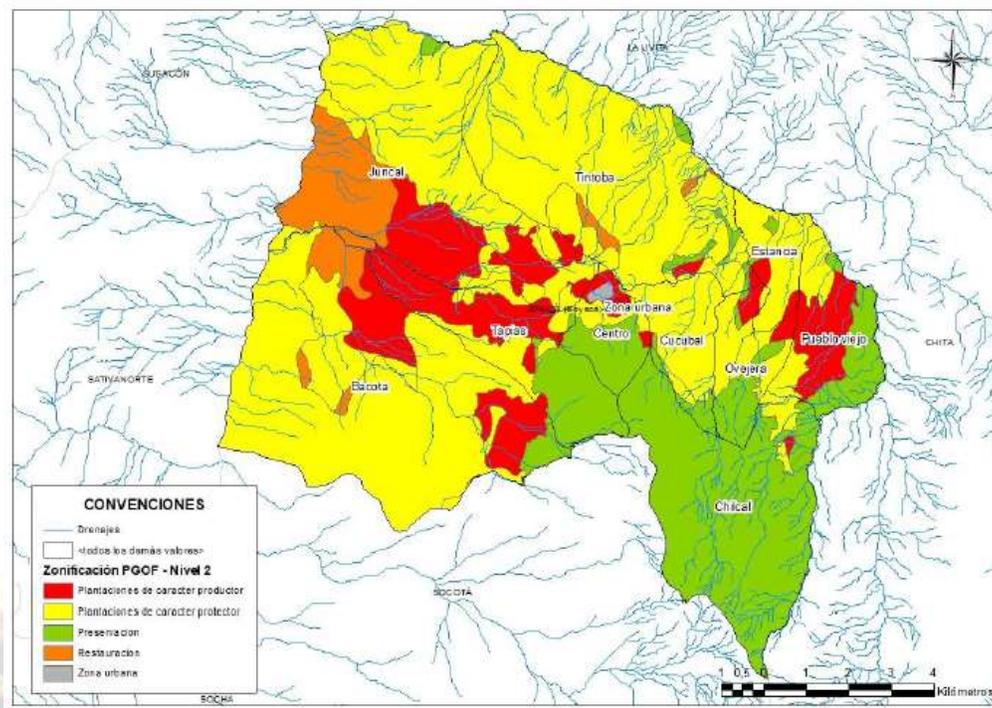


Figura 14. Zonificación PGOF en jurisdicción del municipio de Jericó.

Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

3.1.1.8. Ecosistemas de Especial Importancia Ambiental

En cuanto a los ecosistemas de especial importancia ambiental, el documento incluye el análisis del entorno regional de acuerdo con el contexto general del páramo de Pisba, localización, municipios que comprende en la jurisdicción de Corpoboyacá (donde se incluye el municipio de Jericó) y Corporinoquia, antecedentes jurídicos respecto a la delimitación, y acuerdo de declaratoria; así mismo, abarca el análisis de las áreas con alguna categoría de conservación que se encuentran dentro del municipio de Jericó, correspondientes al AICA-Bosques Secos del Valle del Río Chicamocha, con 302.7 ha. equivalentes al 0.3%, y aquellas áreas protegidas superpuestas con en el páramo de Pisba, correspondientes al PNN Pisba, Reserva Forestal Protectora La Tablona, Parque Natural Regional Unidad Biogeográfica de Siscunsi Ocetá, Reserva Forestal Protectora Nacional Cuenca del Rio Cravo Sur, y Reserva Natural de la Sociedad Civil Mesetas de Versales.

En este análisis del entorno regional, también se incluye el análisis de las contribuciones a la naturaleza del páramo de Pisba en términos de: regulación y oferta del recurso hídrico de las subzonas hidrográficas del río Chicamocha, del río Cravo sur, del río Pauto y el río Casanare, para lo cual fue tomada en cuenta la información proporcionada por ambas corporaciones (Corpoboyacá y Corporinoquia) el IDEAM y la cartografía de índice de uso de agua (IUA); y en términos de refugio de biodiversidad, principalmente en flora y fauna, para lo cual fue incorporada la información proporcionada por PNN, el Estudio Técnico de Soporte para la delimitación del Complejo de páramo de Pisba de Corpoboyacá (2016), y el documento diagnóstico del POMCA Cuenca media del Rio Chicamocha (2009). Se presentan 13 especies endémicas del complejo: *Espeletia ariana*, *E. mutabilis*, *E. formosa*, *E. pisbana*, *E. episcopalis*, *E. soroca*, *E. pulcherrima*, *Espeletiopsis betancurii*, *Aragoa dugandii*, *Salvia gachantivana subsp. gachantivana*, *Oyedaea camargoana*, *Pentacalia cacaosensis*, *Puya dichroa*

De igual forma, se incluye el análisis de los aspectos socioeconómicos de la población que habita en las veredas de los municipios que comprenden el complejo de páramo de Pisba, sus condiciones de vida, principales actividades económicas que se desarrollan en la zona de páramo, y principales impactos de las actividades económicas identificadas en el ecosistema.

Respecto al análisis de la caracterización biofísica del entorno regional del complejo de páramo de Pisba, el documento incluye la descripción de la precipitación, temperatura, humedad relativa, brillo solar, zonas potenciales de recarga de acuíferos, unidades y procesos geomorfológicas, suelos, y presencia de humedales, tomando como referencia la vertiente noroccidental del complejo, cuya área comprende el municipio de Jericó.

En cuanto al análisis de las características particulares del páramo de Pisba en jurisdicción del municipio de Jericó, se incluye el análisis predial de vivienda y población en la zona de páramo, tomando como referencia la información catastral suministrada por el IGAC, así como la cartografía básica vectorial y el ortomosaico del departamento de Boyacá a escala 1:10.000, contrastando con la información levantada en campo.

De acuerdo con lo anterior se tiene que, el páramo de Pisba en jurisdicción del municipio de Jericó corresponde a un área 2753 ha, equivalente al 20.74% del área total del municipio; este ecosistema se localiza en 7 veredas, correspondientes a Bacotá, Centro, Chilcal,

Cocubal, Ovejera, Pueblo Viejo y Tapias, en un total de 1410 predios; para cada una de las veredas, se identifica el porcentaje de área que ocupa el páramo:

Tabla 6. Veredas del municipio de Jericó con jurisdicción en zona del páramo de Pisba.

Vereda	Área de la vereda en Ha	Área en zona de páramo	% del páramo en la vereda	% de cada vereda en zona de Páramo
Centro	357,177	157,378	5,71	44,06
Tapias	961,266	236,690	8,59	24,62
Ovejera	479,111	207,032	7,52	43,21
Cucubal	396,680	166,889	6,06	42,07
Chilcal	1852,489	1850,09	67,20	99,87
Pueblo viejo	709,463	118,168	4,29	16,65
Bácota	3172,803	16,6886	0,60	0,52

Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

De acuerdo a lo descrito en el documento del componente rural del EOT, se identifica que, en dichas veredas, las condiciones naturales del páramo han sido históricamente alteradas desde hace muchos años, lo que ha generado modificaciones en su composición, estructura y dinámica espaciotemporal. También se menciona que las principales actividades económicas que se desarrollan en la zona de páramo corresponden a la agricultura, y como complementaria la ganadería. Las veredas ubicadas en la zona de páramo tienen alta vocación agropecuaria dada la calidad de los suelos y disponibilidad de agua, como se puede evidenciar en la Figura 15, obtenida a partir de la información cartográfica generada por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (escala 1:100.000):

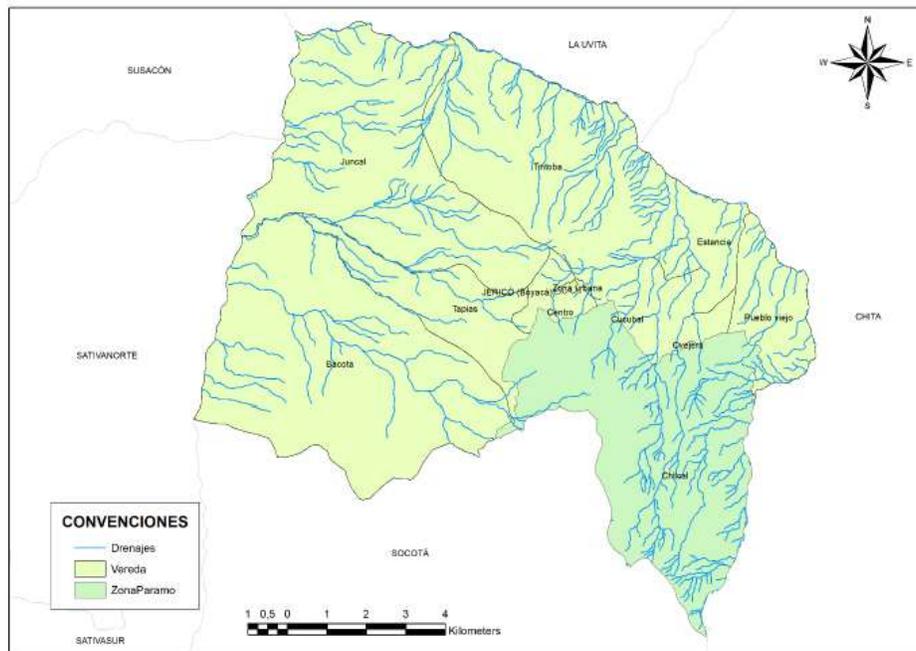


Figura 15. Páramo de Pisba en jurisdicción del municipio de Jericó.
Fuente: Componente rural EOT 2021.

3.1.1.9. Relación poblacional por veredas asentadas en la zona de páramo de Pisba

En cuanto a la relación poblacional por veredas asentadas en la zona de páramo de Pisba, el documento indica que, dada la falta de un instrumento técnico para determinar la población que reside en el área de páramo, se tiene el cálculo aproximado de acuerdo a la información generada por el número de viviendas para cada vereda y el promedio de integrantes por familia, estimando una población cercana a las 2000 personas; la anterior cifra contrasta con la población total para el municipio de Jericó, estimada en un total de 3814 habitantes, lo que puede evidenciar la alta densidad poblacional del municipio en zona de páramo.

De las veredas del municipio localizadas en zonas de páramo, cabe resaltar el caso de la vereda El Chilcal, la cual tiene el total de su territorio y población en zona de páramo. Se concluye este ítem con la descripción de los factores determinantes en el asentamiento de la población en estas zonas, entre los que se incluyen: asentamiento histórico de familias, dinámica histórica de la propiedad, derechos adquiridos sobre la propiedad.

3.1.1.10. Características físico bióticas y socioeconómicas de la zona de páramo en el Municipio de Jericó

Por otro lado, y en consideración con el análisis de las características físicobióticas y socioeconómicas de la zona de páramo de Pisba en el municipio de Jericó, el documento objetivamente indica que, debido a las dinámicas socioeconómicas generadas en los últimos 100 años, debido al desarrollo de actividades antrópicas de tipo agrícola y ganadera (cultivo de papa y ganadería bovina), las coberturas naturales y los suelos localizados en áreas del páramo se encuentran bastante intervenidos y fragmentados, afectando directamente en la función ecológica de este ecosistema, principalmente en conectividad y estructura. Dichas apreciaciones se realizan tomando como referencia los resultados obtenidos del análisis de cobertura del suelo, en el marco del estudio técnico para la delimitación del Complejo de páramo de Pisba, escala 1:25000, efectuado por la Gobernación de Boyacá y Corpoboyacá.

Estas condiciones contrastan con las características descritas en el documento, en relación a los procesos geológicos y estructurales que le han dado origen al páramo en estas zonas, la variación en cuanto a sus características climáticas (precipitación, temperatura, luminosidad, humedad relativa y vientos), composición florística actual y cobertura de suelos: *“En la zona de páramo del municipio de Jericó es frecuente encontrar asimetría o variación biofísica por actividad antrópica del límite altitudinal del ecosistema de páramo, con tendencia a encontrar vegetación de bosque altoandino tanto nativo como productor (eucalipto, pino) o especies como el aliso en zonas altas superiores a los 3200 msnm. La distribución de formaciones boscosas y vegetación típicamente paramuna está determinada por la precipitación y la humedad atmosférica, con variaciones de orden local ligadas a la topografía, al origen y procesos de formación del suelo y a la intervención*

humana, proceso de pérdida de la biodiversidad al destruirse los equilibrios ecológicos de la adaptación y evolución de la vida en estos paisajes aspectos que dificultan la identificación en campo del límite inferior del páramo. Por esta razón, la definición de los criterios de delimitación es una herramienta indispensable en la definición de los límites”.

El documento también señala que “En el Municipio de Jericó, para la zona propuesta por el Instituto Von Humboldt como área de páramo, se identificaron a partir del mapa de coberturas generado mediante la metodología Corine Land Cover y del trabajo de campo, como las coberturas actuales de suelo predominantes corresponden a los mosaicos de pastos y cultivos (40.90%), donde se desarrollan especialmente cultivos de papa y ganadería vacuna, un 24.94% de herbazales abiertos rocosos, cobertura propia de las zonas más escarpadas, de pendientes altas, donde no es fácil el acceso y la productividad es casi nula, prevaleciendo las comunidades vegetales elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural, especies nativas de muy bajo porte, blandas, no lignificadas, cuya estructura original no ha sido alterada y cuya densidad no es tan densa (30-70%); y un 21.20% de afloramiento rocoso o áreas en las cuales la superficie del terreno está constituida por capas de rocas expuestas, desnudas sin desarrollo de vegetación, generalmente dispuestas en laderas abruptas, formando escarpes que por sus condiciones naturales son completamente improductivas.

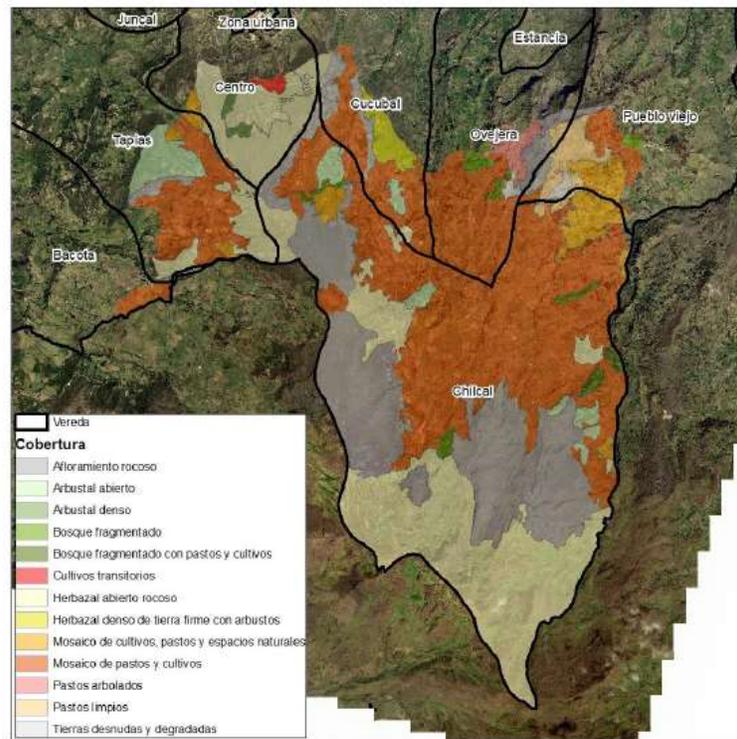


Figura 16. Cobertura actual del suelo zona de páramo en el municipio de Jericó.
Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

Para el análisis de la fragmentación de las coberturas presentes en el páramo de Pisba en jurisdicción del municipio de Jericó, se identifican los factores que están modificando y

alterando las dinámicas de conectividad ecosistémica en el complejo; entre estos se encuentran la apertura de vías de acceso, y la presencia de redes eléctricas, servicios públicos y construcción de equipamientos, desarrollo de actividades mineras.

Respecto a la última actividad, pese a que en el documento se menciona que en el municipio de Jericó no existen explotaciones mineras activas, excepto 2 recebaras que utilizan exclusivamente para el mantenimiento de las vías, se hace pertinente tener en cuenta el análisis cartográfico de los títulos mineros, solicitudes, áreas de reserva especial minera, y áreas de especial importancia ecosistema, como lo es el caso del páramo, como se muestra a continuación:

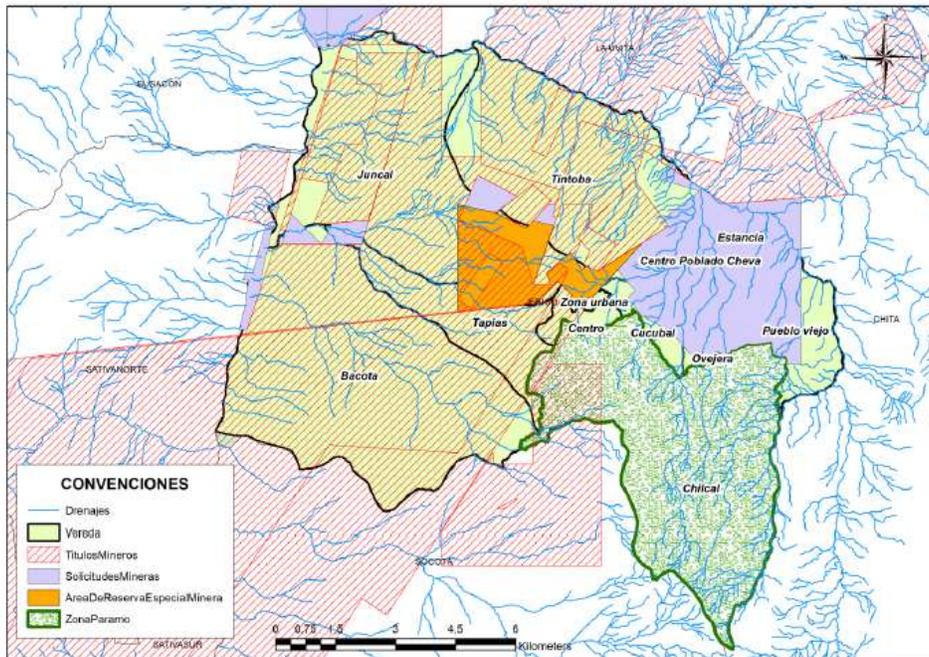


Figura 17. Títulos mineros, solicitudes, reserva especial minera y zona de páramo. Fuente: Diagnóstico económico EOT 2021

Dentro del análisis de los servicios ecosistémicos que el páramo presenta para con los habitantes del municipio de Jericó, se identifica el nacimiento de importantes microcuencas, quebradas (Quebrada El Valle, La Playa, La Chorrera, Pantano Hondo y La Carbonera), manantiales y zanjones (Ojo de agua, La Porquera), vitales para el abastecimiento de agua para los acueductos y regadío.

Dentro de los acueductos y sectores que se proveen de fuentes de agua que nacen en zona de páramo de Pisba en jurisdicción del municipio de Jericó se encuentran: Acueducto Ojo de agua, con 527 suscriptores; Acueducto La Porquera, con 466 suscriptores; Acueducto el Valle, con 107 suscriptores, Acueducto La Cañada, con 35 suscriptores; Acueducto La Chorrera, con 25 suscriptores; y Acueducto La Playa, con 20 suscriptores; para un total de 1180 beneficiarios.

Cabe mencionar que, según lo citado en el documento, desde el 2005, la alcaldía municipal, en cumplimiento con la Resolución 2727 del 13 de septiembre de 2011, ha adquirido 4 predios de interés hídrico con el objeto de garantizar la protección y conservación de los recursos que surten algunos de los acueductos rurales cuyos nacimientos se encuentran en zona del páramo de Pisba.

Dentro de otras las áreas de especial importancia ecosistémica, el documento diagnóstico identifica que, a la fecha, el municipio no cuenta con áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), ni áreas de reserva forestal o áreas de manejo especial. De igual manera, se identifica que el municipio tampoco ha declarado mediante acuerdo Municipal su Sistema Municipal de Áreas Protegidas SIMAP. Sin embargo, se reconocen otras áreas de especial importancia ambiental y ecosistémica para el municipio, las cuales incluyen ecosistemas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y los cuales hacen parte de la estructura ecológica principal del municipio. Entre estas áreas de especial importancia ecosistémica se encuentran:

Paramos	Áreas de Importancia hidrológica e hidrogeológica	Áreas forestales protectoras	Bosques protectores	Sistema orográfico de interés paisajístico
Complejo de Páramo de Pisba	Cuencas, microcuencas y quebradas	Áreas periféricas a nacimientos, cauces de agua, manantiales, sistemas de humedales y lagunas	Relictos y parches de bosque nativo.	Loma de San Pedro
	Áreas con características de Humedales, Lagunas, nacimientos y manantiales	Terrenos con pendientes superiores a 45°	Bosque Ripario Cuenca media del Río Chicamocha que pasa por la Jurisdicción de Jericó y microcuencas.	El Boquerón
	Áreas protectoras de las cuencas aferentes a acueductos Municipales			Cerro el Tambor
	Áreas de recarga de acuíferos.			Peña el Caracol El Mirador Cerro Pan de azúcar

Figura 18. Otras áreas de especial importancia ecosistémica para el municipio de Jericó.
Fuente: Diagnóstico ambiental EOT 2021.

3.2. Informe técnico caracterización poblacional áreas de páramo a partir de los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda CNPV 2018

De acuerdo con el documento del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV), adelantado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE durante el 2018, se obtiene un marco de referencia en cuanto a la información sociodemográfica de la población que reside en los hogares y viviendas ubicados en las áreas de páramo oficialmente delimitadas en el territorio nacional.

Para este caso de análisis, se tomaron en cuenta los resultados referentes a CNPV 2018 – Páramo Pisba en jurisdicción de los municipios de Chita, Gámeza, Jericó, Mongua, Pisba, Socotá, Socha, y Tasco, en el departamento de Boyacá; y Sácama y Támara, en el departamento de Casanare.

3.2.1. Información de Viviendas y uso de las unidades residenciales

De acuerdo con el total de viviendas censadas en el año 2018 en el páramo, se observa que cerca del 46.4% (1922 viviendas) corresponden a unidades de viviendas ocupadas que al momento del Censo contaban con personas presentes; así mismo, el 27.7% son viviendas con uso temporal (1147 viviendas) y el 25.9% son unidades de vivienda que durante la realización del Censo 2018 se encontraban desocupadas (1072 viviendas).



Figura 19. Condición de ocupación de las viviendas de localizadas en el Páramo Pisba. Fuente: DANE - CNPV 2018.

Con relación al uso de las unidades censales en áreas de páramo, se tiene que el 33.9% de las unidades corresponden al uso de vivienda, mientras que el 0.8% y 65.4% pertenecen a uso mixto y no residencial, respectivamente.

Tabla 7. Uso de las unidades censales localizadas en áreas del páramo Pisba.

Uso de la Unidad (Espacio independiente y separado)	
Categorías	Cantidad
Vivienda	4.053
Mixto	93
Unidad no residencial	7826
LEA	1
Total	11.973

Fuente: DANE - CNPV 2018.

En las unidades con uso mixto, correspondientes a las viviendas con otro uso en el páramo, se identifica un mayor uso de la vivienda para uso Agropecuario, Agroindustrial, Forestal, correspondiente a un 77.4%; seguidamente, con un 17.2% se encuentra el uso comercial, y finalmente un uso de servicios e industria con 4.3 y 1.07 % respectivamente.

Tabla 8. Uso de las unidades censales uso mixto localizadas en áreas del páramo Pisba.

Otro uso de la Unidad de vivienda (Mixto)	
Categorías	Cantidad
Industria	1
Comercio	16
Servicios	4
Agropecuario, Agroindustrial, Forestal	72
Sin información	0
Total	93

Fuente: DANE - CNPV 2018.

Con respecto a las unidades que tienen asociadas usos no habitacionales en áreas del páramo, los más representativos son lotes con un 47%, y agropecuario, agroindustrial, forestal con un 45%.

Tabla 9. Uso de las unidades censales uso No residencial, localizadas en áreas de páramo Pisba.

Unidad NO residencial (Espacio independiente y separado con uso diferente a vivienda)	
Categorías	Cantidad
Industria	1
Comercio	3
Servicios	28
Agropecuario, Agroindustrial, Forestal	3.531
Institucional	44
Lote (Unidad sin construcción)	3673
Parque/Zona Verde	12
Minero-Energético	36
Protección/Conservación ambiental	479
En Construcción	19
Sin información	0
Total	7.826

Fuente: DANE - CNPV 2018.

Ahora bien, de las 4146 unidades residenciales que captó el censo durante 2018 localizadas en áreas del páramo de Pisba, respecto al tipo de vivienda, se puede señalar que la gran mayoría corresponden a casas (cerca del 96%).

Tabla 10. Tipo de las viviendas ocupadas o desocupadas, localizadas en áreas de páramo.

Tipo de vivienda	
Categorías	Cantidad
Casa	4.004
Apartamento	1
Tipo cuarto	67
Vivienda tradicional Indígena	1
Vivienda tradicional étnica (Afrocolombiana, Isleña, Rrom)	0
Otro (contenedor, carpa, embarcación, vagón, cueva, refugio natural, etc.)	73
Total	4.146

Fuente: DANE - CNPV 2018.

Continuando con las características de las viviendas identificadas en áreas del páramo de Pisba, se encontró que el 53.8% del total de unidades de vivienda corresponde a infraestructura con materiales como tapia pisada, bahareque y adobe; mientras que cerca del 44% de las construcciones corresponden a viviendas con materiales como Bloque, ladrillo, piedra y madera pulida. El 1.0% de las paredes de las viviendas son en madera burda, tabla y tablón.

Tabla 11. Material de las viviendas ocupadas con personas presentes localizadas en áreas de páramo.

Material predominante de las paredes exteriores	
Categorías	Cantidad
Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	853
Concreto vaciado	3
Material prefabricado	6
Guadua	0
Tapia pisada, bahareque, adobe	1.034
Madera burda, tabla, tablón	19
Caña, esterilla, otros vegetales	5
Materiales de deshecho (Zinc, tela, cartón, latas, plásticos, otros)	1
No tiene paredes	1
Total viviendas	1.922

Fuente: DANE - CNPV 2018.

Con respecto al material de los pisos de las viviendas, se puede evidenciar que el 49.3% de las viviendas que se encuentran en el páramo tienen el material de los pisos en materiales como cemento y gravilla, mientras que aproximadamente el 45% de las viviendas presentan pisos con materiales como tierra arena y Barro.

Tabla 12. Material de los pisos de las viviendas ocupadas con personas presentes localizadas en áreas de páramo.

Material predominante de los pisos	
Categorías	Cantidad
Mármol, parqué, madera pulida y lacada	5
Baldosa, vinilo, tableta, ladrillo, laminado	53
Alfombra	0
Cemento, gravilla	947
Madera burda, tabla, tablón, otro vegetal	35
Tierra, arena, barro	882
Total viviendas	1.922

Fuente: DANE - CNPV 2018.

Según los resultados en materia de acceso a diferentes servicios, se observa que la mayoría de las viviendas cuenta con servicio de energía eléctrica (93.7 %), así como una accesibilidad importante del servicio de acueducto (48.2%). Por otro lado, es de resaltar los bajos niveles de acceso de los servicios de alcantarillado, recolección de basuras, gas natural conectado a red pública e internet en estas viviendas.

Tabla 13. Acceso a servicios de Energía eléctrica, Acueducto, servicio de Gas Natural conectado a red pública, servicio de alcantarillado y Recolección de basuras Viviendas ocupadas localizadas en áreas del páramo Pisba.

	Viviendas con servicio de Energía Eléctrica	Cantidad de Viviendas con servicio de Acueducto	Cantidad de Viviendas con servicio de Gas Natural conectado a red pública	Cantidad de Viviendas con servicio de Alcantarillado	Viviendas con servicio de Recolección de Basuras
SI	1.801	927	7	28	9
NO	121	995	1.911	1.894	1.922
No Informa	0	0	4	0	0
Total	1.922	1.922	1.922	1.922	1.922

Fuente: DANE - CNPV 2018.

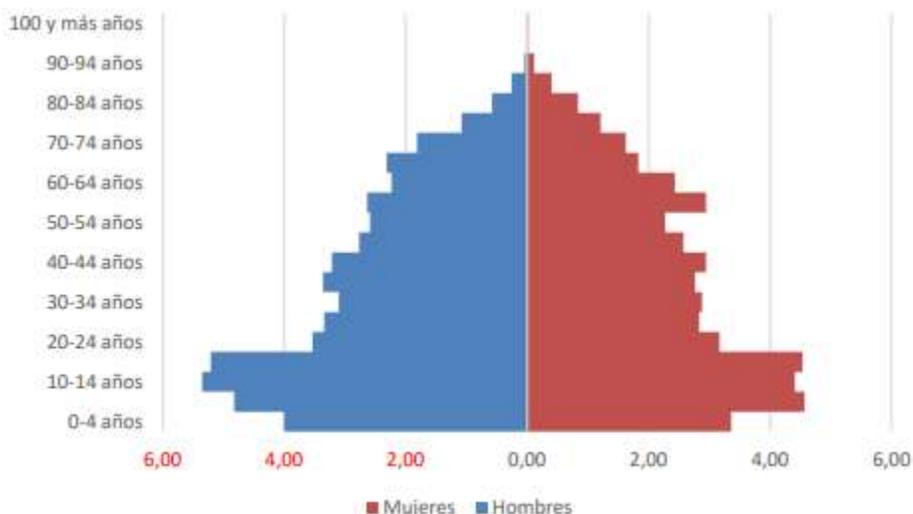
3.2.2. Información de hogares

De acuerdo con los datos del CNPV, en el páramo de Pisba se registra un total de 4146 viviendas, de las cuales el 46.35% (1922) se encuentran ocupadas; entiéndase vivienda como *“lugar estructuralmente separado e independiente, ocupado o destinado para ser ocupado por una familia o grupo de personas familiares que viven o no juntos, o por una persona que vive sola. La unidad de vivienda puede ser una casa, apartamento, cuarto, grupo de cuartos, choza, cueva o cualquier refugio ocupado o disponible para ser utilizado como lugar de alojamiento.* En cuanto a hogares, entendidos como *“persona o grupo de personas que ocupan la totalidad o parte de una vivienda y que se han asociado para compartir la dormida y/o la comida. Pueden ser familiares o no entre sí”*, se registra un total de 2013 hogares. En total, se registra un total de 6218 personas que habitan en el páramo de Pisba.

3.2.3. Información de personas (sexo y edad)

De acuerdo con el total de personas censadas que residen en viviendas localizadas en el páramo (6218 personas), el 52.3% son hombres, mientras que el 47.7% son mujeres. Por grupos de edad, el rango de 10 a 14 y de 20 a 24 años son los más representativos, con respecto al total de la población residente en áreas de páramo, con cerca del 10 % cada uno. Es decir, en el páramo de Pisba hay mayor cantidad de niños, adolescentes y adultos jóvenes viviendo en estas áreas.

Figura 20. Distribución por edad y sexo de los habitantes del páramo de Pisba.



Fuente: DANE - CNPV 2018

Revisando la información asociada al componente de migración que se ha incluido en el presente informe, es importante resaltar que la población residente en áreas del páramo de Pisba mayoritariamente nació en el mismo municipio que reside actualmente (78.6%), mientras que el 21.21 % nació en otro municipio de Colombia.

Tabla 14. Lugar de nacimiento de los habitantes del Páramo Pisba.

Lugar de nacimiento	
Categorías	Personas
En este municipio	4.881
En otro municipio Colombiano	1.319
En otro país	8
Sin información	10
TOTAL	6.218

Fuente: DANE - CNPV 2018

Asimismo, se pueden observar comportamientos similares respecto al lugar de residencia de la población censada, pues se observa que el 96.6% de la población residía en el mismo municipio en el que fue censada. Estas cifras presentan contrastes interesantes respecto a las tendencias nacionales sobre migración que logró medir el censo 2018. Por un lado, se

observa una mayor tendencia de la población residente en áreas de páramo a quedarse en los municipios de origen, o en los que han residido en los últimos 5 años.

Tabla 15. Lugares de residencia hace un año de los habitantes del – Páramo Pisba.

Lugar de residencia hace 1 año	
Categorías	Personas
No había nacido	452
En este municipio	5.553
En otro municipio Colombiano	181
En otro país	7
Sin información	20
No aplica (LEA)	5
TOTAL	6.218

Fuente: DANE - CNPV 2018.

3.3. AJUSTE Y ACTUALIZACION DEL PLAN DE ORDENACION Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO CRAVO SUR

Se presenta la síntesis de la caracterización fisicobiótica, socioeconómica y cultural del documento diagnóstico de la actualización del Plan de Ordenación y Manejo (POMCA) de la Cuenca Hidrográfica del Río Cravo Sur SZH3521, adoptado mediante Resolución Conjunta No 300.16 – 18.1524 y No 3581 del 5 de octubre de 2018, por Corporinoquia y Corpoboyacá.

La descripción de la caracterización del medio físico biótico incluye los componentes de Clima, Geología, Hidrogeología, Hidrografía, Morfometría, Pendientes, Hidrología, Calidad de agua, Geomorfología, Capacidad de uso de las tierras, Cobertura y usos de la tierra, Vegetación y Flora, Fauna silvestre, e Identificación de ecosistemas estratégicos; por su parte, la descripción de la caracterización socioeconómica y cultural contempla el análisis del sistema social, el sistema cultural y la caracterización económica.

3.3.1. Caracterización del Medio Físico Biótico

Geográficamente, la Subzona hidrográfica del Río Cravo Sur se localiza en el costado centro oriental del país, entre las coordenadas 72°45' a 71°29' de longitud oeste y 5°56' a 4°40' de latitud norte, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia– Corporinoquia– en los municipios de Labranzagrande, Pisba, Paya, Támara, Nunchía, Yopal, San Luís de Palenque y Orocué; y en la Corporación Autónoma Regional de Boyacá– Corpoboyacá– (Figura 21), comprendiendo los municipios de Socotá, Gámeza, Tasco, Mongua y Aquitania; además una parte de la cuenca pertenece al área de jurisdicción del Parque Nacional Natural de Pisba (Figura 22).

El Río Cravo Sur se desarrolla inicialmente con una dirección N 55NW°, a lo largo de Boyacá y luego hace un quiebre de N35NW°, en inmediaciones de Yopal, para tomar finalmente hasta su desembocadura, en el río Meta, un rumbo N80 ° E, en inmediaciones del municipio de Orocué.

La elevación topográfica de la cuenca varía considerablemente desde 4000 m.s.n.m hasta los 100 m.s.n.m desde el páramo de Pisba hasta la desembocadura al río Meta en jurisdicción del municipio de Orocué (Casanare); con zonas de alta montaña con pendientes fuertes, zonas de piedemonte, cañones estrechos y valles de máxima amplitud con causes meándricos y dendríticos en la parte alta.

En la cuenca del Río Cravo Sur se presenta una alta degradación de laderas, donde también se ubican varios de los cascos urbanos de los municipios que están sobre zonas altamente amenazadas por deslizamientos de tierra, inundaciones, avenidas torrenciales, sedimentación y destrucción antrópica, en sitios como Labranzagrande, Paya, Yopal y Nunchía, especialmente.

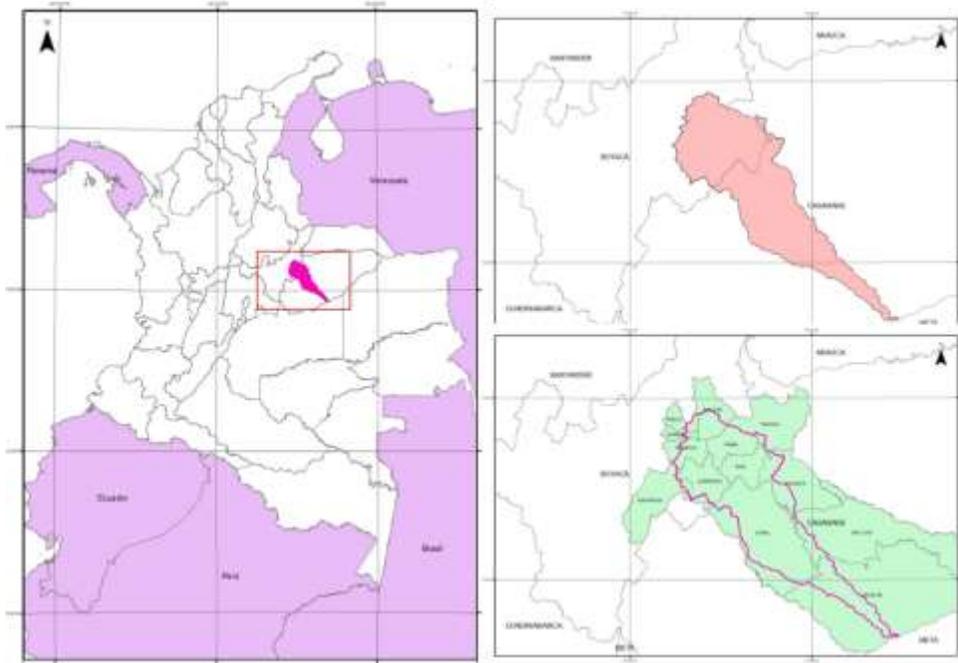


Figura 21. Localización hidrológica de la cuenca del Río Cravo Sur. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-57

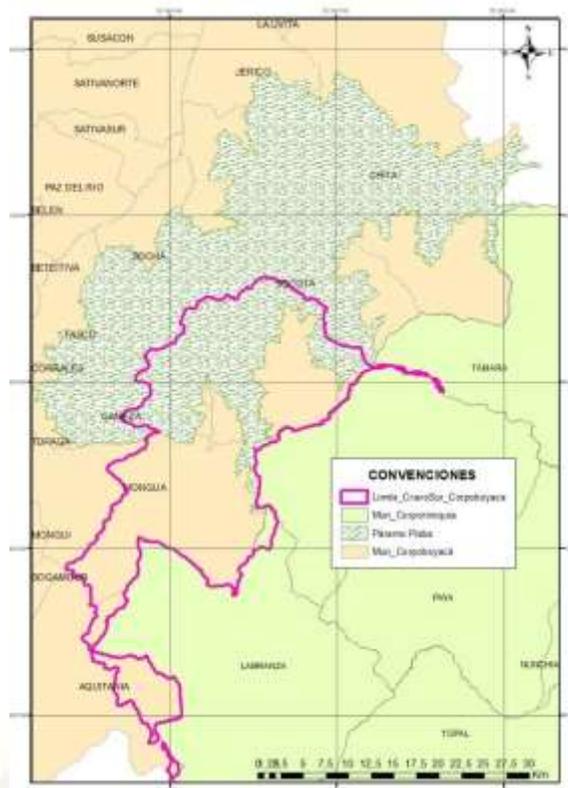


Figura 22. Localización hidrológica de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-57

En los siguientes numerales se desarrolla el análisis situacional de las diferentes temáticas fisicobióticas que componen el primer acercamiento a la actualización del POMCA del Río Cravo Sur

3.3.1.3. Clima

El documento POMCA presenta el análisis y descripción de las variables climáticas de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, tomando como referencia los registros disponibles en la base de datos del IDEAM, de acuerdo a lo estipulado en la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.

De acuerdo a lo mencionado en el documento POMCA, 26 de las 43 estaciones identificadas para el análisis regional se encuentran en el departamento de Boyacá, y 19 de ellas se encuentran en el costado occidental de la cordillera Oriental, en la Subzona Hidrográfica Magdalena Cauca. El análisis de la información proveniente de dichas estaciones permitió identificar las diferencias climáticas de acuerdo a las características orográficas de la cuenca, es decir las particularidades y discrepancias climáticas entre la Subzona Hidrográfica Magdalena Cauca y la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur.

De las 26 estaciones meteorológicas identificadas para el departamento de Boyacá, 8 se encuentran dentro de los municipios que se encuentran dentro del área de la Subzona hidrográfica de río Cravo sur en jurisdicción de Corpoboyacá (Figura), en un rango altitudinal entre los 2300 a 3500 m.s.n.m.; 7 son de tipo Pluviómetro y una es de tipo Climatológica ordinaria.



Figura 23. Localización de las estaciones meteorológicas dentro del área de la Subzona hidrográfica de río Cravo sur en jurisdicción de Corpoboyacá.
Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-57.

Para el caso de estudio, el municipio con mayor número de estaciones es Aquitania, con 3 estaciones (Estaciones Potrerito, Toquilla y Guamo De Sisbaca), seguido de Socotá, con 2 estaciones (Aposentos y El Cardón); y los municipios de Mongua, Gámeza y Tasco con una estación.

Tabla 16. Inventario de las estaciones meteorológicas identificadas del área de la Subzona hidrográfica de río Cravo sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: POMCA 2015-57

Código	Nombre Estación	Tipo de Estación	Cota	Municipio
2403016	Tasco	Pluviómetro (PM)	2486	Tasco
3509001	Potrerito	Pluviógrafo (PG)	3047	Aquitania
2403056	Mongua	Pluviómetro (PM)	2900	Mongua
3519002	Toquilla	Pluviómetro (PM)	2950	Aquitania
2403057	Aposentos	Pluviómetro (PM)	2328	Socotá
3523501	El Cardón	Climatológica Ordinaria (CO)	3590	Socotá
2403064	Nimicia Escuela Rural	Pluviómetro (PM)	3200	Gámeza
3509007	Guamo De Sisbaca	Pluviómetro (PM)	2575	Aquitania

Fuente: POMCA 2015-057

Teniendo en cuenta lo anterior, el documento presenta el análisis de cada una de las variables disponible en las estaciones identificadas previamente, en la cual se utilizan estaciones dentro y fuera de la Subzona hidrográfica del río Cravo Sur, con el objeto de obtener el contexto regional del clima y obtener campo de variación espacial ajustados a las condiciones orográficas de la cuenca.

3.3.1.3.1. Precipitación

Para la subzona hidrográfica del río Cravo Sur, se puede ver un comportamiento monomodal en este parámetro, típico de esta región del país, con un periodo de altas precipitaciones comprendido entre los meses de abril a noviembre y un periodo de bajas precipitaciones que se presentan en los meses de diciembre a febrero aproximadamente. A nivel mensual la precipitación total media en la subzona presenta un valor más alto en el mes de mayo con 328.47 mm/mes, mientras que el mes de enero presenta el valor más bajo con 14.4 mm/me.

En relación a la precipitación máxima en 24 horas, parámetro que hace referencia a la cantidad de lluvia que cae en un solo día para las estaciones disponibles, se determina que, dentro de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo sur, se presenta una precipitación media total anual de 2267.3 mm/año, con un valor máximo anual de 3719.1 mm/año que ocurre aproximadamente hacia el costado noroccidental por lo lados de la estación El Morro (Yopal, Casanare), mientras que presenta un mínimo anual de 873.5 mm/año a la altura de la estación El Túnel (Cúitiva, Boyacá).

En cuanto a la variación espacio temporal de la variable precipitación, la estructura espacial de las precipitaciones muestra un núcleo de precipitaciones altas al suroccidente que se reducen a la altura de la parte media de la Subzona Hidrográfica y vuelven a aumentar al costado noroccidental. A nivel anual, en la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, la precipitación presenta una variación alta en la cuenca, pasando de 2200 mm/año en la parte baja en el costado sur oriental a los 900 mm/año en la parte alta. Lo anterior se puede evidenciar en la Figura 24.

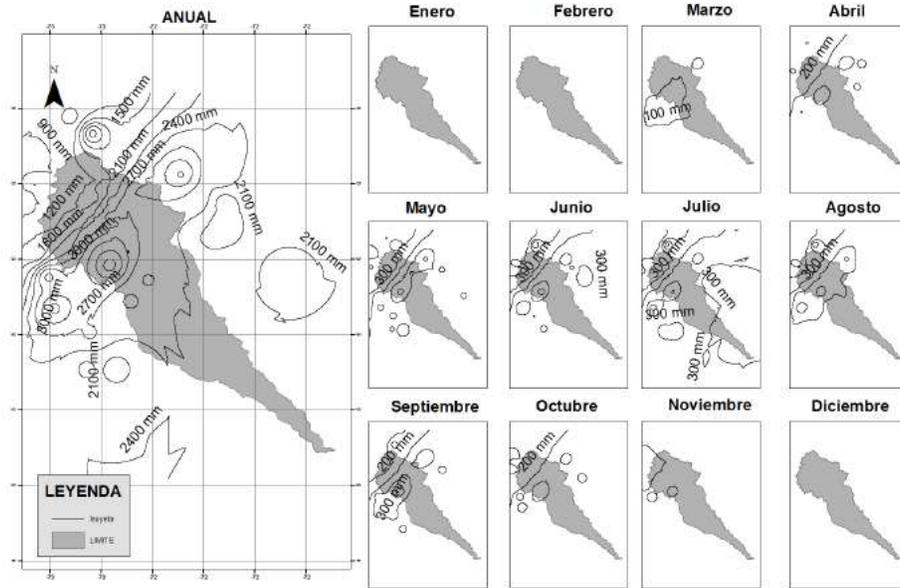


Figura 24. Variación espacio temporal de la precipitación total anual y mensual. Fuente: POMCA 2015 57

A continuación, se muestra la distribución de la precipitación total anual para el área de la Cuenca del Río Cravo Sur en los municipios que se encuentran en la jurisdicción de Corpoboyacá:

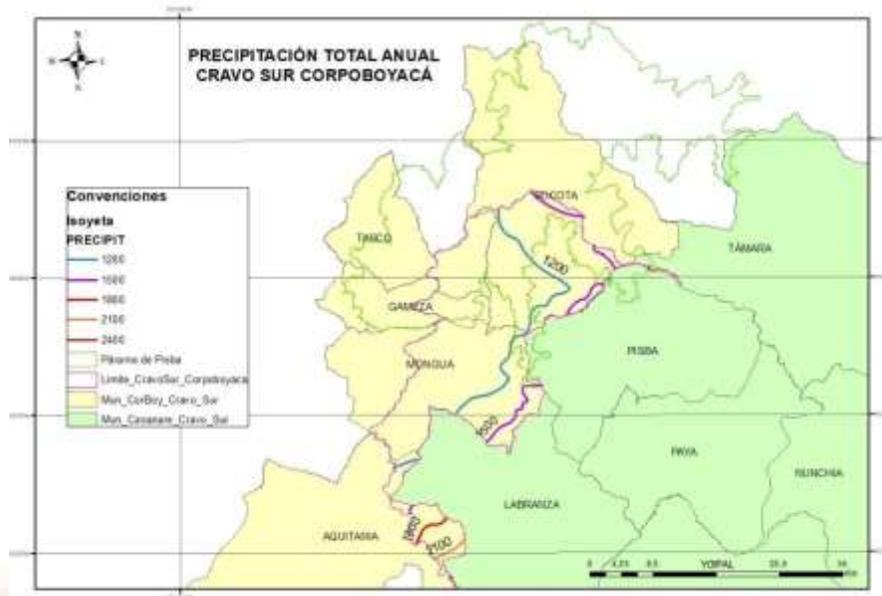


Figura 25. Precipitación total anual para el área de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-57.

De acuerdo con la Figura 25, el área de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá presenta una precipitación media total anual de 1600 mm/año, con un valor máximo anual de 1800 mm/año que ocurre hacia el costado suroccidente del área sobre el

municipio de Aquitania, mientras que presenta un mínimo anual de 1350 mm/año a la altura de los municipios de Mongua y Socotá.

3.3.1.3.2. Temperatura

Se presenta el análisis de la temperatura media, máxima y mínima de la Subzona Hidrográfica Cravo Sur, para lo cual se contó con la información de trece (13) estaciones meteorológicas de la zona de estudio, 8 de ellas localizadas en el costado oriental de la cordillera.

Como resultado del análisis de la información, el documento POMCA indica que la temperatura media en la Subzona Hidrográfica presenta un comportamiento monomodal, con variación temporal inverso al patrón de las precipitaciones, en donde en los primeros meses del año se registran los mayores valores de temperatura media mensual, siendo superiores en las estaciones Módulos (Orocué, Casanare) y Carimagua (Puerto Gaitán, Meta) que se encuentran en la parta más baja.

Por otro lado, se reporta que el promedio de la temperatura máxima anual de las 8 estaciones usadas es de 29.9 °C, con un valor máximo de 35.4 °C reportado en la estación de Módulos y un valor mínimo de 24.8 °C reportado en la estación de El Cardón (Socotá, Boyacá).

Al igual que la variable precipitación, la variable temperatura también se ve afectada por la orografía de la Subzona Hidrográfica; respecto a la variación espacio temporal temperatura media mensual y anual, se indica que, dentro de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, se presenta una temperatura media total anual de 22.9 °C, con un valor máximo anual de 27.7 °C mientras que presenta un mínimo anual de 6.6 °C. A nivel mensual, la temperatura media en la cuenca presenta un valor más alto en el mes de febrero con 24.0 °C, mientras que el mes de julio presenta el valor más bajo con 21.7 °C.

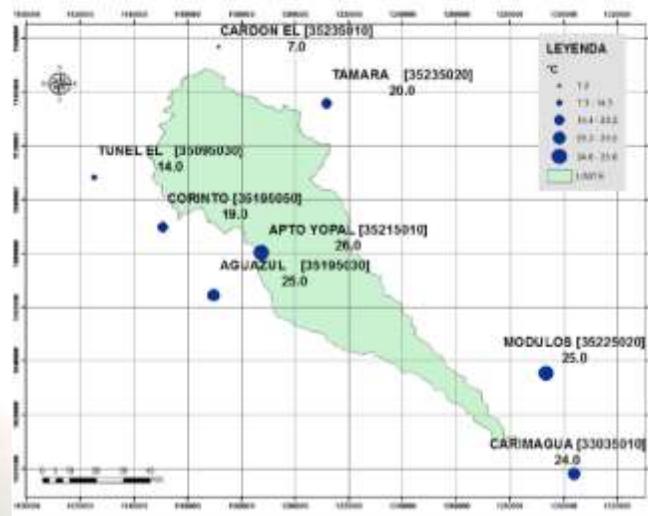


Figura 26. Temperatura media anual (°C). Fuente: POMCA 2015 57

Con relación a la temperatura media máxima, la subzona presenta un valor más alto en el mes de febrero con 29.2 °C, mientras que el mes de julio presenta el valor más bajo con 26.2 °C. Por otro lado, la temperatura media mínima para la subzona, presenta un valor más alto en el mes de mayo con 7.1°C, mientras que el mes de febrero presenta el valor más bajo con 6.3 °C; en conclusión, dentro de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, se presenta una temperatura máxima total anual de 30.4 °C, con un valor máximo anual de 35.0 °C mientras que presenta un mínimo anual de 14.6 °C (Figura 27).

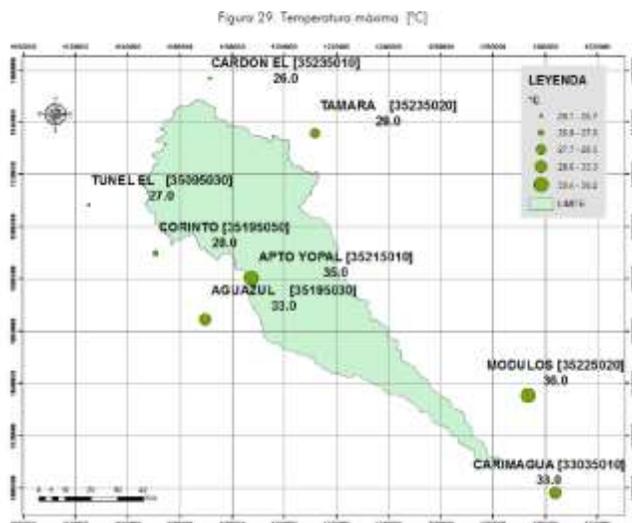


Figura 27. Temperatura máxima (°C). Fuente: Fuente: POMCA 2015-57

A nivel mensual, la temperatura máxima media en la cuenca presenta un valor más alto en el mes de marzo con 32.1 °C, mientras que el mes de julio presenta el valor más bajo con 29.0 °C. Con relación a la temperatura máxima, la subzona presenta un valor más alto en el mes de marzo con 37.0 °C, mientras que el mes de julio presenta el valor más bajo con 33.6°C, mientras que, la temperatura máxima mínima para la subzona, presenta un valor más alto en el mes de enero con 15.7 °C, mientras que el mes de agosto presenta el valor más bajo con 13.2 °C. A nivel mensual la temperatura mínima media en la cuenca presenta un valor más alto en el mes de mayo con 16.3°C, mientras que el mes de enero presenta el valor más bajo con 14.7 °C.

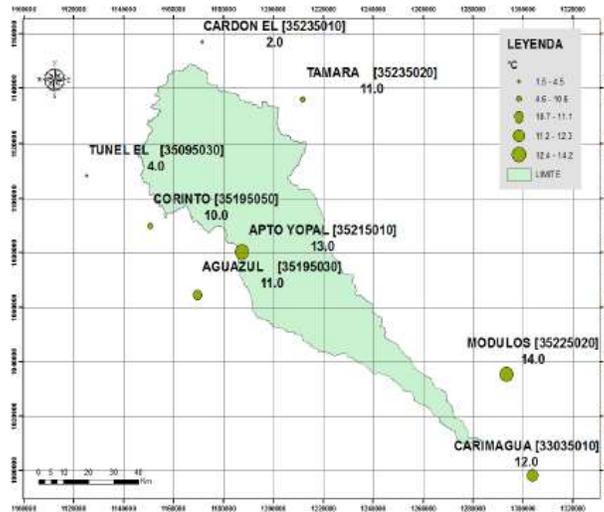


Figura 28. Temperatura mínima (°C). Fuente POMCA 2015-057

El área de la cuenca del río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá presenta una temperatura media anual de 22.36 °C, con un valor máximo de 23.3°C y un valor mínimo de 20°C. Respecto a los municipios que conforman esta área, se presenta una temperatura mínima de 20°C; para la temperatura máxima, se registran diferencias, en orden: 30°C para el municipio de Mongua, 25°C para los municipios de Aquitania, Gámeza y Socotá, y 20°C para el municipio de Tasco (Figura).

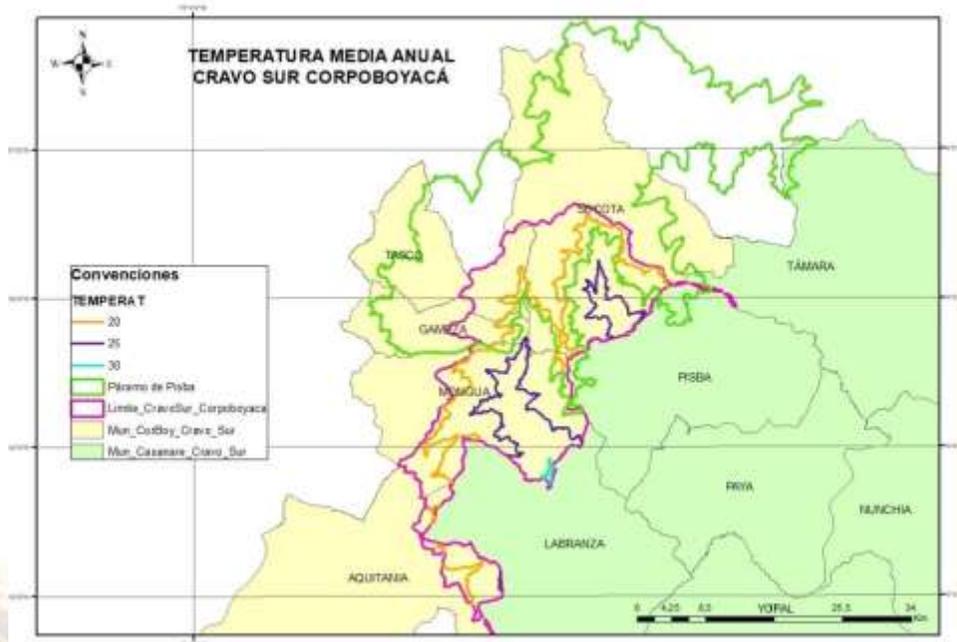


Figura 29. Temperatura media anual para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-57

3.3.1.3.3. Brillo Solar

Para el análisis de la información de la variable brillo solar total mensual, se utilizaron 5 estaciones que se encuentran distribuidos por dentro y fuera de la cuenca. El promedio de las 5 estaciones disponibles es de 1884.3 horas/año, con un valor máximo de 2085.8 horas/año reportado en la estación de Yopal y un valor mínimo de 1679.9 horas/año reportado en la estación de El Túnel.

El promedio mensual más bajo es de 109.8 horas/mes y se presenta en el mes de agosto para la estación de El Túnel, mientras que el promedio mensual más alto es de 259.1 horas que se presenta en el mes de enero en la estación de Yopal.

Respecto a la variación temporal del brillo solar total mensual registrado, los valores máximos se presentan en los meses de bajas precipitaciones, específicamente en los periodos de diciembre a febrero y meses de junio a agosto. Los meses de mayo y septiembre presentan en promedio, las menores horas de brillo solar a lo largo del año, mientras que el mes de enero es el de mayor brillo solar para todas las estaciones.

A partir de la especialización a nivel mensual y anual de la variable, el documento concluye que, dentro de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, se presenta un brillo solar total anual de 2076.1 Horas/año, con un valor máximo anual de 2170.1 Horas/año mientras que presenta un mínimo anual de 1952.4 Horas/año.

A nivel mensual, se reporta que el brillo solar medio en la cuenca presenta un valor más alto en el mes de enero con 249.452 Horas/mes, mientras que el mes de mayo presenta el valor más bajo con 134.307 Horas/mes.

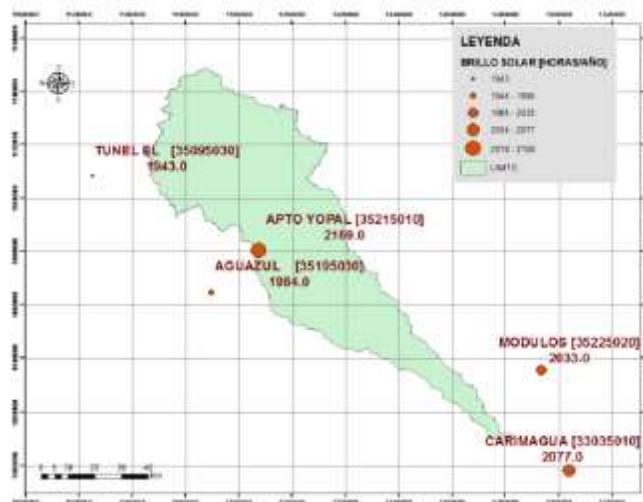


Figura 30. Brillo Solar (horas). Fuente: POMCA 2015-57

Con relación al brillo solar máximo, la subzona presenta un valor más alto en el mes de enero con 259.122 horas/mes, en el mes de abril presenta el valor más bajo con 138.844 horas/mes, el brillo solar mínima para la subzona, presenta un valor más alto en el mes de enero con 238.068 horas/mes, en el mes de junio presenta el valor más bajo con 126.9 horas/mes.

3.3.1.3.4. Evapotranspiración

La mayor parte del área de la cuenca del río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá presenta una evapotranspiración potencial de 599 mm/año, mientras que, hacia la zona suroccidente, sobre los municipios de Mongua y Socotá, presenta una presentación potencial de 777 a 913 mm/año. En relación a la evapotranspiración real, la mayor parte de la cuenca presenta una evapotranspiración real de 1204 mm/año. Por otra parte, el área del municipio de Mongua y Socotá, perteneciente a la cuenca, presenta una evapotranspiración real de 1591 a 1947 mm/año.

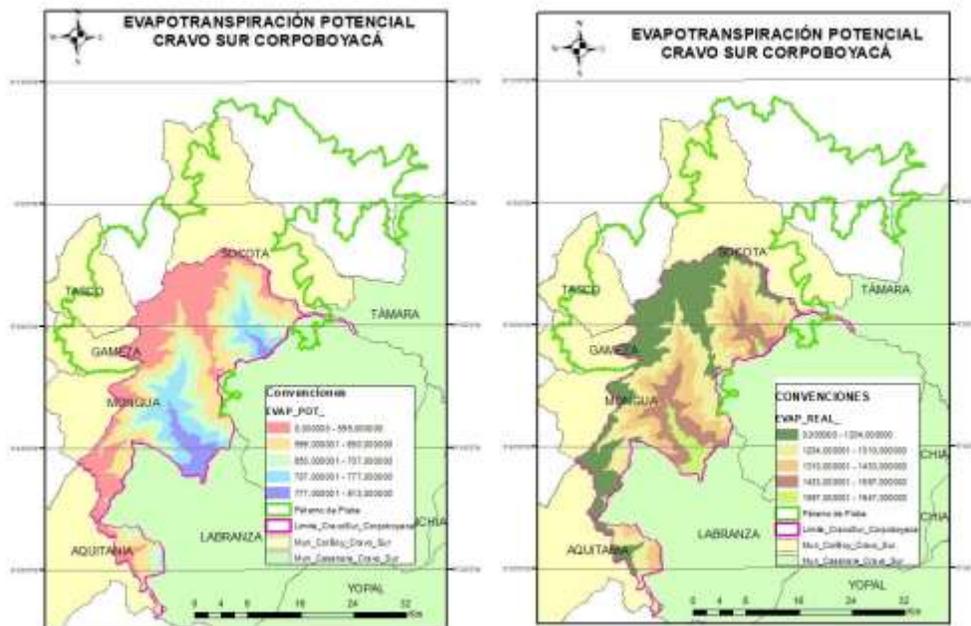


Figura 31. Evapotranspiración potencial y real del área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-57.

3.3.1.2. Zonificación climática

Para el caso de estudio, se muestran los resultados de la zonificación climática para el área de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá-Corpoboyacá (Figura). De acuerdo con lo anterior, en la Subzona hidrográfica en jurisdicción de Corpoboyacá se identifican 8 clases de clima, desde el Frío húmedo (FH) hasta el Templado semihúmedo (TSH), según la metodología de clasificación Caldas-Lang. Las categorías correspondientes al piso térmico cálido (0-1000 m.s.n.m; $T \geq 24^\circ\text{C}$) no se identifican dentro del área de estudio.

De ellas, la clase Páramo bajo húmedo es la que abarca la mayor extensión para esta área con 225.36 ha, equivalentes al 35.67%; en segundo lugar, con el 33%, se encuentra la clase

Frío semihúmedo, que abarca una extensión de 208.48 ha; otras clases importantes para la zona son, en su orden, el clima Frío húmedo con el 10.85% y el páramo bajo semihúmedo con el 10.71%, abarcando una extensión de aproximadamente 38 ha cada una. La clase con la menor representación para la variable clima, comprende el Páramo Alto Húmedo (PAH), con el 0.05%.

En ese sentido, se puede concluir que, por su rango altitudinal, el área de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá se caracteriza por presentar principalmente climas con temperaturas de desde los 7°C hasta los 17.5°C, precipitaciones entre 1500 a 2400 mm; evapotranspiración potencial entre 535 mm/año y 910 mm/año, respondiendo a factores como deficiente humedad en el suelo o falta de desarrollo vegetal; evapotranspiración real entre 1070 mm/año y 1935 mm/año.

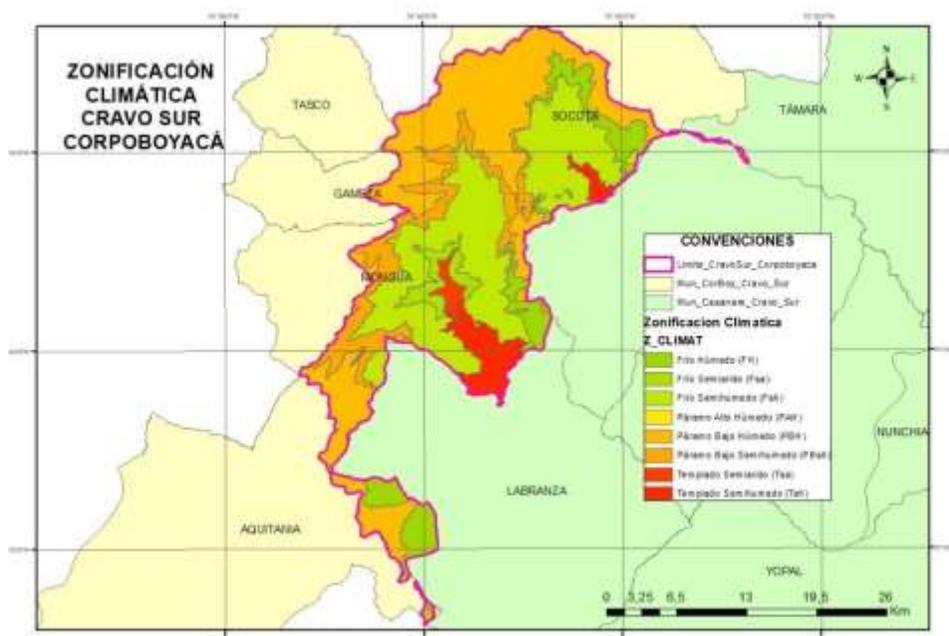


Figura 32. Zonificación climática del área de la Subzona hidrográfica de río Cravo sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-57.

Tabla 17. Clasificación climática del área de la Subzona hidrográfica de río Cravo sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Etiquetas de fila	Área (ha)	Porcentaje (%)
Frío Húmedo (FH)	68,581	10,85%
Frío Semiárido (Fsa)	18,35	2,91%
Frío Semihúmedo (Fsh)	208,48	33,00%
Páramo Alto Húmedo (PAH)	0,287	0,05%
Páramo Bajo Húmedo (PBH)	225,36	35,67%
Páramo Bajo Semihúmedo (PBsh)	67,644	10,71%
Templado Semiárido (Tsa)	7,25	1,15%
Templado Semihúmedo (Tsh)	35,86	5,68%
Total general	631,84	100,00%

3.3.1.2.1. Análisis de periodos húmedos, medios y secos

Se presenta la identificación de los periodos secos y húmedos durante el periodo 1984-2014 en las estaciones disponibles para la Subzona hidrográfica del río Cravo Sur mediante métodos estadísticos. Se utilizaron el método del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI por las siglas en Ingles). De acuerdo con lo anterior, se realizó el ejercicio para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, encontrando los siguientes resultados:

Tabla 18. SPI anual de las estaciones identificadas para el área de la Subzona hidrográfica de río Cravo sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Nombre Estación	Casi normal	Extremadamente seco	Moderadamente húmedo	Moderadamente seco	Muy húmedo
Tasco (2403016)	1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1990, 1991, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2012, 2013		2011	1989, 1992, 2004, 2014,	2010
Potrerito (3509001)	1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1999, 2000, 2001, 2002, 2004, 2006, 2007, 2008, 2010, 2012, 2013, 2014,		2003	1989, 1997, 2009	1996, 2005, 2011
Mongua (2403056)	1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1998, 1999, 2000, 2001, 2003, 2006, 2007, 2008, 2009, 2012, 2013, 2014,		1990, 2002, 2010, 2011	1997	
Toquilla (3519002)	1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1997, 1998, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2013, 2014,		1984, 1996	1985, 1995	
Aposentos (2403057)	1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1993, 1994, 1995, 1996, 1998, 2000, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2009, 2012, 2013, 2014,	1992	1999	1997,2001	2010

El Cardón (3523501)	1984, 1985, 1986, 1987, 1989, 1991, 1992, 1996, 1997, 1999, 2000, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013,		1990, 1998, 2001, 2014,	1988	1994
Nimicia Escuela Rural (2403064)	1985, 1986, 1987, 1991, 1993, 1994, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2013, 2014,	1992	1990, 2011, 2012	1989	2010
Guamo De Sisbaca (3509007)	1984, 1985, 1988, 1989, 1991, 1992, 1995, 1997, 2000, 2001, 2002, 2004, 2005, 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2014,		1986, 1990, 1993, 1994, 1996, 1998, 1999,	2003, 2009	1987

Fuente: POMCA 2015-57

Como se puede ver, para el área de la Subzona hidrográfica de río Cravo sur en jurisdicción de Corpoboyacá, a excepción de las estaciones de Aposentos y Nimicia Escuela Rural, la probabilidad de la ocurrencia de años secos es baja para la mayoría de las estaciones. Es importante anotar que no se cuenta con información del año 2015, que presenta indicios de haber sido un año muy seco.

3.3.2. Geología

El componente de Geología del documento POMCA de Cuenca Hidrográfica del Río Cravo Sur presenta la información cartográfica de las características litológicas y estructurales de la cuenca siguiendo la metodología establecida en el Protocolo para la incorporación para la Gestión del Riesgo en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (2014).

De acuerdo con lo anterior, se incluye la descripción de la caracterización geológica del área de la cuenca Hidrográfica del Río Cravo Sur desde un marco regional a un nivel de detalle en escala 1:25.000; lo anterior se presenta como resultado de la consolidación de la salida cartográfica de fotogeología básica con la información obtenida en los controles litológicos de campo, la comprende la descripción del tipo de rocas o depósitos, pliegues, fallas y lineamientos, una leyenda litoestratigráfica, el respectivo corte geológico indicativo de la disposición estratigráfica y estructural de las rocas y depósitos identificados

En ese sentido, se presenta la identificación de las unidades litoestratigráficas presentes en la zona, sus características particulares para la cuenca y la disposición tectono-estructural propia. Como resultado, se presenta el mapa geológico regional de la Cuenca del Río Cravo Sur en escala 1:25.000 (Figura 33), donde de manera general se destaca que la cuenca está conformada en un 60% por depósitos aluviales recientes y subrecientes y en un 40% por rocas sedimentarias.

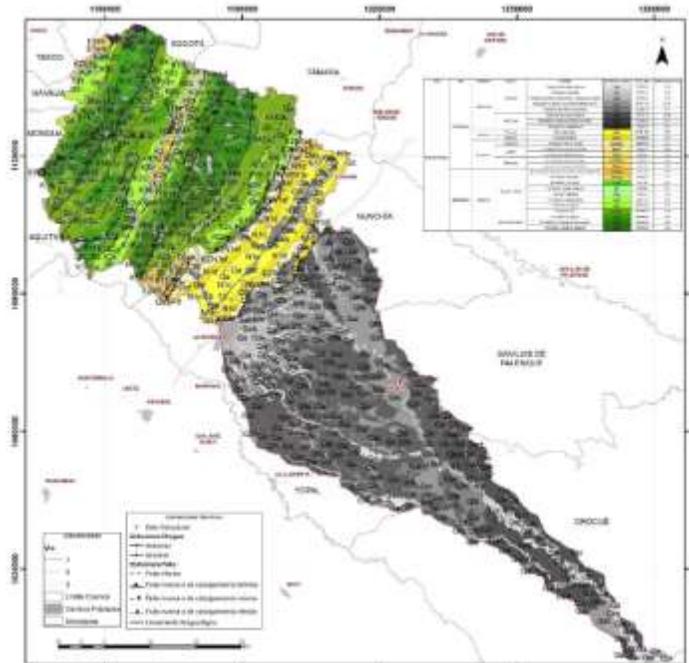


Figura 33. Mapa geológico básico con fines de ordenación de cuenca Hidrográfica 1:25000.
Fuente: POMCA 2015-57.

En la descripción geológica y geomorfológica de la Cuenca Hidrográfica del Río Cravo Sur, se definen características físicas como composición mineralógica, distribución granulométrica, grado de selección, forma, redondez, esfericidad, color, textura, tipo de estratificación, porosidad, permeabilidad, litología, grado de meteorización; así mismo, se considera la disposición estructural de los estratos, fallas, fracturas y diaclasas, densidad de fracturamiento; y ambiente de depósito.

Por otro lado, en la descripción geotécnica se incorpora la caracterización de las discontinuidades, el grado de fracturamiento de los macizos rocosos y los parámetros geomecánicos como los ensayos con martillo de Schmidt, penetrómetro y veleta.

Para la descripción de los riesgos geológicos, se definen datos como localizaciones geográficas, clasificaciones de tipos de fenómenos, morfometrías y causas de las diferentes amenazas naturales a identificar; adicionalmente, se incorporaron esquemas para describir las características litológicas de los afloramientos.

Respecto a la litoestratigrafía, se detalla la distribución geográfica, relación espacial, descripción litológica (composición mineralógica y textura), condición física de las rocas, grado de meteorización, grado y densidad de fracturamiento de las 26 unidades geológicas que configuran el marco geológico de la cuenca del Río Cravo Sur. Se reconocen unidades litoestratigráficas depositadas en la apertura inicial de la Cuenca Cretácica Colombiana (Lutitas de Macanal), con intervalos arenosos y lodosos ligados a incrementos y descensos relativos del nivel del mar, hasta la colmatación de la mencionada cuenca con la Formación Guaduas.

Para la geología estructural, se examina y analiza los resultados obtenidos en la medición en campo de los datos estructurales en diaclasas, fallas y pliegues, con el propósito de determinar las direcciones predominantes de los esfuerzos y se realiza una comparación con el tensor de esfuerzos máximo de deformación horizontal propuesto para la zona. Adicionalmente, se efectúa un análisis cinemático de las discontinuidades para definir los mecanismos de falla potenciales de generarse en los taludes rocosos.

Finalmente, en el apartado de geología económica, se efectúa una revisión de la información sobre recursos minerales y energéticos, estableciendo un potencial económico de la cuenca Cravo Sur representado principalmente por hidrocarburos, carbón y materiales de construcción.

De acuerdo con lo anterior, se toma como referencia la cartografía geológica regional de la Cuenca del Río Cravo Sur en escala 1:25.000 para definir las unidades geológicas que espacial y geológicamente se presentan en los municipios de esta cuenca que pertenecen a la jurisdicción de Corpoboyacá, obteniendo los siguientes resultados:

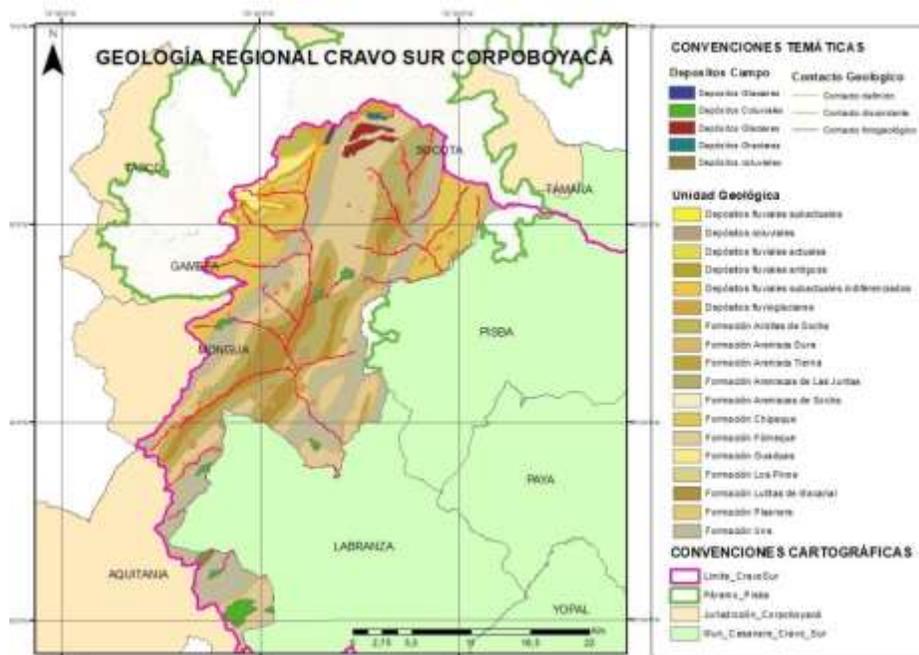


Figura 34. Geología regional del área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: POMCA 2015-57.

Desde un marco regional, se identificaron 18 unidades geológicas que configuran el marco geológico del área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, en los municipios de Socotá, Mongua, Tasco, Gámeza y Aquitania. De ellas, la unidad litoestratigráfica de mayor extensión es la Formación Une (K1K2u), con un porcentaje de 17.12% y un área de 72328.5 ha (Tabla 19). Litológicamente esta unidad litoestratigráfica está constituida por una sucesión de cuarzoarenitas, cuyo tamaño de grano varía desde fino, medio a conglomerático hacia el techo, de color gris claro y amarillento, cemento silíceo, estratificadas en capas gruesas y muy gruesas, con intercalaciones frecuentes de lodolitas grises oscuras; presentan una alta susceptibilidad a la generación de caídas de

rocas y deslizamientos traslacionales planares, asociado a disposición estructural desfavorable de las discontinuidades; en las zonas de influencia de fallas, la Formación Une exhibe un intenso fracturamiento que facilita los procesos de meteorización química, y la susceptibilidad a procesos de remoción en masa (caídas de rocas y flujos de detritos).

En cuanto a los depósitos cuaternarios identificados, se encontró que el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, de manera general, se encuentran conformados en un 24% por Depósitos Fluviales Antiguos (Qfa) que equivalen a 101815.2 ha, y en un 14.27 % por Depósitos fluviales sub-actuales indiferenciados (Qai) que representan 60282.7 ha (Tabla 19). Los Depósitos Fluviales Antiguos corresponden a depósitos acumulados con partículas tamaño guijos y gujarros embebidos por una matriz de carácter arcillo-arenoso.

Tabla 19. Distribución de las unidades litoestratigráficas en la Cuenca del Río Cravo Sur

Nomenclatura	Unidad Geológica	Área (Ha)	Cubrimiento (%)
Qc	Depósitos coluviales	8733.408759	2.07%
Qa	Depósitos fluviales actuales	25633.70398	6.07%
Qfa	Depósitos fluviales antiguos	101815.2235	24.09%
Qfs	Depósitos fluviales subactuales	32873.75366	7.78%
Qai	Depósitos fluviales subactuales indiferenciados	60282.73929	14.27%
Qfg	Depósitos fluvioglaciares	1669.833093	0.40%
E2as	Formación Arcillas de Socha	645.200035	0.15%
K2d	Formación Arenisca Dura	2914.776496	0.69%
K2t	Formación Arenisca Tierna	2677.949254	0.63%
K1aj	Formación Areniscas de Las Juntas	29271.30927	6.93%
E1ars	Formación Areniscas de Socha	952.789343	0.23%
K2c	Formación Chipaque	26704.3583	6.32%
K1f	Formación Fómeque	26756.69246	6.33%
K2E1g	Formación Guaduas	3880.354055	0.92%
K2lp	Formación Los Pinos	622.993904	0.15%
K1lm	Formación Lutitas de Macanal	23039.63782	5.45%
K2p	Formación Plaeners	1762.462169	0.42%
K1K2u	Formación Une	72328.53132	17.12%
	Total general	422565.7167	100.00%

Fuente: Consorcio POMCA 2015-057

3.3.2.1. Unidades Geológicas Superficiales (UGS)

Seguido a la caracterización del componente geológico, el documento POMCA presenta la caracterización geológica de los macizos rocosos y de los materiales superficiales de la Cuenca Hidrográfica del Río Cravo Sur (escala 1:25.000), el cual corresponde a los análisis

básicos para el estudio del comportamiento geomecánico de los terrenos, útil en la evaluación de amenazas por movimientos en masa para el condicionamiento al uso del suelo, entre otros instrumentos de ordenamiento territorial.

Para ello, se tiene en cuenta el concepto de formación superficial, referente al *“conjunto de materiales que conforman la superficie del terreno hasta profundidades del orden de decenas de metros. Estas formaciones superficiales incluyen rocas con diferentes grados de meteorización y suelos no consolidados según su origen. Las unidades geológicas superficiales (UGS), se consideran como formaciones correlativas de los procesos morfodinámicos, debido a la acción de agentes exógenos y endógenos que modelan la superficie terrestre, son unidades cartografiables y uno de los productos básicos de la geología aplicada a la ingeniería”*.

Seguidamente, se describe la metodología implementada para el análisis y definición de las Unidades Geológicas Superficiales (UGS), para lo cual se tuvo en cuenta el mapa de fotogeología y de fotogeomorfología a escala 1:25.000, prestando especial atención en el tipo de roca aflorante en la zona de estudio y los diferentes ambientes geomorfológicos que constituyen el paisaje de la cuenca del Río Cravo Sur. Se reconocieron los principales depósitos como los depósitos coluviales (Qco), relleno antrópico (Qra), abanicos aluviales (Qab), depósitos aluviales recientes (Qal), y depósitos glaciares (Qg), que, con la ayuda de los modelos de sombras, pendientes e imágenes satelitales se complementaron para dar el resultado de fotointerpretación final.

Se incluye la descripción de las fases de campo, siendo la primera correspondiente a la validación de los ambientes geomorfológicos asociados a cada unidad geológica, producto del cruce de las capas geológica y geomorfológica; y la segunda, a la obtención de los parámetros cualitativos y cuantitativos de roca y suelos, a partir de los siguientes métodos: descripción de perfiles de afloramientos rocosos, exploración del subsuelo, muestreo de suelos y rocas, ensayos in situ de martillo de Smith, veleta y penetrómetro y análisis de laboratorio como densidad, límites de consistencia de Atterberg e infiltración. La información recopilada en las jornadas de campo comprendió un total de 164 puntos de control de geotecnia, 28 puntos de muestreo de suelos y 2059 puntos de control de control de suelos y geomorfología Zinck.

La clasificación de rocas y suelos está basada en las propiedades físicas de dichos materiales en su estado actual, dependiendo de la combinación de diversos factores como el origen, la diagénesis, la historia tectónica, el metamorfismo y los procesos de meteorización. De acuerdo con lo anterior, los parámetros considerados para caracterizar las unidades de roca fueron: litología (composición y textura), dureza o resistencia, condición de las discontinuidades, grado de meteorización y rasgos estructurales. Así mismo, los factores considerados para caracterizar las unidades de suelo correspondieron a: composición litológica y mineralógica, color, tamaño y forma de los granos (textura), consistencia, densidad relativa, estructuras y humedad.

De acuerdo con lo anterior, el documento POMCA indica que para la cuenca de Río Cravo Sur se definieron 46 Unidades Geológicas Superficiales, de las cuales, 7 corresponde a unidades de depósitos transportados coluviales y aluviales, 28 hacen referencia a unidades de roca sedimentaria blanda y 11 se refieren a unidades de roca sedimentaria de tipo intermedia.

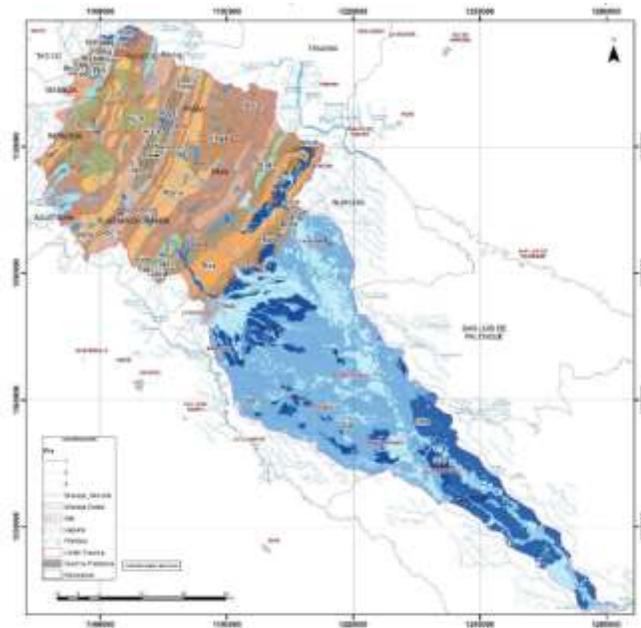


Figura 35. Unidades geológicas superficiales de la Cuenca del Río Cravo Sur. Fuente: POMCA 2015-057

Para el ejercicio de análisis del presente documento, a continuación, se muestran los resultados de la identificación de las unidades geológicas superficiales para el área de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, tomando como referencia la información cartográfica mencionada anteriormente a escala 1:25.000.

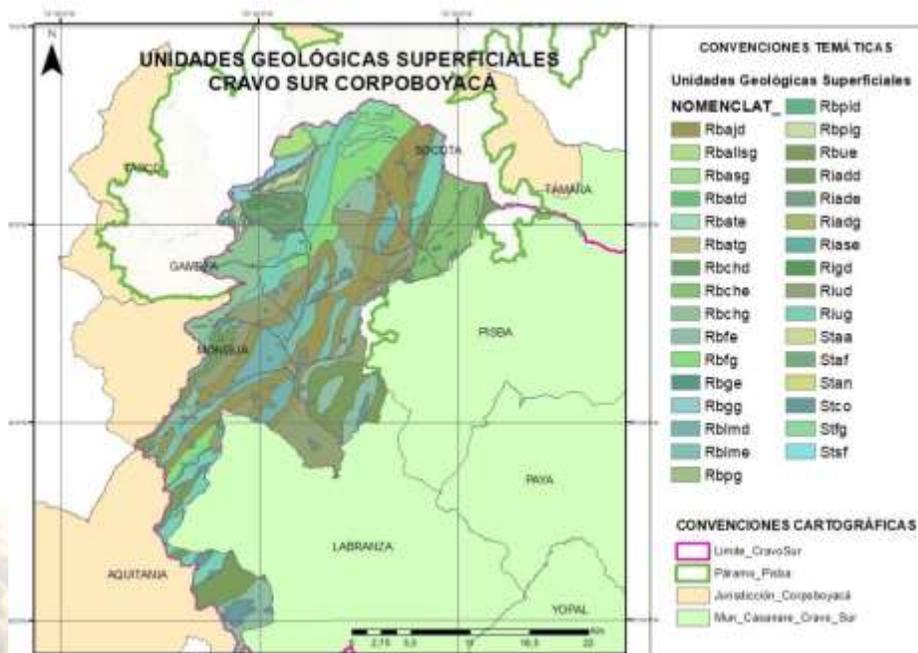


Figura 36. Unidades geológicas superficiales de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057.

Teniendo en cuenta lo anterior, se identificaron 32 unidades geológicas superficiales para los municipios de Socotá, Mongua, Tasco, Gámeza y Aquitania, los cuales pertenecen a la Cuenca del Río Cravo Sur en la jurisdicción de Corpoboyacá (Tabla 20). Con una extensión de 10269.7 ha equivalentes a un 16.25 %, la unidad de mayor extensión corresponde a Roca blanda de origen sedimentario de la Formación Areniscas de Las Juntas (Rbajd), que de acuerdo a lo citado en el documento POMCA corresponde a rocas “de tonalidades negras a gris claro- crema clasificada como (areniscas, lodolitas, limolitas). La roca se presenta débil a muy débil, con meteorización moderada (III), presenta dos familias de diaclasas con algunas fracturas aleatorias de baja continuidad, con un espaciamiento de 6 a 20 cm de abertura abierta a ancha, lisa y rugosa. De acuerdo a la obtención de parámetros geomecánicos con el esclerómetro, las resistencias al golpe varían entre 23 y 36, con el ensayo del penetrómetro los suelos residuales indican resistencias entre 1.5 kg/cm² a 2.25 kg/cm²”.

En segundo lugar, abarcando un área de 7379.8 ha y un porcentaje de 11.68%, se encuentra la Roca blanda de origen sedimentario de la Formación Une (Riud), la cual corresponde a rocas “de tonalidades negras a blancas y grises claros clasificada como (cuarzoareniscas y lodolitas). La roca se presenta débil, muy meteorizada (IV), presenta cuatro a más familias de diaclasas con algunas fracturas aleatorias de baja muy baja continuidad, con un espaciamiento de 2-6 a 20-60 cm de abertura muy cerrada a abierta, lisa y rugosa. De acuerdo a la obtención de parámetros geomecánicos con el esclerómetro, las resistencias al golpe varían entre 40 y 48, con el ensayo del penetrómetro los suelos residuales indican resistencias entre 2.75 kg/cm² a 4.5 kg/cm²”.

Tabla 20. Unidades Geológicas Superficiales de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

ID	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)	PORCENTAJE
1	Rbajd	Roca blanda, areniscas, lodolitas y limolitas de la Formación Areniscas de Las Juntas	10269.7	16.25%
2	Rballsg	Roca blanda de la Formación Arcillas de Socha en ambiente Glacial	645.2	1.02%
3	Rbasg	Roca blanda de la Formación Areniscas de Socha en ambiente Glacial	106.4	0.17%
4	Rbatd	Roca blanda de la Formación Arenisca Tierna en ambiente Denudacional	188.6	0.30%
5	Rbate	Roca blanda de la Formación Arenisca Tierna en ambiente Estructural	82.2	0.13%
6	Rbatg	Roca blanda de la Formación Arenisca Tierna en ambiente Glacial	199.3	0.32%
7	Rbchd	Roca blanda de la Formación Chipaque en ambiente Denudacional	838.6	1.33%
8	Rbche	Roca blanda de la Formación Chipaque en ambiente Estructural	3523.8	5.58%
9	Rbchg	Roca blanda de la Formación Chipaque en ambiente Glacial	3851.3	6.10%
10	Rbfe	Roca blanda de la Formación Fómeque en ambiente Estructural	5836.7	9.24%
11	Rbfg	Roca blanda de la Formación Fómeque en ambiente Glacial	4343.5	6.87%

12	Rbge	Roca blanda de la Formación Guaduas en ambiente Estructural	211.1	0.33%
13	Rbgg	Roca blanda de la Formación Guaduas en ambiente Glacial	830.3	1.31%
14	Rblmd	Roca blanda de la Formación Lutitas de Macanal en ambiente Denudacional	3109.3	4.92%
15	Rblme	Roca blanda de la Formación Lutitas de Macanal en ambiente Estructural	2376.0	3.76%
16	Rbpg	Roca blanda de la Formación Plaeners en ambiente Glacial	20.7	0.03%
17	Rbpid	Roca blanda de la Formación Los Pinos en ambiente Denudacional	262.8	0.42%
18	Rbpig	Roca blanda de la Formación Los Pinos en ambiente Glacial	360.1	0.57%
19	Rbue	Roca blanda de la Formación Une en ambiente Estructural	6955.4	11.01%
20	Riadd	Roca intermedia de la Formación Arenisca Dura en ambiente Denudacional	234.2	0.37%
21	Riade	Roca intermedia de la Formación Arenisca Dura en ambiente Estructural	60.1	0.10%
22	Riadg	Roca intermedia de la Formación Arenisca Dura en ambiente Glacial	224.0	0.35%
23	Riase	Roca intermedia de la Formación Areniscas de Socha en ambiente Estructural	3.128339	0.00%
24	Rigd	Roca intermedia de la Formación Guaduas en ambiente Denudacional	214.5	0.34%
25	Riud	Roca intermedia de la Formación Une en ambiente Denudacional	7379.8	11.68%
26	Riug	Roca intermedia de la Formación Une en ambiente Denudacional	6669.9	10.56%
27	Staa	Suelo transportado fluvioterrenciales-abanico aluvial conformados por material no consolidado de gravas en matriz areno arcillosa	2.03	0.00%
28	Staf	Suelo transportado de aluviales activos compuesto por cantos. grava arena y finos	622.2	0.98%
29	Stan	Suelo trasportado fluvial- lacustre compuesto por arcilla y arenas finas	0.004	0.00%
30	Stco	Suelo transportado coluvial compuesto por material areno-gravoso	2107.2	3.34%
31	Stfg	Suelo transportado glacial compuesto por gravas y arenas	1479.4	2.34%
32	Stsf	Suelo transportado de llanura aluvial compuesto por bloques gravas arenas	175.2	0.28%
				100.00%

Fuente: POMCA 2015-057

3.3.3. Hidrogeología

La descripción del componente hidrogeológico de la Cuenca del Río Cravo Sur (escala 1:25.000) del documento POMCA incluye la identificación y caracterización de las unidades geológicas que conforman los sistemas acuíferos en la cuenca, sus usos actuales y potenciales, la estimación de la oferta y calidad del recurso hídrico subterráneo, las condiciones de vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación mediante el modelo

G.O.D., de acuerdo con lo establecido en el documento “Propuesta metodológica para evaluación de la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación” del MAVDT (2010), y las zonas consideradas como objeto de protección especial en la cuenca. Cabe anotar que la información generada para este componente presenta un enfoque de mayor interés y detalle para los municipios de la Cuenca del Río Cravo Sur que pertenecen a la jurisdicción de Corporinoquia.

Para toda el área de estudio, Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicciones de Corpoboyacá y Corporinoquia, se incluye la descripción hidroestratigráfica de las formaciones identificadas en el componente geológico, así como su correlación hidroestratigráfica en las siguientes unidades:

- Sedimentos y Rocas con Flujo Intergranular o Porosidad Primaria
- Rocas con Flujo a través de Fracturas o Porosidad Secundaria
- Sedimentos y Rocas con limitados Recursos de Aguas Subterráneas

De acuerdo con lo anterior, se presenta el mapa de las Unidades Hidrogeológicas, así como el perfil hidrogeológico de la Cuenca del Río Cravo Sur, a escala 1:25.000 (Figura 37). El estudio hidrogeológico también incluye la identificación de las zonas de recarga y descarga en el área de la cuenca, la oferta de agua subterránea, las propiedades hidráulicas de los acuíferos, aspectos sobre hidrogeoquímica y resultados de monitoreo de calidad de agua para las siguientes variables: pH, conductividad, cloruros, turbidez y color, sólidos totales, sulfatos, hierro, fenoles totales, grasas y aceites, alcalinidad y dureza total, y coliformes totales y fecales.

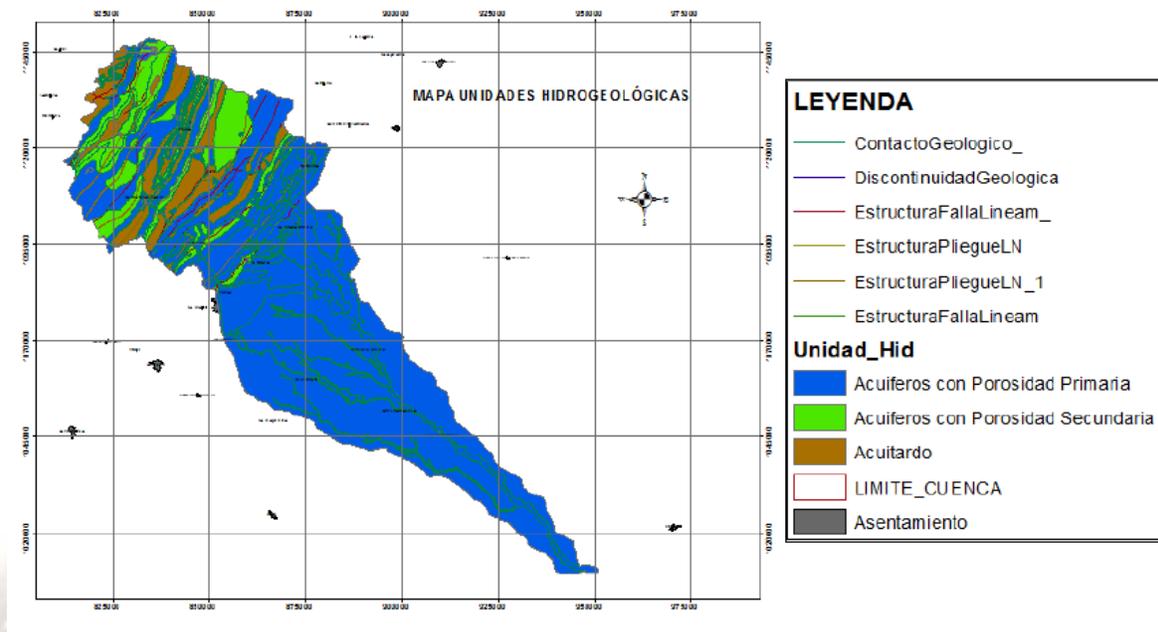


Figura 37. Mapa de las Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca del Río Cravo Sur. Fuente: POMCA 2015-057

A partir de la identificación de las Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca del Río Cravo Sur, se presenta la identificación de las Unidades Hidrogeológicas para los municipios de

la Cuenca del Río Cravo Sur que se encuentran dentro de la Jurisdicción de Corpoboyacá: Socotá, Mongua, Tasco, Gámeza y Aquitania.



Figura 38. Unidades Hidrogeológicas de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. POMCA 2015-057

Se identificaron un total de 124 unidades, de los cuales aproximadamente el 70% comprenden acuíferos y el 30% restante corresponden a acuitardos. Para la primera categoría, se tiene que el 35.48 % corresponden a Acuíferos con porosidad primaria, y el 33.87 % corresponden a Acuíferos con porosidad secundaria.

Específicamente para los municipios, Mongua es el municipio con mayor número de Acuíferos con porosidad primaria, con un total de 14 unidades; en segundo lugar, se encuentra el municipio de Socotá, con 11 unidades. Respecto a los Acuíferos con porosidad secundaria, la situación descrita anteriormente se invierte, siendo Socotá el municipio con el mayor número de unidades (11), seguido de Mongua (14). Para el caso de los Acuitardos, Socotá también ocupa el primer lugar, con 16 unidades, seguido de Tasco con 10 unidades; por su parte, se tiene que para el municipio de Gámeza se identificaron la menor cantidad de Acuíferos, tanto de porosidad primaria (3) como de porosidad secundaria (4); para el caso de los acuitardos, este municipio supera a Aquitania, que es el municipio con el menor número de dichas unidades identificadas para el caso de estudio (Figura 39).

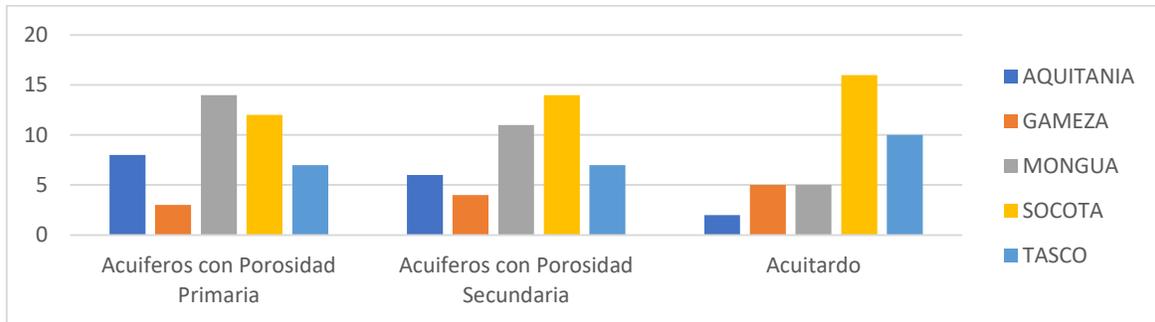


Figura 39. Unidades hidrogeológicas identificadas para los municipios de la Cuenca del Río Cravo Sur que se encuentran en la jurisdicción de Corpoboyacá.

Fuente: Elaboración propia POMCA 2015-57.

3.3.4. Hidrografía

Se presenta el desarrollo metodológico y conceptual para la definición del límite a escala 1:25.000 de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, realizando ajustes a la delimitación de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, escala 1:100.000 de la zonificación Hidrográfica de Colombia (fuente IDEAM), comparando la extensión de los municipios dentro de la Subzona Hidrográfica con el límite actual y la extensión de la Subzona Hidrográfica con respecto a la jurisdicción de cada corporación que tiene jurisdicción (Corporinoquia y Corpoboyacá).

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la curva hipsométrica de la Cuenca del Río Cravo Sur, el documento POMCA presenta el mapa de la variación altitudinal de la cuenca, lo que permite identificar 3 zonas principalmente: zona alta, media y baja (Figura 39). Teniendo en cuenta lo anterior, se identifica que los municipios en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá pertenecen a la zona alta de la cuenca.

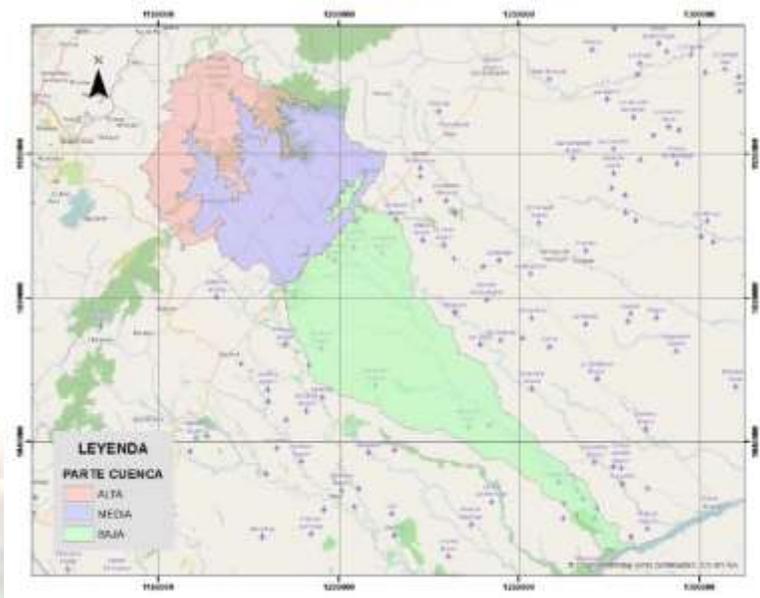


Figura 40. Clasificación de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur de acuerdo a su rango de elevación. Fuente: Consorcio POMCA 2015-57.

Seguidamente, se presenta la metodología para la delimitación y codificación de las unidades Hidrográficas de nivel 1 (UHN-1) subcuencas abastecedoras (Unidades Hidrográficas de menor nivel) de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, determinando como subcuencas (UHN-1) aquellas que tuvieran orden de corriente mayor igual o mayor a 2, lo que arrojó un total de 30 subcuencas (UHN-1). A partir de este insumo, se presenta el mapa de las subcuencas presentes en el área de la Cuenca del Río Cravo Sur que se encuentran dentro de la Jurisdicción de Corpoboyacá: Socotá, Mongua, Tasco, Gámeza y Aquitania (Figura 41).

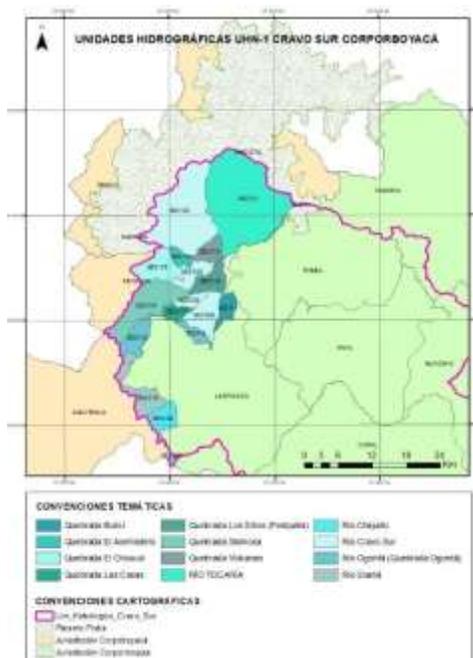


Figura 41. Unidades Hidrográficas UHN-1 para el área de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-57.

De acuerdo con el anterior mapa, se encontraron 12 unidades Hidrográficas de nivel 1 para el área de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, siendo la subcuenca del Río Cravo Sur la de mayor extensión, abarcando un 30.12 % del área, con 19029.93 km²; en segundo lugar, se encuentra la subcuenca del Río Tocaría, abarcando el 29.26% de la cuenca, con una extensión de 18485.16 ha. Mongua es el municipio con el mayor número de unidades Hidrográficas de nivel 1 en su extensión, encontrándose presentes 11 de las 12 subcuencas identificadas para toda el área de los 5 municipios.

Tabla 21. Subcuencas (UHN-1) identificadas para el área de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

UHN-1	Área (ha)	Porcentaje
Quebrada Buricí	1417,84	2,24%
Quebrada El Aserradero	927,79	1,47%
Quebrada El Chuscal	3403,62	5,39%
Quebrada Las Casas	1056,49	1,67%

Quebrada Los Sitios (Periquilla)	2246,40	3,56%
Quebrada Sismosa	6253,51	9,90%
Quebrada Volcanes	1596,30	2,53%
Río Chiquito	2237,75	3,54%
Río Cravo Sur	19029,93	30,12%
Río Ogontá (Quebrada Ogontá)	3212,19	5,08%
Río Siamá	3317,18	5,25%
Río Tocaría	18485,16	29,26%
Total general	63184,16	100,00%

Fuente: POMCA 2015-57

Pese a que se presenta la información referente a las microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados de la Cuenca del Río Cravo Sur, los puntos identificados no tienen en cuenta los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá, por lo que este aspecto no se tiene en cuenta para el caso de análisis de este documento.

Por otro lado, se muestra la información correspondiente a la red de drenaje que compone la subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur en los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá.



Figura 42. Red de drenaje de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur en los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá. Elaboración propia.

3.3.5. Hidrología

El documento POMCA presenta la caracterización de la red hidrológica presente en la Cuenca del Río Cravo Sur, a partir del análisis de la información generada por las estaciones del IDEAM presentes en la zona, tomando como periodo de tiempo el intervalo comprendido entre los años 1990 – 2014. Para ello, se presenta el análisis de la variación temporal de los caudales medios, máximos y mínimos mensuales de las estaciones disponibles Pte Yopal (35217010), La Estación (35217020), Pte La Cabana (35217030), Pte Carretera (35217040) y El Playón (35217060).

De acuerdo con lo anterior, se determina la variación intranual de los caudales medios mensuales para las cinco estaciones localizadas en la cuenca del Río Cravo Sur, identificando un régimen monomodal asociado al comportamiento de las lluvias en el área. Así mismo, se incluye el análisis de la variación interanual de los caudales medios para el periodo 2000-2014, identificando años de caudales bajos (épocas de estiaje) y caudales altos. A partir de los registros de caudales medios diarios disponibles en las estaciones analizadas, se muestra también el análisis de las curvas de duración de caudales diarios para cada una, a partir de las cuales se determinan los caudales característicos de cada una de las estaciones.

También se incluye la caracterización de los siguientes tipos de ecosistemas lénticos presentes en la cuenca del Río Cravo Sur, a partir de la cartografía IGAC 1.25.000: madres viejas, jagüeyes, pantanos, lagunas, esteros. Para cada caso, se incluye la información respecto a su estado, usos actuales y uso potencial de acuerdo a sus servicios ecosistémicos. Conforme a la anterior información, se realiza el análisis de las categorías de sistemas lénticos para los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur que pertenecen a la jurisdicción de Corpoboyacá (Figura).



Figura 43. Sistemas lénticos presentes en los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur de la jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057.

De acuerdo con la cartografía generada, se tiene que dentro de los municipios del caso de estudio se identifican 92 lagunas y 36 puntos de jagüeyes. La información disgregada para cada municipio se resume en la Tabla 22. Se encontró que el municipio de Socotá es el que cuenta con mayor número de lagunas, con 59 unidades, seguido de Mongua y Tasco con 14 y 12 unidades respectivamente.

Tabla 22. Tipos de sistemas lénticos identificados para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá

Municipio	Tipo de ecosistema léntico	Nombre	Área	
Socotá	Laguna	Los Perros	35798.13	
		La Barrosa	8387.97	
		El Tendido	45532.73	
		La Atrancada	18979.92	
		Pozo Sabaneta	10072.44	
		Aguablanca	14232.74	
		Sin identificar	53 unidades	77851.34
	Total lagunas Socotá	59 unidades	210855.28	
	Jagüey	23 unidades		
	Total ecosistemas lénticos Socotá	82 unidades		
Mongua	Laguna	Curíes	8176.07	
		De Ogontá	187989.75	
		De Piedra	5986.34	
		El Bolsillo	14056.37	
		El Hato	61583.10	
		Laguna Lajas	11525.37	
		Laguna Larga	7227.62	
		Las Cosbata	6969.75	
		Los Frailes	10593.80	
		Los Hoyos	14032.95	
		Novocá	18964.49	
		Venado	6460.85	
		Sin identificar	2 unidades	10583.47

	Total lagunas Mongua	14 unidades		364149.95
	Jagüey	3 unidades		
	Total ecosistemas lénticos Mongua	17 unidades		
Tasco	Laguna	De Corral Chiquito		24505.47
		Sin identificar	9 unidades	20921.92
	Total lagunas Tasco	10 unidades		45427.39
	Jagüey	2 unidades		
	Total ecosistemas lénticos Tasco	12 unidades		
Aquitania	Laguna	Ogontá		4375.70
		Sin identificar	4 unidades	36084.02
	Total lagunas Aquitania	5 unidades		40459.71
	Jagüey	2 unidades		
	Total ecosistemas lénticos Aquitania	7 unidades		
Gámeza	Laguna	El Bolsillo		2581.47
		Novagote		24897.48
	Total lagunas Gámeza	2 unidades		27478.94
	Total ecosistemas lénticos Gámeza	2 unidades		

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057.

Por otro lado, se incluye el análisis de la estimación de la oferta hídrica para cada una de las UHN-1 (subcuencas) y microcuencas abastecedoras de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, a partir de la calibración de un modelo lluvia escorrentía SWAT, utilizando como insumos los siguientes datos: clima (precipitación, temperatura, brillo solar, humedad relativa, velocidad del viento), suelos, condición hidrológica, y cobertura vegetal.

De esta manera se presentan los valores de caudales medios diarios tanto en el Río Cravo Sur como en las UHN-1 que la conforman, analizando la frecuencia no estacionaria para caudales mínimos en diferentes períodos de retorno y, de igual forma, para caudales máximos.

Una vez caracterizados los caudales extremos y medios para diferentes períodos de retorno, así como los caudales medios diarios, se incluye la estimación de los índices de regulación hídrica, los caudales ambientales mediante diferentes metodologías, complementando la información necesaria para determinar la oferta hídrica neta en la cuenca; los anteriores resultados se relacionan con el cálculo de la demanda del recurso hídrico en la cuenca, determinando también el índice de vulnerabilidad al

desabastecimiento hídrico, previo cálculo del índice de uso del agua. La información obtenida a partir de estos índices constituye el insumo básico para la realización de un balance entre oferta y demanda (por uso doméstico, agrícola, pecuario e industrial) y, por consecuencia, la determinación del grado de conflicto del recurso hídrico en la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur.

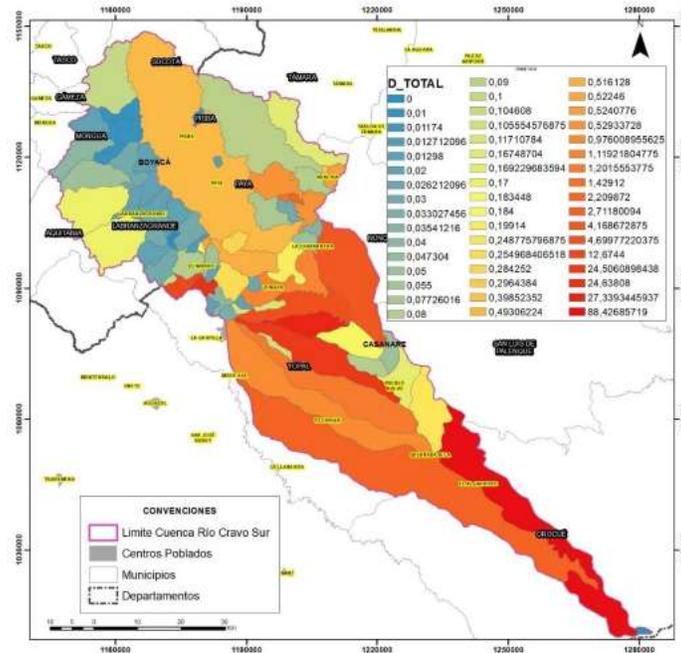


Figura 44. Demanda de agua total [Mm³/año] para la Cuenca del Río Cravo Sur.

Teniendo en cuenta lo anterior, se tiene que para el caso del río Cravo Sur, gracias a los limitantes que presenta la oferta y la demanda en la parte alta y media de la cuenca, el Índice de uso del agua superficial (IUA), es “Muy bajo” en la mayor parte del área, significando que la presión de la demanda es muy baja respecto a la oferta disponible.

3.3.5.1. Calidad De Agua

Para establecer la calidad de agua en la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, el documento POMCA presenta la identificación de las principales actividades productivas que se desarrollan en la Subzona Hidrográfica, así como los factores de contaminación. Complementariamente se presenta el análisis de calidad de agua, a través del monitoreo de las propiedades físicas, químicas y bacteriológicas de los drenajes tributarios del Río Cravo Sur y su cauce principal, lo que permitió establecer el índice de calidad de Agua (ICA) y el índice de alteración de la calidad del agua (IACAL) actual. Así mismo el análisis de calidad de agua de monitoreos existentes realizados por entidades (ANLA e IDEAM), de un periodo comprendido entre los años 2008 y 2014, permitieron establecer cuáles son las condiciones del recurso hídrico en dicho periodo.

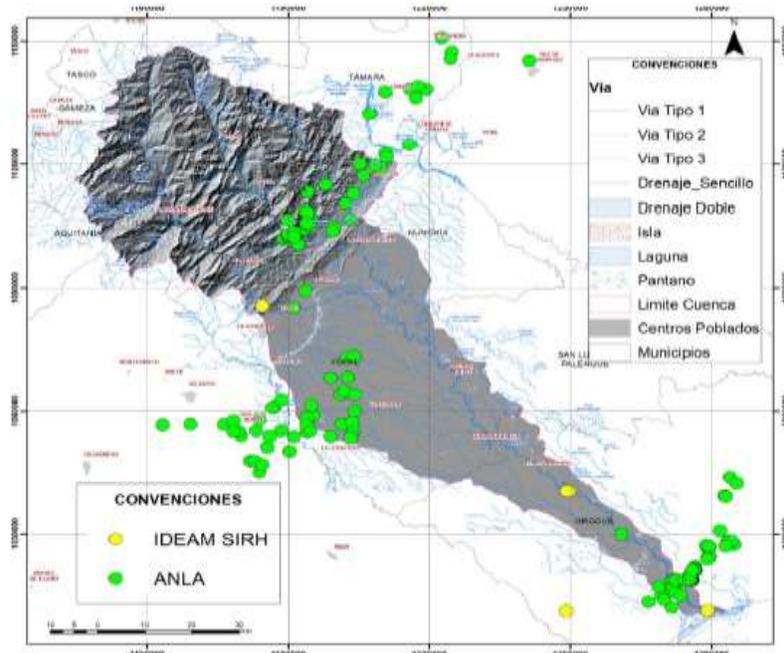


Figura 45. Red de monitoreo de calidad de agua según información de la ANLA e IDEAM.

De acuerdo con la anterior, se puede evidenciar que la parte alta de la cuenca del Río Cravo Sur, en donde se encuentran los municipios de la jurisdicción de Corpoboyacá, no se contemplaron redes de monitoreo de la calidad del agua, de modo que no es posible determinar los usos del agua a partir de las fuentes de información mencionadas anteriormente.

Se presenta la identificación de las actividades productivas desarrolladas en la subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur con el fin de identificar la generación de presiones sobre la calidad del recurso hídrico de la Subzona Hidrográfica.



Figura 46. Actividades productivas desarrolladas en la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur por cada sector. Fuente: POMCA 2015-057.

De acuerdo con lo anterior, se identifica que la actividad de ganadería extensiva predomina dentro de la Subzona Hidrográfica media y baja del Río Cravo Sur en los municipios pertenecientes al departamento del Casanare, sin embargo, se evidencia que, en los municipios del departamento de Boyacá como Mongua, Socotá, Paya, Labranzagrande y Aquitania, la actividad ganadera va en aumento por los ingresos económicos que genera la población.

Para el caso de la actividad porcina, se identifica que los municipios del departamento de Boyacá cuentan con mayor representación de la población porcina para la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, con un 65%, siendo los municipios de Labranzagrande, Paya y Pisba los municipios con mayor población de cerdos. Sin embargo, para el cálculo y análisis de los vertimientos generados por esta actividad se tuvieron en cuenta las Plantas de Beneficio Animal localizadas en las cabeceras municipales de Paya y Pisba.

De todos modos, se determina la incidencia de la actividad ganadera sobre la calidad del recurso hídrico superficial como contaminación difusa, debido al aporte periódico de múltiples descargas provenientes de fincas con sistemas de ganadería extensiva bovina y ganadería porcina, lo que puede generar efectos acumulativos sobre la calidad del agua de la cuenca; lo anterior se evidencia en el aumento en los aportes de sólidos suspendidos, compuestos nitrogenados, y reducción del oxígeno disuelto, como principales parámetros indicadores de la calidad del agua. Cabe resaltar que el aporte de descargas residuales de la actividad ganadera proviene principalmente de la materia fecal, ya que no se hace manejo de praderas.

Para el caso de la actividad agrícola, se identifica que, dentro de la parte alta de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, donde se localizan los municipios del departamento de Boyacá, se desarrolla la agricultura tradicional frijol, maíz, arveja, trigo, cebada, cebolla cabezona, papa, arveja, hortalizas de raíz (haba, rubas, nabos e hibus), caña panelera y algunos frutales donde se destaca cítricos como la naranja. Sin embargo, el análisis desarrollado para la identificación de vertimientos por parte de la actividad ganadera no contempla el aporte generado por los municipios de la parte alta de la cuenca del río.

En relación a la actividad industrial, se identifica la actividad minera de carbón en la Subzona Hidrográfica alta del Río Cravo Sur, lo que comprende a los municipios de Socotá, Tasco, Gámeza y Mongua, pertenecientes al departamento de Boyacá, y que además se encuentran en la jurisdicción de Corpoboyacá (Figura 47). Se identifica que la explotación y producción de carbón en los municipios enunciados, es una minería a pequeña escala y de subsistencia, lo cual hace referencia a una actividad extractiva desarrollada de manera artesanal, con arranque manual del material y sin tecnología. La minería es subterránea.

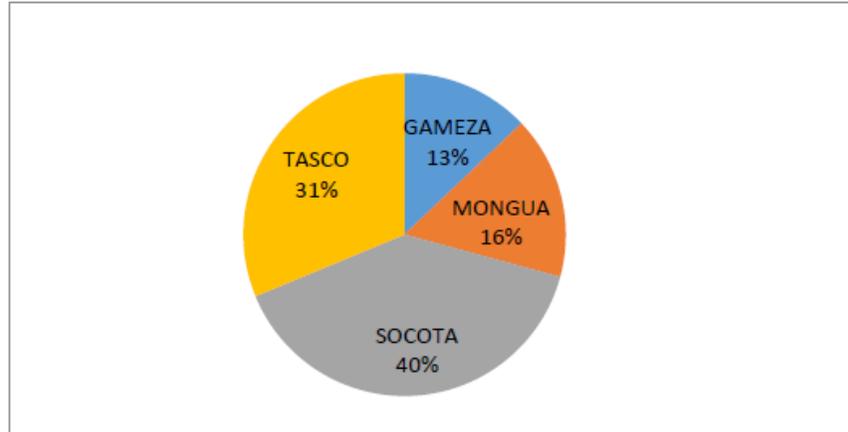


Figura 47. Producción de carbón en la Subzona Hidrográfica alta del Río Cravo Sur. POMCA 2015-057.

Dado lo anterior, y a pesar de ser unas de las actividades más desarrolladas en los municipios de Boyacá pertenecientes a la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, no se evidenció incidencia directa sobre la calidad del agua de la cuenca, al no identificarse en el área que ocupa cada municipio dentro de la Subzona Hidrográfica Río Cravo Sur actividad minera. Por lo que, para la identificación de vertimientos por parte de la actividad industrial, se realizó el cálculo de las cargas provenientes del sector de hidrocarburos.

En cuanto a la identificación de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) municipales, no se identifica manejo y disposición de las aguas residuales domesticas en las cabeceras municipales de los municipios del departamento de Boyacá. De acuerdo con lo anterior, los municipios del departamento de Boyacá con jurisdicción en Corpoboyacá (Gámeza, Mongua, Tasco, Socotá y Aquitania) se excluyen del cálculo de la carga por sector doméstico, dado que se identificó que sus poblaciones hacen parte de la población rural de la cuenca, y por lo tanto no vierten en afluentes en el cauce principal del Río Cravo Sur.

Teniendo en cuenta la anterior información, el documento POMCA también presenta la campaña de monitoreo de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, estableciendo una red de monitoreo con 30 puntos de muestreo localizados en veinticuatro (24) subcuencas pertenecientes a la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur.

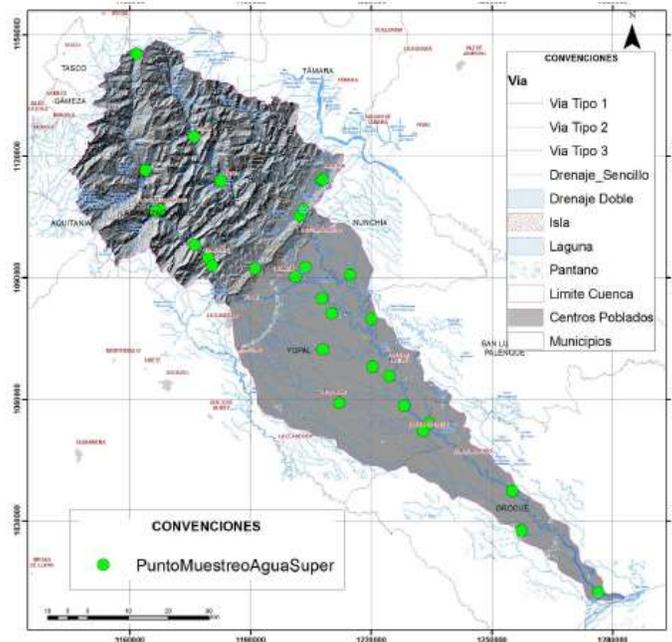


Figura 48. Red de monitoreo de calidad de agua de la Subzona Hidrográfica del río Cravo Sur.
Fuente: POMCA 2015-057

Los parámetros medidos en la campaña de monitoreo correspondieron a: nitritos, nitratos, pH, coliformes totales, coliformes fecales, conductividad eléctrica, DBO5, DQO, fósforo total, hidrocarburos totales, nitritos, nitratos, nitrógeno total, oxígeno disuelto, saturación de oxígeno, temperatura, sólidos disueltos totales, y sólidos suspendidos totales.

Se incluye la estimación del índice de calidad de agua en corrientes superficiales, en periodo seco y en periodo de lluvias, a partir de la metodología establecida en los lineamientos conceptuales y metodológicos para la evaluación regional del agua de IDEAM (2013), la cual contempla la ponderación de 6 parámetros, porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, conductividad eléctrica, pH y coliformes fecales. También se incluye la estimación del índice de Alteración Potencial para las 31 subcuencas que componen la cuenca del Río Cravo Sur, tanto para periodo seco como para periodo de lluvias.

3.3.6. Geomorfología

El documento POMCA presentan los resultados de la caracterización geomorfológica con criterios morfogenéticos de la cuenca del Río Cravo Sur, desde un marco regional a un nivel de detalle en escala 1:25.000, identificando las subunidades geomorfológicas presentes en la zona analizando los procesos morfodinámicos predominantes, las características particulares para la cuenca y su disposición morfoestructural, a partir de la metodología de jerarquización propuesta por Carvajal (2011) y el Protocolo para la incorporación para la Gestión del Riesgo en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Dentro de la caracterización geomorfológica también se incluye el análisis de la influencia

de los agentes superficiales que controlan el relieve tales como el viento, el agua y la gravedad, en la expresión de la geología en la superficie de la cuenca del Río Cravo Sur.

Dentro de la descripción metodológica se incluyen las fases de recopilación y análisis de la información disponible de la zona de estudio (IGAC, IDEAM, y Servicio Geológico Colombiano), recopilación de insumos básicos, análisis y procesamiento de información (MDT, perfiles topográficos, sensores remotos) y obtención de la cartografía de la delimitación de los elementos que integran el relieve.

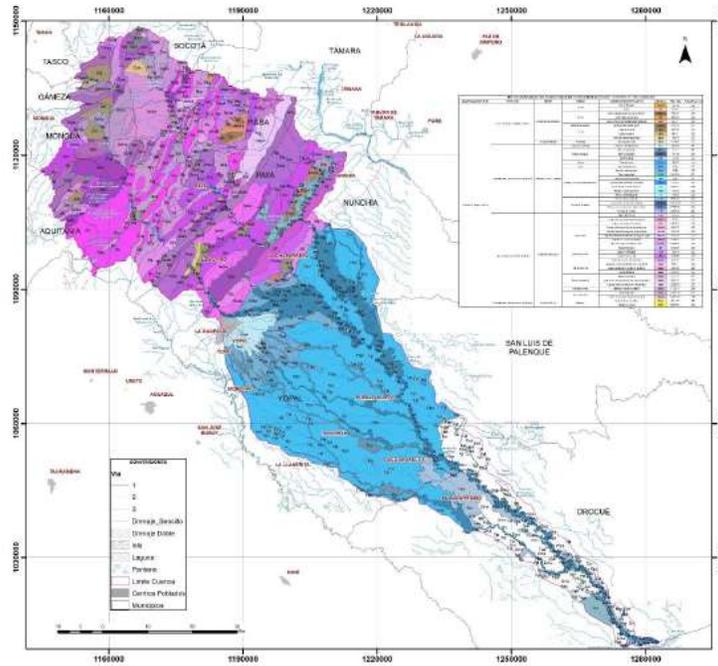


Figura 49. Salida cartográfica de fotointerpretación geomorfológica en escala 1:25000 de la Cuenca del Río Cravo. Fuente: POMCA 2015-057

Para la valoración del relieve a escala 1:25.000 se realizó el análisis de las siguientes variables: morfología del relieve (forma de la ladera patrón de drenaje y forma de crestas y valles), morfometría (Contraste de relieve, longitud e inclinación de ladera), morfogénesis, morfoestructura, morfocronología, y morfodinámica.

De acuerdo al esquema de jerarquización propuesto por Carvajal (2011) y Leiva (2012), la cuenca Hidrográfica del Río Cravo Sur presenta un total de 81 subunidades geomorfológicas, las cuales se distribuyen en los ambientes glacial (6), denudacional (15), estructural (29), fluvial – lagunar (22), eólico (2) y antropogénico (2). La cuenca del Río Cravo Sur presentan un dominio de geoformas de Ambiente Fluvial que abarcan aproximadamente 226.998 ha, que representan un 43.26% del área total, siendo las Terrazas de acumulación antigua (Ftan) con 105.590 ha, la geoforma de mayor extensión. Estas geoformas están asociadas a la dinámica fluvial de Río Cravo Sur y sus diferentes afluentes hídricos, localizándose principalmente al sur y suroccidente de la cuenca, en los municipios de Yopal, Nunchía, San Luis de Palenque en el departamento del Casanare.

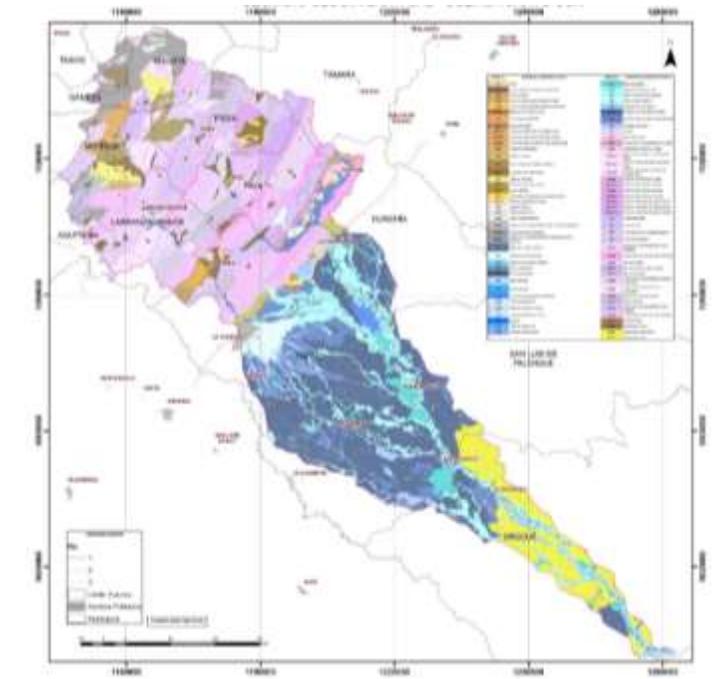


Figura 50. Mapa de subunidades geomorfológicas de la Cuenca Río Cravo Sur en escala 1:25.000. Fuente: POMCA 2015-057.

A partir de este insumo, se presenta el mapa de las unidades geomorfológicas presentes en el área de la Cuenca del Río Cravo Sur que se encuentran dentro de la Jurisdicción de Corpoboyacá: Socotá, Mongua, Tasco, Gámeza y Aquitania (Figura 51).



Figura 51. Unidades geomorfológicas presentes en el área de la Cuenca del Río Cravo Sur que se encuentran dentro de la jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: POMCA 2015-057.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que para el área de la Cuenca del Río Cravo Sur que se encuentran dentro de la jurisdicción de Corpoboyacá se presenta un total de 30 subunidades geomorfológicas, de las cuales las geoformas del Ambiente Estructural son las de mayor extensión, seguidas de las geoformas de Ambiente Denudacional y Glacial, y en menor proporción las geoformas del Ambiente Fluvial.

Los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá que pertenecen a la cuenca del Río Cravo Sur muestran un dominio de geoformas de Ambiente Estructural, las cuales abarcan aproximadamente 24899.14 Ha que representan un 39.5 % del área total, siendo la Ladera de contrapendiente de sierra homoclinal (Sshlc) con 6549.3 ha la geoforma de mayor extensión. Las geoformas de este ambiente localizadas al nororiente de la cuenca están asociadas a sistemas de pliegues sinclinales y anticlinales en dirección noreste separados generalmente por fallas, distribuidos entre los municipios de Labranzagrande, Paya, Pisba, Támara, parte de Socotá y Mongua en el departamento de Boyacá.

El Ambiente Denudacional abarca una extensión 17522.91 ha, representando un 27.80% del área total, siendo los Lomerios poco disectados (Dlpd) con 3825.55 ha la geoforma de mayor extensión, representando el 21.83 % del total. Sus geoformas se asocian fundamentalmente a procesos exógenos que modificaron formas del relieve preexistente, que se distribuyen en gran parte de la cuenca, desde los municipios de Yopal y Nunchía al centro-sur y Tasco al norte de la cuenca.

En tercer lugar, se encuentran las geoformas asociadas al Ambiente Glacial, abarcando un total de 20378.54 ha, equivalentes al 32.33% del total del área, siendo la Ladera en contrapendiente de sierra homoclinal glaciada (Gshlc) la geoforma de mayor extensión con 16753.52 ha, es decir, el 82.21%. Las geoformas de este ambiente tienen su origen en la acción de los glaciares, tanto de los casquetes polares en las altas montañas y se restringen a las áreas montañosas de gran elevación localizadas al extremo Noroccidental de la cuenca, distribuido principalmente entre los municipios de Socotá, Tasco, Gámeza y Mongua donde se concentran la mayor parte de estas geoformas.

Por último, las geoformas del Ambiente Fluvial, con 230.00, representan el 0.36%, siendo el Cauce aluvial (Fca) la geoforma de mayor extensión con 148.44 ha, es decir, el 64.54%. Estas geoformas están asociadas a la dinámica fluvial de Río Cravo Sur y sus diferentes afluentes hídricos, localizándose principalmente al norte y noroccidente de la cuenca, en los municipios de Mongua, Socotá y Aquitania en el departamento de Boyacá.

Tabla 23. Niveles jerárquicos del área de la Cuenca del Río Cravo Sur que se encuentran dentro de la jurisdicción de Corpoboyacá.

Región	Unidad	Código	Subunidad	Área (ha)	Porcentaje (%)
Ambiente Estructural	Espolones	Sefcml	Espolón faceteado moderado de longitud larga	1810.96	7.27
		Sesml	Espolón moderado de longitud larga	0.63	0.00
	Sierra anticlinal	Ssalc	Ladera de contrapendiente sierra anticlinal	1615.91	6.49
	Sierras homoclinales	Sshlc	Ladera de contrapendiente de sierra homoclinal	6549.63	26.30
		Sshle	Ladera estructural de sierra homoclinal	4427.62	17.78

	Sierras Sinclinales	Sssle	Ladera estructural de sierra sinclinal	4220.22	16.95
	Sierras y Lomos	Slf	Lomo de falla	3822.81	15.35
		Slft	Lomo de falla con faceta triangular	1384.02	
		Sft	Faceta Triangular	1053.18	4.23
		Slo	Lomo de obturación	14.16	0.06
Ambiente denudacional	Conos	Dco	Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión	2158.81	12.32
	Ladera ondulada	Dlo	Ladera ondulada	3467.15	19.79
		Dld	Loma denudada	1730.35	9.87
		Dlpd	Lomeríos poco disectados	3825.55	21.83
	Sierras y Lomos	Dldeal	Lomo denudado alto de longitud larga	2470.94	14.10
		Dlmd	Lomeríos muy disectados	1594.38	9.10
		Dldeml	Lomo denudado moderado de longitud larga	1326.53	4.23
		Dldebl	Lomo denudado bajo de longitud larga	740.72	7.57
		Dlres	Lomo residual	208.49	1.19
Ambiente glacial	Lagos y lagunas	Glg	Laguna glacial	19.04	0.09
		Gpgl	Plano Glaciolacustrario	17.77	0.09
	Morrenas	Gmf	Morrenas de fondo	2248.33	11.03
	Sierras glaciadas	Gshlc	Ladera en contrapendiente de sierra homoclinal glaciada	16753.52	82.21
		Gsalc	Ladera de contrapendiente de sierra anticlinal glaciada	1171.97	5.75
		Gshg	Sierra homoclinal glaciada	167.92	0.82
Ambiente fluvial	Barras	Fbp	Barra puntual	1.81	0.79
	Cauce	Fca	Cauce aluvial	148.44	64.54
	Lagos y Laguna	Flg	Laguna	2.03	0.88
	Terrazas fluviales	Ftas	Terraza de acumulación	77.72	33.79
		Ftan	Terraza de acumulación antigua	0.004	0.00

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

3.3.6.1. Morfodinámica

En relación a la caracterización de procesos morfodinámicos en los municipios de la jurisdicción de Corpoboyacá que se encuentran dentro de la cuenca del Río Cravo Sur, se identifican una alta y media vulnerabilidad a presentar procesos gravitacionales tales como movimientos en masa; estos eventos se distribuyen ampliamente en el sector NW, en los municipios de Tasco, Aquitania y Mongua presentando magnitudes moderadas a considerables, por lo que su ocurrencia implica un alto impacto sobre los elementos expuestos. Los eventos más recurrentes están representados mayormente por flujo de detritos y deslizamientos traslacionales, y en menor proporción se presentan deslizamientos rotacionales, y caída de rocas y detritos, registrados en geoformas de ambiente denudativo; los anteriores procesos se identifican para los municipios de Tasco, Aquitania y Mongua, siendo Tasco el municipio con una mayor susceptibilidad a procesos de remoción en masa.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que en la vía hacia la Quebrada La Tazajeras en el Municipio de Tasco, se registran caída de rocas y de detritos de tamaños heterométricos.

La fisilidad y el grado de meteorización de las rocas de la Formación Chipaque (K2c) en este sector, contribuyen a que el material se desprenda fácilmente.

Así mismo, en la vía Tazajeras – Santa Bárbara se observan deslizamientos traslacionales que afectan el talud superior de la vía. Estos fenómenos de remoción en masa están asociados a la orientación desfavorable de las discontinuidades en rocas de las Formaciones Arenisca Dura (K2d), La Luna- Plaeners (K2gp) y a la alta tasa de precipitación, provocando una disminución de la resistencia al corte de la masa de suelo debido al exceso en la presión de poros y a las diferencias en las características geomecánicas entre el suelo y el horizonte IIA de la roca. Adicionalmente, se presentan deslizamientos rotacionales con superficie de falla semicircular definida, afectando algunas laderas denudadas del municipio de Tasco.

Adicionalmente se identifica que en la vía hacia la Quebrada La Tazajeras en el Municipio de Tasco, se registran deslizamientos rotacionales en rocas de la Rocas de la Formación Chipaque (K2c), se caracterizan por superficies de ruptura semicircular, comprenden magnitudes bajas a moderadas se generan como resultado de la falla en el contacto entre el saprolito y el horizonte IIA, las intensas precipitaciones influyen fundamentalmente en un incremento en la presión de poros y en los esfuerzos a la cizalladura.

En cuanto a los deslizamientos por flujo, en la vereda Sirguazá, en el municipio de Mongua se evidencia un deslizamiento por flujo de magnitudes moderadas, asociado a factores hidrometeorológicos que implican un incremento en la presión de poros en los suelos residuales de la Formación Areniscas de Las Juntas (K1aj), y un aumento en el esfuerzo a la cizalladura, conjugados con cortes inadecuados del talud y morfometría de la ladera. Este proceso de remoción en masa afecta parcialmente un tramo de aproximadamente 5 metros de la vía Mongua – Sirguazá.

Para este municipio también se registraron deslizamientos por flujo de magnitudes moderadas, debido a la socavación lateral causada por la Quebrada Sismozá en la pata del talud inferior de la vía, facilitando la disminución del esfuerzo de confinamiento en los geomateriales; características morfométricas de la ladera (inclinación superior a 45°); contraste en la permeabilidad de los materiales; y las intensas precipitaciones que provocaron un incremento en la presión de poros, y una disminución de la resistencia al corte en los suelos grueso granulares de afinidad fluvial.

En la vía Mongua – Labranzagrande, se evidencia un flujo de detritos de magnitudes considerables asociado a condiciones hidrometeorológicas, características litológicas de la zona (alto grado de fracturamiento y meteorización) y la socavación lateral.

3.3.7. Capacidad de uso de las tierras

El documento POMCA presenta la clasificación de la capacidad de uso de las tierras de acuerdo a las características fisicoquímicas y topofisiográficas (relieve, drenaje, clima) de la cuenca del Río Cravo Sur. El esquema básico de agrupación comprendió los siguientes niveles o categorías sistemáticas: clases de capacidad de uso (Figura 52), subclases de capacidad de uso y grupos de capacidad.

<----- Disminuye la intensidad de uso Aumenta ----->								
CLASES DE CAPACIDAD DE USO o AGROLOGICAS	Vida Silvestre Conservación	Pastoreo restringido			Pastoreo y/o Cultivos			
		Severo	Moderado	Ligero	Limitado	Moderado	Intensivo	Muy intensivo
		Forestal	Agroforestal		Forestal y/o Agrosilvopastoril			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7					Todas las Clases pueden destinarse a vida silvestre			
8					Sólo la Clase 1 sostendría cultivos muy intensivos			

Aumentan las limitaciones y riesgos en el sentido vertical 1 a 8 y disminuye la adaptabilidad y la libertad de elección para el uso, en el mismo sentido.

Figura 52. Clases de Capacidad de Uso de la Tierra. Fuente: POMCA 2015-057.

De esta manera, el documento indica la identificación de cinco clases agrológicas (3, 4, 5, 6, 7 y 8) para la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, con 18 subclases en limitaciones, el orden categórico indica la intensidad con la que cada una afecta la utilización de las tierras.

De acuerdo con la anterior información se determina las unidades de capacidad de uso del área de los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá que pertenecen a la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur (Figura). Luego de definir la capacidad de uso de las tierras, se establece el uso potencial para cada unidad delimitada.



Figura 53. Capacidad de uso del suelo para el área de la Cuenca del Río Cravo Sur que se encuentran dentro de la jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: POMCA 2015-057.

Para el caso de estudio, el cual comprende los municipios de Gámeza, Tasco, Socotá, Aquitania y Mongua, se identificaron cinco clases agrológicas (3, 4, 5, 6 y 7) con 7 subclases en limitaciones, las cuales se describen a continuación:

Clase agrológica 3

Esta categoría agrupa tierras con moderadas a bajas limitaciones y restricciones para el uso por pendiente, erosión y suelos, solos o combinados. Estas disminuyen las posibilidades de selección de cultivos y las épocas de siembra e implican prácticas adecuadas de labranza y cosecha. Ocupa preferencialmente las áreas planas a moderadamente onduladas con pendientes menores del 12%, en los paisajes de montaña, lomerío, valle y planicie, con tipos de relieve de lomas, terrazas y glacis en formas de terreno de cimas-laderas, laderas, plano de terraza y plano inclinado.

La clase tres se subdivide en cuatro subclases (3h, 3p, 3ps y 3s), pero para el caso de estudio se encontró que la capacidad de uso para esta categoría solo corresponde a la subclase 3p. Dentro de las categorías de esta subclase, se encontró que el grupo de capacidad 3ps-2 es el de mayor extensión, abarcando 1502.6 ha del total de área de los municipios.

Clase agrológica 4

Ocupa áreas de las unidades de paisaje geomorfológico de montaña, lomerío, valle y planicie eólica, en el tipo de relieve de glacis, campo de dunas y lomas, en la forma de terreno de laderas, cimas y laderas, planos inclinados y plano de terraza. El relieve predominantemente es plano a fuertemente ondulado, la pendiente del terreno está entre el 0 al 25%; los suelos tienen profundidad efectiva superficial a moderadamente profundos; en algunos sitios presencia de piedra en superficie, algunas zonas presentan erosión ligera; se caracterizan por su alta a moderada fertilidad y presentar precipitaciones suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente. Tienen aptitud para un reducido número de cultivos, para sistemas agrosilvícolas y agrosilvopastoriles.

La clase cuatro se subdivide en cuatro subclases que son 4p, 4ps y 4s, encontrándose para el caso de estudio que la capacidad de uso para esta categoría solo corresponde a la subclase 4p. Dentro de las categorías de esta subclase, se encontró que el grupo de capacidad 4p-1 es el de mayor extensión, abarcando 6391.86 ha del total de área de los municipios.

Clase agrológica 5

Esta categoría agrupa tierras con moderadas limitaciones y restricciones para el uso por humedad y suelos en pendientes menores al 7%. Estas disminuyen las posibilidades de selección de cultivos y las épocas de siembra e implican prácticas adecuadas de labranza y cosecha. Ocupa preferencialmente las áreas planas con pendientes menores del 7%, en los paisajes de montaña, planicie aluvial y valle, con tipo de relieve de planos de inundación y vallecitos, en formas de terreno de vegas, islotes y playones.

La clase cinco se subdivide en dos subclases (5h y 5hc), encontrándose para el caso de estudio que la capacidad de uso para esta categoría solo corresponde a la subclase 5h. Dentro de las categorías de esta subclase, se encontró que el grupo de capacidad 5h-13 es el de mayor extensión, abarcando 1381.21 ha del total de área de los municipios.

Clase agrológica 6

Esta clase de tierra se encuentra en los paisajes geomorfológicos de piedemonte, valle y montaña; en tipo de relieve de crestones, lomas, campo de dunas y vallecitos; en formas de terreno de laderas, cimas y laderas, laderas estructurales y erosionales, vegas y playones, tienen relieves fuertemente quebrado, con pendientes entre el 25 al 50%, cortas y medias, pequeños sectores son planos a ligeramente inclinados; los suelos tienen profundidad efectiva superficial a moderadamente profunda; con erosión ligera; son de alta a moderada fertilidad.

La clase cinco se subdivide en siete subclases (6c, 6p, 6pc, 6pes, 6ps, 6s y 6sc), encontrándose para el caso de estudio que la capacidad de uso para esta categoría corresponde a las subclases 6p, 6c, 6pc, 6ps, y 6sc. Dentro de las categorías de esta subclase, se encontró que el grupo de capacidad 6p-5 es el de mayor extensión, abarcando 15481.12 ha del total de área de los municipios.

Clase agrológica 7

En esta clase se incluyen las unidades de montañas; en el tipo de relieve de crestones y espinazos; en la forma del terreno de laderas estructurales y erosionales. El relieve predominantemente es fuertemente quebrado a escarpado de pendiente entre el 50 al 75%, los suelos tienen profundidad efectiva superficial a moderadamente profunda; son de moderada a baja fertilidad.

La clase seis se subdivide en una subclase (7p), para la cual se distinguen 5 grupos de capacidad, siendo 7p-3 la categoría de mayor extensión con 7566.34 ha.

Tabla 24. Unidades de capacidad de uso del área de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Clase	Subclase	Grupo de capacidad	Características	Uso principal	Área (ha)	Porcentaje (%)
3	3p	3p-2	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 7 al 12%, con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima frío seco	Cultivos permanentes intensivos CPI de clima frío seco	36.58	0.06%
		3ps-2	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 7 al 12%, suelos moderadamente superficiales, baja fertilidad, con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima frío seco	Cultivos permanentes intensivos CPI de clima frío seco	1502.56	2.38%
		3ps-3	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 7 al 12%, suelos moderadamente superficiales, baja fertilidad, con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima medio seco	Cultivos permanentes intensivos CPI de clima medio seco	193.86	0.31%
		3ps-5	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 7 al 12%, suelos moderadamente superficiales, baja fertilidad, con lluvias suficientes para cultivos durante los dos semestres del año, en clima frío húmedo	Cultivos permanentes intensivos CPI de clima frío húmedo	48.66	0.08%
4	4p	4p-1	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 12 al 25%, baja fertilidad, con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima frío seco	Cultivos permanentes intensivos CPI de clima frío seco	6391.86	10.12%
		4p-3	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 12 al 25%, con lluvias suficientes durante un	Cultivos permanentes intensivos	913.44	1.45%

			semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima frío seco	CPI en clima frío seco		
		4p-4	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 12 al 25%, con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima medio seco	Cultivos permanentes intensivos CPI en clima medio seco	668.21	1.06%
		4p-6	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 12 al 25%, con lluvias suficientes para cultivos durante los dos semestres del año, en clima frío húmedo	Cultivos permanentes intensivos CPI en clima frío húmedo	856.62	1.36%
		4p-9	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 12 al 25%, texturas finas, con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima medio seco	Cultivos permanentes intensivos CPI en clima medio seco	4.98	0.01%
5	5h	5h-13	Las tierras de este grupo de capacidad son de inundaciones muy frecuentes, drenaje moderado, en pendientes del 3 al 7%, con lluvias suficientes para cultivos durante los dos semestres del año, en clima medio húmedo	Sistemas forestales protectores FPR de clima medio húmedo	1381.21	2.19%
		5hc-1	Las tierras de este grupo de capacidad son de inundaciones muy frecuentes, en clima frío, muy húmedo, drenaje moderado, en pendientes del 3 al 7%, con lluvias suficientes durante un semestre, con exceso en el siguiente	Sistemas forestales protectores FPR de clima frío muy húmedo	1.00	0.00%
6	6c	6c-1	Las tierras de este grupo de capacidad son de clima frío, muy húmedo, suelos moderadamente superficiales, baja fertilidad, en pendientes del 7 al 12%, con lluvias suficientes durante un semestre, con exceso en el siguiente	Cultivos permanentes intensivos CPI en clima frío muy húmedo	203.37	0.32%
		6c-2	Las tierras de este grupo de capacidad son de clima frío, muy húmedo, en pendientes del 12 al 25%, con lluvias suficientes durante un semestre, con exceso en el siguiente	Cultivos permanentes intensivos CPI en clima frío muy húmedo	1287.31	2.04%

		6c-3	Las tierras de este grupo de capacidad son de clima muy frío, pluvial, en pendientes del 12 al 25%, con lluvias en exceso durante dos semestres, permite ciertos cultivos	Sistemas agrosilvícolas AGS de clima muy frío pluvial	23.26	0.04%
	6p	6p-2	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 25 al 50%. con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima frío seco	Cultivos permanentes semi-intensivos CPS en clima frío seco	1961.63	3.10%
		6p-3	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 25 al 50%, con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima medio seco	Cultivos permanentes semi-intensivos CPS en clima medio seco	1645.08	2.60%
		6p-5	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 25 al 50%, con lluvias suficientes para cultivos durante los dos semestres del año, en clima frío húmedo	Cultivos permanentes semi-intensivos CPS en clima frío húmedo	15481.12	24.50%
		6pc-1	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 25 al 50%, clima frío, muy húmedo, con lluvias suficientes durante un semestre, con exceso en el siguiente	Cultivos permanentes semi-intensivos CPS en clima frío muy húmedo	5607.03	8.87%
		6ps-3	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 25 al 50%, con fragmentos de roca, pedregosidad, baja fertilidad, estrecha relación Ca/Mg, con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima frío seco	Sistemas forestales productores FPD de clima frío seco	10431.42	16.51%
		6ps-4	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 25 al 50%, pedregosidad, baja fertilidad, con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima medio seco	Sistemas forestales productores FPD de clima medio seco	13.84	0.02%
		6s	6sc-1	Las tierras de este grupo de capacidad son suelos muy superficiales, con fragmentos de roca, pedregosos, de clima muy frío, muy húmedo, muy baja fertilidad, en pendientes del 12 al 25%, erosión ligera, con lluvias suficientes durante un	Sistemas forestales protectores FPR de clima muy frío muy húmedo	5.73

			semestre, con exceso en el siguiente			
7	7p	7p-3	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 50 al 75%, con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima frío seco	Sistemas forestales protectores FPR de clima frío seco	7566.34	11.98%
		7p-4	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 50 al 75%, con lluvias suficientes durante un semestre, con deficiencias en el siguiente, en clima medio seco	Sistemas forestales protectores FPR de clima medio seco	294.56	0.47%
		7p-6	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 50 al 75%, con lluvias suficientes para cultivos durante los dos semestres del año, en clima frío húmedo	Sistemas forestales protectores FPR de clima frío húmedo	4349.01	6.88%
		7p-8	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 50 al 75%, en clima frío, muy húmedo, con lluvias suficientes durante un semestre, con exceso en el siguiente	Sistemas forestales protectores FPR de clima frío muy húmedo	1967.31	3.11%
		7p-9	Las tierras de este grupo de capacidad son de pendientes del 50 al 75%, en clima muy frío, pluvial, con lluvias en exceso durante dos semestres, permite ciertos cultivos	Sistemas forestales protectores FPR de clima muy frío pluvial	348.16	0.55%

Fuente: POMCA 2015-057

3.3.8. Coberturas y Usos de la Tierra

El documento de actualización POMCA presenta la caracterización y descripción de la cobertura de la tierra y usos actuales del suelo de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur a escala 1:25.000, de acuerdo con la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia por el IDEAM en 2010, según los lineamientos de los Términos de Referencia, y el Anexo A de la Guía técnica para la formulación de planes de ordenamiento y manejo de cuencas Hidrográficas - POMCA, emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

En primer lugar, la actualización de las coberturas de la tierra para el área de la cuenca del Río Cravo Sur, de acuerdo con la Metodología CORINE Land Cover, incluye el resultado del total de coberturas identificadas, en donde se indica que la identificación de 39 tipos de cobertura, agrupadas en 5 niveles principales. Dentro de esta distribución, se destacan los bosques y áreas seminaturales con el 61.01% del total del área, correspondiente a

316724.19 hectáreas, seguida por los territorios agrícolas en segundo lugar, con 186106.22 hectáreas, correspondientes al 35.85% del total de la cuenca (Figura 54). También se incluye la distribución en área de las coberturas de la tierra, para cada nivel, representado para cada uno de los municipios que conforman la Cuenca del Río Cravo Sur (Aquitania, Gámeza, Socotá, Labranzagrande, Mongua, Pisba, Nunchía, Orocué, Paya, San Luis de Palenque, Tamará y Yopal). Finalmente, se presenta la descripción de cada una de las unidades de cobertura de la tierra, identificadas dentro del área de la cuenca del Río Cravo Sur, agrupadas a nivel I.

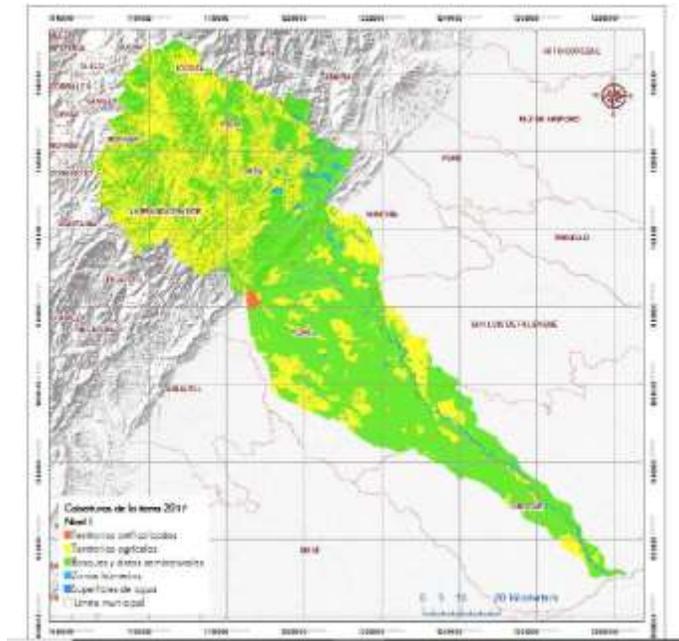


Figura 54. Coberturas de la tierra 2017 en la Cuenca del Río Cravo Sur. Fuente: POMCA 2017-057

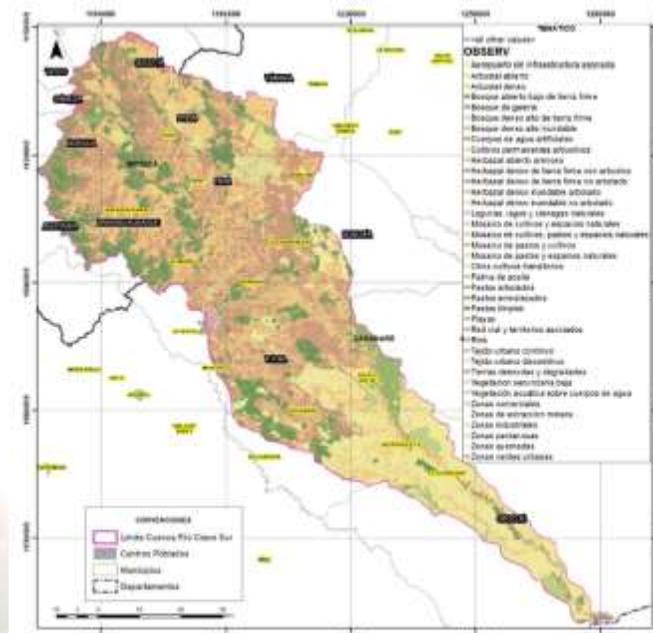


Figura 55. Coberturas Río Cravo Sur escala 1:25.000 (2017).

Tomando como referencia la información cartografía anterior, a continuación, se muestran los resultados de las coberturas de la tierra para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá (municipios de Aquitania, Gámeza, Mongua, Socotá y Tasco). Como resultado, se obtiene un total de 17 tipos de cobertura, agrupados en 5 niveles principales. Dentro de esta distribución, se destacan los Territorios Agrícolas con el 55.76% del total del área, correspondiente a 35145.46 hectáreas, seguida por los Bosques y Áreas Seminaturales en segundo lugar, con 27702.68 hectáreas, correspondientes al 43.95% del total del territorio de los municipios en jurisdicción de la cuenca (ver Tabla 35).

Las coberturas menos representativas dentro de la cuenca, son en su orden las superficies de agua y los territorios artificializados, con un porcentaje de 0.23% y 0.06% respectivamente, con 143.48 ha y 38.58 ha (ver Tabla 35); para el área de interés, no se encontró representatividad espacial de la cobertura Áreas Húmedas. Cabe anotar que, pese a su menor representatividad, la cobertura asociada al recurso hídrico, revisten igualmente gran relevancia para el funcionamiento del sistema natural, como reguladores del agua y hábitat para un gran número de especies vegetales y de fauna silvestre.

Tabla 35. Coberturas de la tierra nivel I – Municipios en jurisdicción Corpoboyacá en la Cuenca del Río Cravo Sur

Cobertura Nivel 1	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosques y Áreas Seminaturales	27702.68	43.95%
Superficies de Agua	143.48	0.23%
Territorios Agrícolas	35145.46	55.76%
Territorios Artificializados	38.58	0.06%
Total general	63030.21	100.00%

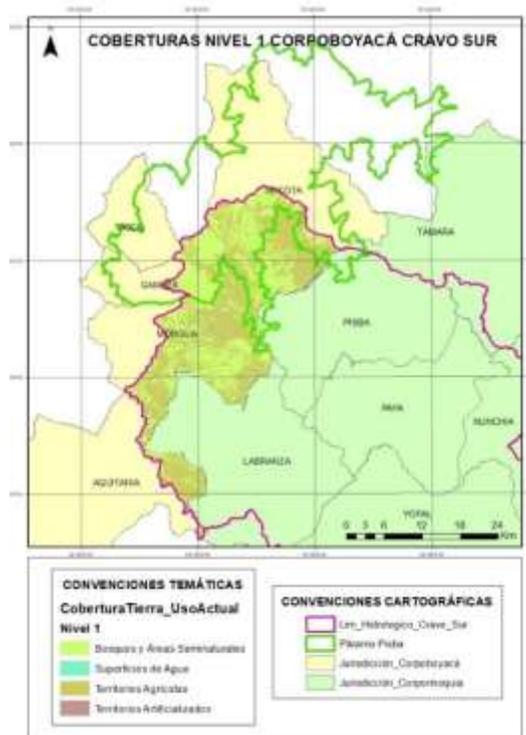


Figura 56. Coberturas de la tierra (Nivel 1) de los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá que pertenecen a la cuenca del Río Cravo Sur.

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057.

A nivel municipal, se destaca la superficie de Bosques y áreas seminaturales identificadas en el municipio de Mongua y Socotá, que equivale al 16.88 y 15.14% del total de la extensión de los municipios de la cuenca en jurisdicción de Corpoboyacá, representados principalmente por herbazales donde sobresalen los de tipo denso de tierra firme y no arbolados, cobertura que abarca 6708.56 ha y 6707.16 ha respectivamente, Así mismo, para dichos municipios también es importante resaltar la superficie de Territorios agrícolas, equivalentes al 23% y 21.3 % de la extensión total de los municipios, los cuales están representados por mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos enmalezados y pastos limpios. La cobertura de mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales debe su representatividad espacial, al nivel intensivo de mezcla de las coberturas en esta parte de la cuenca, caracterizada por arreglos de lotes de pequeña extensión con diferentes usos o coberturas de pastos, diferentes cultivos y áreas naturales o seminaturales con tamaños menores a las unidades cartografiadas.

Pese a ser una de las coberturas con menor distribución para el área de estudio de interés, los municipios de Mongua y Socotá también se destacan por la distribución de las Superficies de agua (ríos) en sus territorios, las cuales abracan el 47.54 y 38.11 % del área total de los municipios. A continuación, se presenta la distribución en área de las coberturas de la tierra para el nivel I, representada para cada uno de los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá que conforman la cuenca del Río Cravo Sur.

Tabla 36. Coberturas de la tierra nivel I – área de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Municipio	Unidad de cobertura 1	Área (ha)	Porcentaje (%)
Aquitania	Bosques y Áreas Seminaturales	1539.32	2.44%
	Territorios Agrícolas	4322.46	6.86%
Gámeza	Bosques y Áreas Seminaturales	2097.84	3.33%
	Superficies de Agua	9.79	0.02%
	Territorios Agrícolas	753.64	1.20%
Mongua	Bosques y Áreas Seminaturales	10640.33	16.88%
	Superficies de Agua	68.21	0.11%
	Territorios Agrícolas	14496.78	23.00%
	Territorios Artificializados	38.58	0.06%
Socotá	Bosques y Áreas Seminaturales	9544.76	15.14%
	Superficies de Agua	54.68	0.09%
	Territorios Agrícolas	13421.49	21.29%
Tasco	Bosques y Áreas Seminaturales	3880.42	6.16%
	Superficies de Agua	10.80	0.02%
	Territorios Agrícolas	2151.10	3.41%
	Total general	63030.21	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057.

Para el último nivel al que se llevó la clasificación de las coberturas de la tierra, se encontró que las coberturas más representativas dentro de los municipios de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, son los mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, los cuales ocupan el 26.76% del total de la extensión de los municipios, con 16869.75 hectáreas, siendo los municipios de Mongua y Socotá los de mayor extensión como se comentó previamente (Figura).

Otra de las coberturas que también mostró buena representatividad espacial corresponde a los herbazales de tipo denso de tierra firme no arbolado, con un 23.73% equivalente a 14958.40 ha. También se destaca la distribución de los Pastos limpios, con 10554.07 ha equivalentes al 16.74%.

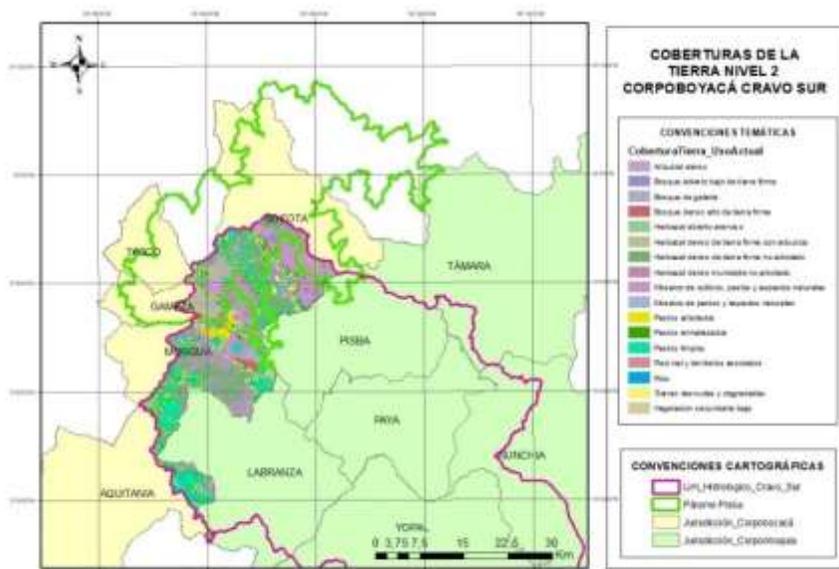


Figura 57. Coberturas de la tierra (1:25000) del área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057.

Tabla 37. Distribución espacial de las coberturas de la tierra para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá

Cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Arbustal denso	1850.62	2.94%
Bosque abierto bajo de tierra firme	1085.58	1.72%
Bosque de galería	25.52	0.04%
Bosque denso alto de tierra firme	672.14	1.07%
Herbazal abierto arenoso	4.78	0.01%
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	3465.01	5.50%
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	14958.40	23.73%
Herbazal denso inundable no arbolado	32.36	0.05%
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	16869.75	26.76%
Mosaico de pastos y espacios naturales	860.21	1.36%
Pastos arbolados	878.46	1.39%
Pastos enmalezados	5982.98	9.49%
Pastos limpios	10554.07	16.74%
Red vial y territorios asociados	38.58	0.06%
Ríos	143.48	0.23%
Tierras desnudas y degradadas	5408.81	8.58%
Vegetación secundaria baja	199.47	0.32%
Total general	63030.21	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

De acuerdo con lo anterior, se presenta la descripción de cada una de las unidades de cobertura de la tierra, identificadas dentro del área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, agrupadas a nivel I:

3.3.8.1. Territorios Artificializados

Esta cobertura comprende las áreas transformadas por el hombre para crear su entorno social de desarrollo, como por ejemplo las áreas urbanas, poblaciones, infraestructura vial, zonas de extracción minera o de materiales, zonas de desarrollo de actividades comerciales y áreas verdes artificializadas entre otras (Metodología CORINE Land Cover, IDEAM 2010), Para esta cobertura, en los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá que pertenecen a la cuenca del Río Cravo Sur, se identificó un tipo de cobertura de nivel I, correspondiente a Red vial y territorios asociados, la cual ocupan 38.58 hectáreas, correspondientes 0.06% (ver Tabla 38).

Tabla 38. Distribución de los territorios artificializados para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá

Coberturas	Área (ha)	Porcentaje (%)
Red vial y territorios asociados	38.58	0.06%

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

3.3.8.2. Territorios Agrícolas

Este grupo de coberturas, identifican los terrenos dedicados a la producción agrícola y ganadera, para la generación de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Los territorios agrícolas comprenden entonces, las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas, en las cuales también se pueden dar usos pecuarios en combinación con los agrícolas o de tipo forestal artificial o áreas naturales (Metodología CORINE Land Cover, IDEAM 2010).

Para los municipios de la cuenca en jurisdicción de Corpoboyacá, los territorios agrícolas ocupan el 55.76% del total, con 35145.46 hectáreas. Para este grupo de coberturas, la más representativa son los mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, con 16869.75 hectáreas, correspondientes al 26.76% del total de los municipios en área de la cuenca. En segundo lugar, se encuentran los pastos limpios, con 10554.07 hectáreas, correspondientes al 16.74%. A nivel de cultivos, la mayor parte de áreas dedicadas a la explotación agrícola se encuentran inmersas en los diferentes tipos de mosaicos.

Tabla 39. Distribución de los territorios agrícolas para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá

Coberturas	Área (ha)	Porcentaje (%)
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	16869.75	26.76%
Mosaico de pastos y espacios naturales	860.21	1.36%
Pastos arbolados	878.46	1.39%
Pastos enmalezados	5982.98	9.49%
Pastos limpios	10554.07	16.74%

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

3.3.8.3. Bosques y áreas Semi naturales

Este grupo de coberturas comprende las coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, de tipo natural o seminatural, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos. También se ubican en este grupo, aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación.

Las áreas naturales y seminaturales ocupan 27702.68 hectáreas, correspondientes al 43.95% del total de la extensión de la cuenca en los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá. Al interior de este grupo de coberturas, se destacan los herbazales densos de tierra firme no arbolados, con 14958.40 hectáreas, seguida por las tierras desnudas y degradadas, con 5408.81 hectáreas y los herbazales densos de tierra firme con arbustos, con 3465.01 hectáreas, correspondientes al 23.73%, 8.58% y 5.50% respectivamente.

A excepción de las tierras desnudas y degradadas, las dos coberturas de herbazales anteriormente mencionadas, conforman la mayor parte de la base de vegetación natural y seminatural de la cuenca, alrededor de la cual se ubican las demás coberturas naturales, con porcentajes que no superan el 5%.

Tabla 40. Distribución de los Bosques y áreas Semi naturales para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá

Coberturas	Área (ha)	Porcentaje (%)
Arbustal denso	1850.62	2.94%
Bosque abierto bajo de tierra firme	1085.58	1.72%
Bosque de galería	25.52	0.04%
Bosque denso alto de tierra firme	672.14	1.07%
Herbawal abierto arenoso	4.78	0.01%
Herbawal denso de tierra firme con arbustos	3465.01	5.50%
Herbawal denso de tierra firme no arbolado	14958.40	23.73%
Herbawal denso inundable no arbolado	32.36	0.05%
Tierras desnudas y degradadas	5408.81	8.58%
Vegetación secundaria baja	199.47	0.32%

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

3.3.8.4. Superficies de agua

Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental (Metodología CORINE Land Cover, IDEAM 2010). Las superficies de agua, representadas en su totalidad por la cobertura de los ríos, ocupan dentro del área de la cuenca del Río Cravo Sur para los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá 143.48 hectáreas, correspondientes al 0.23% de la extensión total.

Tabla 41. Distribución de las superficies de agua para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá

Coberturas	Área (ha)	Porcentaje (%)
Ríos	143.48	0.23%

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

3.3.8.5. Descripción de los Usos Actuales del Suelo

El documento de actualización del POMCA de la cuenca del Río Cravo Sur presenta la determinación del uso actual del suelo, tomando como insumo principal el mapa actualizado de coberturas de la tierra, tomando cada una de las categorías identificadas y asignándole el uso principal que se le da dentro del área de la cuenca (Tabla y Tabla), de acuerdo a las categorías definidas en el modelo de datos geográficos para la elaboración de POMCAS.

Tabla 42. Grupo de usos actuales del suelo

Dominio	Dom_GrupoUso
Valor	Nombre
30101	Agricultura
30102	Forestería
30103	Ganadería
30104	Agroforestal
30105	Agropecuario
30106	Silvopastoril
30107	Agrosilvopastoril
30108	Zoocultura
30109	Conservación
30110	Infraestructura
30111	Minería
30112	Sitios de disposición de materiales de desecho
30113	Otros usos
30114	Sin uso
30115	Cuerpos de Agua Naturales

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

Tabla 200. Usos actuales del suelo

Dominio	Dom_UsaAct
Valor	Nombre
30201	Botadero de basuras
30202	Comercial
30203	Cuerpos de Agua Naturales
30204	Cultivos permanentes intensivos
30205	Cultivos permanentes semi-intensivos
30206	Cultivos permanentes semi-intensivos con pastoreo extensivo
30207	Cultivos permanentes semi-intensivos con pastoreo semi-intensivo
30208	Cultivos transitorios extensivos
30209	Cultivos transitorios extensivos con pastoreo extensivo
30210	Cultivos transitorios extensivos con pastoreo semi-intensivo
30211	Cultivos transitorios intensivos
30212	Cultural, Arqueológico o Religioso
30213	Disposición de aguas servidas
30214	Disposición de materiales inorgánicos y/o materiales de construcción
30215	Disposición de materiales orgánicos
30216	Industrial
30217	Infraestructura y transporte
30218	Institucional
30219	Materiales construcción - canteras (arena, arcilla, piedra y piedras o rocas ornamentales)
30220	Metales base (cobre, plomo, zinc, aluminio)

Dominio	Dom_UsaAct
Valor	Nombre
30221	Metales de la industria del acero (hierro, cobalto, níquel)
30222	Metales especiales (Coltán, Cromo)
30223	Metales y piedras preciosas y semipreciosas (plata, oro, platino y platinoides, etc.)
30224	Minerales energéticos (petróleo, carbón, uranio)
30225	Minerales industriales (sal, yeso, calcita, fluorita, dolomita)
30226	Pastoreo extensivo
30227	Pastoreo intensivo
30228	Pastoreo semi-intensivo
30229	Producción
30230	Conservación
30231	Recicladero
30232	Recreacional, Deportivo o Turístico
30233	Residencial
30234	Restauración
30235	Servicios públicos domiciliarios
30236	Sistemas combinados de agricultura y forestería
30237	Sistemas combinados de agricultura, ganadería y forestería
30238	Sistemas combinados de ganadería y forestería

Fuente: Modelo de datos geográficos para la elaboración de POMCAS

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

De acuerdo con este ejercicio, para los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur que pertenecen a la cuenca de Corpoboyacá, se obtuvieron 4 grupos de uso y 6 categorías de uso actual del suelo. Dentro de los grupos, se destaca el uso agrosilvícola como el más representativo, con el 66.81%, correspondiente a 42107.94 hectáreas, representado principalmente por las áreas de pastoreo extensivo. A esta categoría pertenecen las coberturas de pastos limpios, pastos enmalezados, herbazales densos de tierra firme no arbolados, tierras desnudas y degradadas.

Dado que dentro de esta categoría se incluyen los dos tipos de herbazales naturales de tierra firme identificados, los cuales en su mayor parte también son usados para la ganadería, es importante tener en cuenta los factores de degradación del suelo sobre estas

zonas, la pérdida de fertilidad y la transformación de la estructura vegetal original de esta cobertura que, de forma progresiva, presenta la pérdida de especies herbáceas naturales debido al pastoreo constante, las quemadas controladas y la selección de especies para mejoramiento de la productividad.

En segundo lugar, de importancia, se encuentra el grupo de uso para la agricultura, el cual comprende un área de 16869.75 hectáreas, equivalentes al 26.76%, en el que se incluyen los cultivos transitorios intensivos. Los grupos menos representativos son la infraestructura y la zoocultura, que, en conjunto, no superan el 1% de representatividad del área total de los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá en la cuenca (Tabla). A continuación, en la Tabla 44, se presenta la distribución en área y porcentaje, de los grupos de uso actual del suelo para el área que conforman los municipios de la cuenca en jurisdicción de Corpoboyacá.

Tabla 44. Usos actuales del suelo para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá

Grupo de uso	Uso actual del suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Agricultura	Cultivos transitorios intensivos	16869.75	26.76%
Agrosilvícola	Pastoreo extensivo	42107.94	66.81%
Infraestructura	Infraestructura y transporte	38.58	0.06%
Minería	Protección	3670.99	5.82%
	Restauración	199.47	0.32%
Zoocultura	Cuerpos de Agua Naturales	143.48	0.23%
Total general		63030.21	100.00%

Fuente: Elaboración propia POMCA 2015-057



Figura 58. Usos actuales del suelo para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-05.

3.3.9. Análisis Multitemporal de Cobertura de la Tierra

El análisis multitemporal presentado en el documento de actualización del POMCA de la cuenca del Río Cravo Sur se realizó de forma Bitemporal, mediante la comparación de dos (2) mapas de cobertura, con un margen de diferencia de quince (15) años entre las dos (2) interpretaciones. De acuerdo a la metodología descrita, se indica que este análisis se realizó mediante la utilización e interpretación de insumo como imágenes satelitales Rapid Eye de 2015, con una resolución espacial de nueve (9) metros y resolución radiométrica de cinco (5) bandas, dentro de las cuales se destacan las bandas en infrarrojo (NIR y RED EDGE), así como imágenes Landsat, con resolución espacial de treinta (30) metros y resolución radiométrica de ocho (8) bandas, del año 2002, tomadas del U.S. Geological Survey.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta la caracterización de las coberturas de la tierra para la cuenca del Río Cravo Sur para el año 2002 (escala 1:100.00), su distribución espacial para todos los municipios de la cuenca, desde el nivel I hasta el nivel 3, de acuerdo a la metodología CORINE Land Cover. De esta manera, se realiza el análisis multitemporal para un periodo de quince (15) años, con base en la comparación de los mapas de coberturas de la tierra para los años 2002 y 2017, mostrando las áreas que cambiaron entre uno y otro año, así como las áreas que se conservaron de la cobertura inicial. En ese sentido, para la cuenca del Río Cravo Sur, se muestran el análisis de los cambios en la cobertura, categorizándolos como “positivo” a la transición de una cobertura de tipo artificializado hacia una natural y como “negativo” para el caso contrario. Para este análisis

de excluyen los herbazales de tierra firme no arbolados y con arbustos, coberturas que presentan un elevado grado de intervención, hasta perder significativamente sus características estructurales primigenias.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el documento de actualización del POMCA indica que se evidencia una distribución similar a las coberturas del año 2017, donde la mayor parte de la cuenca se encontraba ocupada por bosques y áreas seminaturales, y territorios agrícolas; de la misma forma, las coberturas a nivel I menos representativas eran las superficies de agua, áreas húmedas y los territorios artificializados, con menos del 1% de representatividad espacial cada una (ver Tabla 45).

Tabla 45. Coberturas de la tierra nivel I – 2002 - Cuenca del Río Cravo Sur

Coberturas Nivel I	Area (ha)	Area (%)
Territorios agrícolas	124586.43	24.00%
Territorios artificializados	1816.67	0.35%
Bosques y áreas seminaturales	383634.71	73.90%
Áreas húmedas	4501.10	0.87%
Superficies de agua	4606.76	0.89%
Total	519145.68	100.00%

Fuente: POMCA 2015-057

Según los análisis del estudio, de las coberturas identificadas en 2002, el 80.10%, no presentaron cambios significativos hasta 2017, mientras que el 16.15% mostraron un cambio negativo, pasando de coberturas de tipo natural o seminatural, hacia otras de tipo artificializado o agrícola y un 3.75% presentaron un cambio positivo, realizando la transición o recuperación de coberturas de tipo natural o seminatural en áreas artificializadas o agrícolas en 2002. Se identifica un panorama preocupante debido a la presión que se viene ejerciendo sobre las coberturas naturales o seminaturales presentes en la cuenca, la cual ha derivado en una pérdida importante de bosques, herbazales, arbustales o vegetación secundaria, desplazados por la expansión de la frontera agrícola y ganadera principalmente. Uno de los resultados más relevantes es la disminución significativa de las coberturas de herbazal denso de tierra firme no arbolado, de más de 26.000 hectáreas, así como de otro tipo de herbazales, los cuales pasaron a pastos u otro tipo de áreas agrícolas o artificializadas. Para destacar igualmente, la conservación de las áreas identificadas en bosques en 2002, muchas de las cuales llegaron incluso a incrementarse en 2017, como lo muestran los resultados del análisis, que presentan cambios positivos para este tipo de vegetación natural.

El análisis multitemporal de las coberturas de la tierra, igualmente presenta los resultados obtenidos sobre la superficie de cada uno de los municipios que integran la cuenca. Para el caso de los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, Aquitania, Mongua, Tasco, Socotá y Gámeza, se identifica que en el periodo comprendido entre el año 2002 al año 2017 (15 años), en todos los municipios se ha presentado una transición negativa de las coberturas naturales o seminaturales hacia coberturas de tipo agrícola o artificializados; los casos más relevantes, se evidencian en el municipio de Socotá y Mongua, en donde se registra una pérdida del 1.46 y 1.15%, equivalente a 7582.47 ha y 5952.41 ha transformadas respectivamente. Paralelamente, el panorama anterior se

ve reflejado en la transición positiva de las coberturas con territorios agrícolas para el mismo periodo de tiempo en todos los municipios.

Tabla 46. AT para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Municipio/Cobertura Nivel I	Cambio Negativo	Cambio positivo	Área sin cambio	Total
Aquitania	1791.51	64.49	3885.79	5746.79
Bosques y Áreas Seminaturales	1791.51		1424.99	3216.5
Territorios Agrícolas		64.49	2460.8	2530.3
Mongua	5952.41	278.76		
Bosques y Áreas Seminaturales	5929.93		10160.96	16090.89
Superficies de Agua	5.35		31.88	37.23
Territorios Agrícolas	11.64	274.68	8260.34	8546.66
Territorios Artificializados	5.49	4.08	19.35	28.92
Tasco	261.05		5444.18	5743.38
Bosques y Áreas Seminaturales	261.05	38.15	3790.41	4051.46
Superficies de Agua			4.24	4.24
Territorios Agrícolas		38.15	1649.54	1687.68
Socotá	7582.47	211.48	15228.27	23022.22
Bosques y Áreas Seminaturales	7578.05		9280.57	16858.61
Superficies de Agua	4.42		17.1	21.52
Territorios Agrícolas		211.48	5930.6	6142.08
Gámeza	263.76	22.97	2795.32	3082.06
Bosques y Áreas Seminaturales	263.76		2106.31	2370.07
Superficies de Agua			3.99	3.99
Territorios Agrícolas		22.97		708

Fuente: Consorcio POMCA 2017-057

El consolidado de cambios temporales de las coberturas de la tierra, entre los años 2002 y 2017, muestra un equilibrio entre los dos momentos muestreados. En la Figura 59 se puede apreciar, sin embargo, una reducción leve de las coberturas de tipo boscoso, áreas naturales y seminaturales, en verde, desplazadas por el incremento de las zonas agrícolas o ganaderas, representadas con color naranja, mientras que los territorios artificializados, áreas húmedas y superficies de agua no presentan cambios significativos.

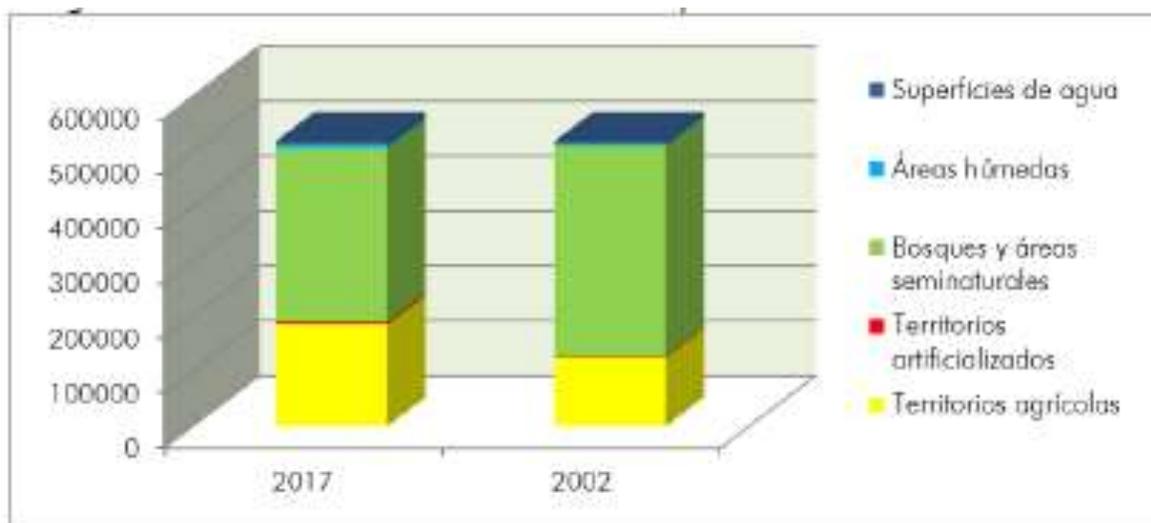


Figura 59. Consolidado de cambio de áreas para la cuenca del Río Cravo Sur. Fuente: POMCA 2017-057.

Lo anterior se refleja en el documento al indicar que *“se evidencia una presión sobre las coberturas de tipo natural para la expansión de la frontera agrícola y ganadera, que, si bien no es tan fuerte como en otras zonas del país, quizás por la baja densidad de población y otro tipo de factores, debe tomarse en cuenta para la planificación y el ordenamiento del territorio”*.

3.3.10. Indicadores del estado de las coberturas naturales

Para determinar el estado actual de las coberturas de la tierra de la cuenca del Río Cravo Sur, el documento de actualización del POMCA presenta el análisis de la naturalidad o artificialidad de las coberturas, así como el análisis espacial para las áreas naturales y las semi naturales, a partir del cálculo de los siguientes índices: El Índice o Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales (TCCN), Índice De Vegetación Remanente (IVR), Índice De Presión Demográfica (IPD), Índice de Ambiente Crítico (IAC) y el Índice de Estado Actual de las Coberturas Naturales (IEACN).

Se hace la claridad que en los siguientes resultados no se incluyen las coberturas asociadas a herbazales densos de tierra firme no arbolados y con arbustos, debido a su alto grado de intervención, que ha ocasionado su transformación casi total en estructura, composición y su pérdida casi total de naturalidad, semejándose en la actualidad más a pastos limpios o enmalezados, que a herbazales naturales.

3.3.10.1. Índice Tasa de Cambio de Coberturas Naturales-TCCN

El Indicador de tasa de Cambio de Coberturas Naturales – TCCN, permite determinar en el periodo final, el grado de transformación de las áreas naturales, en términos de cuenca, lo que ayuda a identificar las coberturas donde se presentaron los mayores impactos y transformaciones por cambio de uso o regeneración natural, en el caso de recuperación de la vegetación.

Para el periodo de tiempo de referencia, se obtuvo que el 91.40% de las coberturas naturales de los municipios de la jurisdicción de Corpoboyacá presentes en la cuenca del Río Cravo Sur tuvieron una tasa de cambio baja, menor al 10%; mientras que, el 8.60% de las coberturas tuvieron una tasa de cambio media, que se encuentra entre el 11 y el 20%.

La distribución del TCCN por municipio se muestra en la Tabla y la Figura 60.

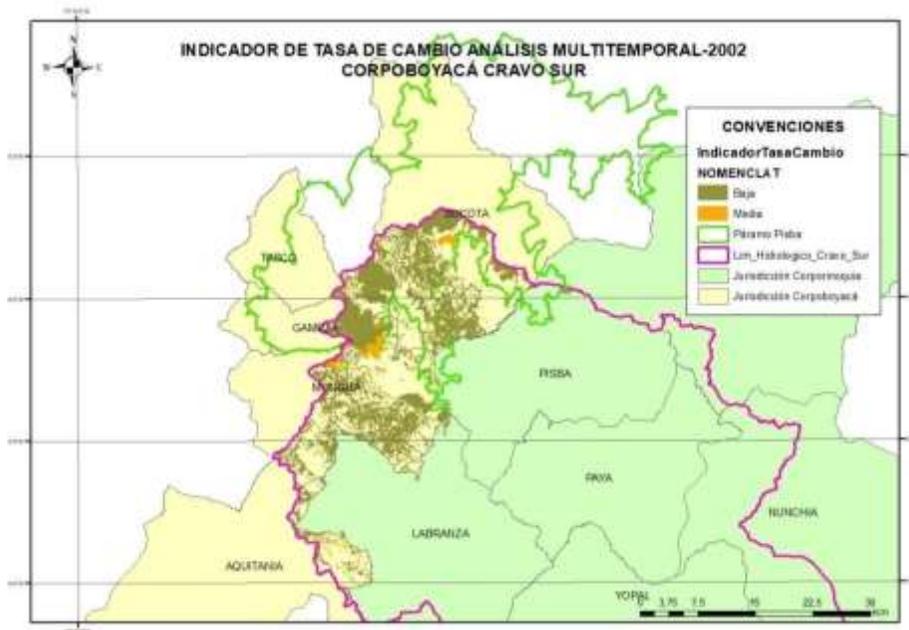


Figura 60. TCCN 2002–2017 para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Fuente: Elaboración propia a partir de Consorcio POMCA 2015-57

Tabla 47. Distribución de TCCN por unidad de cobertura para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Municipio/Unidad de cobertura	Tasa de cambio		Total general
	Baja (área ha)	Media (área ha)	
Aquitania	1432.94	151.96	1584.90
Arbustal denso	62.60		62.60
Bosque abierto bajo de tierra firme		151.96	151.96
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	640.24		640.24
Mosaico de cultivos. pastos y espacios naturales	12.61		12.61
Pastos limpios	3.56		3.56
Tierras desnudas y degradadas	713.93		713.93
Gámeza	2558.54	151.76	2710.31
Arbustal denso	306.78		306.78
Bosque abierto bajo de tierra firme		151.76	151.76
Bosque denso alto de tierra firme	123.11		123.11
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	1903.93		1903.93

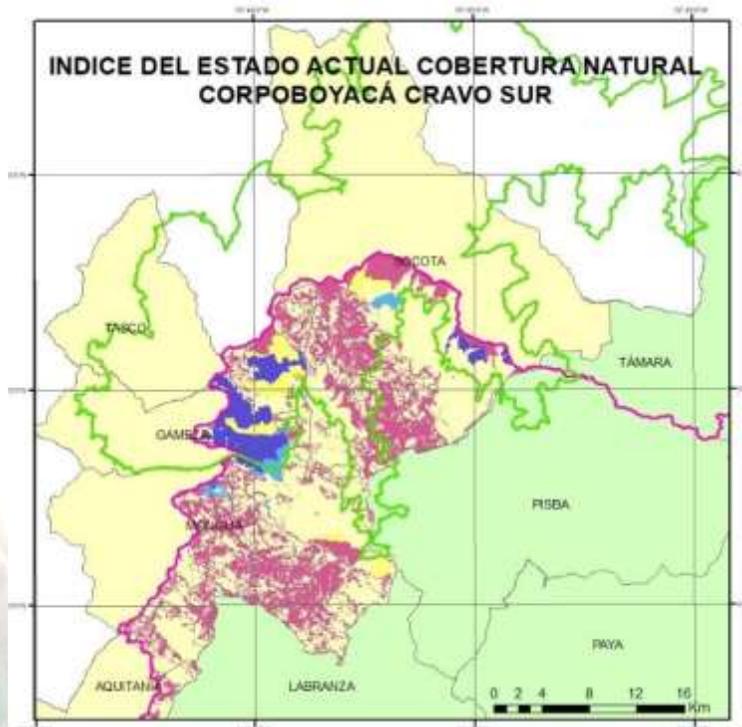
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	19.82		19.82
Pastos arbolados	1.01		1.01
Pastos enmalezados	1.48		1.48
Rios	10.57		10.57
Tierras desnudas y degradadas	191.86		191.86
Mongua	10557.75	591.49	11149.24
Arbustal denso	129.29		129.29
Bosque abierto bajo de tierra firme		559.13	559.13
Bosque denso alto de tierra firme	446.15		446.15
Herbazal abierto arenoso	4.78		4.78
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	719.62		719.62
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	6645.30		6645.30
Herbazal denso inundable no arbolado		32.36	32.36
Mosaico de cultivos. pastos y espacios naturales	51.11		51.11
Pastos arbolados	2.13		2.13
Pastos enmalezados	4.11		4.11
Pastos limpios	11.25		11.25
Ríos	68.21		68.21
Tierras desnudas y degradadas	2276.32		2276.32
Vegetación secundaria baja	199.47		199.47
Socotá	9947.58	248.87	10196.45
Arbustal denso	514.68		514.68
Bosque abierto bajo de tierra firme		248.87	248.87
Bosque de galería	17.84		17.84
Bosque denso alto de tierra firme	33.68		33.68
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	538.23		538.23
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	6799.34		6799.34
Mosaico de cultivos. pastos y espacios naturales	17.94		17.94
Pastos enmalezados	10.32		10.32
Pastos limpios	17.26		17.26
Ríos	55.25		55.25
Tierras desnudas y degradadas	1943.04		1943.04
Tasco	4554.13	3.30	4557.43

Arbustal denso	1066.32		1066.32
Bosque abierto bajo de tierra firme		3.30	3.30
Bosque de galería	24.23		24.23
Bosque denso alto de tierra firme	103.56		103.56
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	1647.32		1647.32
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	1165.98		1165.98
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	1.33		1.33
Pastos enmalezados	6.25		6.25
Pastos limpios	5.11		5.11
Ríos	16.43		16.43
Tierras desnudas y degradadas	517.60		517.60
Total general	29050.94	1147.39	30198.33

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-57

3.3.10.2. Indicador de Vegetación Remanente en porcentaje-IVR

El cálculo del Indicador de Vegetación Remanente (IVR), permite determinar el grado de transformación o conservación de las Coberturas Vegetales dentro del área del estudio, este indicador, equiparable y consecuente con el TCCN, permite establecer pautas para la priorización de conservación y conservación de escenarios naturales vegetales.



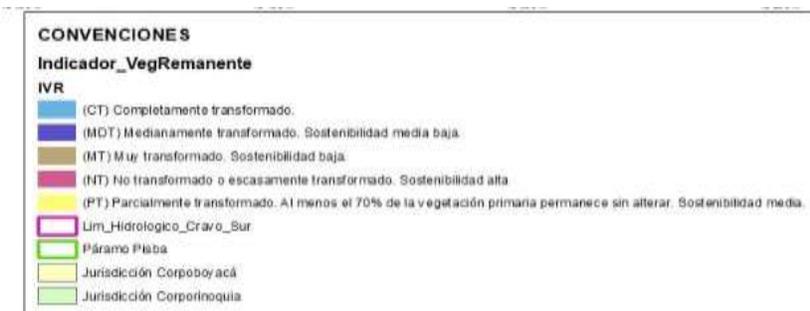


Figura 61. IVR para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá 2002 – 2017. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057.

Para el área de los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, el 77.21% del área de coberturas vegetales naturales, correspondientes a 22384.33 hectáreas se presenta con poca o ninguna transformación, lo cual no corresponde a conservación de bosques y áreas de este tipo, sino más a las zonas de herbazales, que han sido usados para la actividad ganadera y que constituyen coberturas de tipo semi natural, altamente intervenidas. Las áreas medianamente, parcialmente y completamente transformadas fueron, en su orden, el 11.95%, 7.1% y 3.73%, del total de las coberturas identificadas, que equivalen a 3465.01 hectáreas, 2059.07 hectáreas, y 1081.66 ha respectivamente.

Tabla 48. IVR para las coberturas del área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá 2002 – 2017

SIGLA	Categoría de IVR	Área (ha)	Porcentaje (%)
CT	Completamente transformado.	1081.66	3.73%
MDT	Medianamente transformado.	3465.01	11.95%
NT	No transformado o escasamente transformado. Sostenibilidad alta	22384.33	77.21%
PT	Parcialmente transformado. Al menos el 70% de la vegetación primaria permanece sin alterar. Sostenibilidad media.	2059.07	7.10%
	Total general	28990.07	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-57

De igual forma, en la Tabla, se presentan los resultados del IVR para cada uno de los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur, de forma disgregada por cobertura. Estos resultados muestran que la mayor parte de la superficie de los municipios no sufrió transformaciones mayores, estando dentro del rango de IVR de escasa o nula transformación, o, en su orden, transformaciones parciales, mientras que las áreas completamente transformadas presentan los menores porcentajes de área para cada municipio. Estos resultados si bien, son positivas, deben analizarse con detalle para cada municipio, durante la formulación del –plan de ordenamiento y manejo de la cuenca.

Tabla 49. IVR por cobertura para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá 2002 – 2017.

Categoría	CT	MDT	NT	PT	Total
Aquitania	150.46		1281.42	62.6	1494.80
Arbustal denso				62.6	62.6
Bosque abierto bajo de tierra firme	150.46				
Herbazal denso de tierra firme no arbolado			635.07		635.07
Tierras desnudas y degradadas			646.35		646.35
Gámeza	120.34	1337.13	369.01	306.79	2133.2
Arbustal denso				306.79	306.79
Bosque abierto bajo de tierra firme	120.34				120.34
Bosque denso alto de tierra firme			137.55		137.55
Herbazal denso de tierra firme con arbustos		1337.13			1337.13
Herbazal denso de tierra firme no arbolado			20.83		20.83
Ríos			11.53		11.53
Tierras desnudas y degradadas			199.10		199.10
Mongua	559.14	32.90	9392.74	190.53	10471.60
Arbustal denso				129.29	129.29
Bosque abierto bajo de tierra firme	559.14				559.14
Bosque denso alto de tierra firme			446.15		446.15
Herbazal abierto arenoso			4.78		4.78
Herbazal denso de tierra firme con arbustos		329.20			329.20
Herbazal denso de tierra firme no arbolado			6679.57		679.57
Herbazal denso inundable no arbolado			32.36		32.36
Ríos			71.34		71.34
Tierras degradadas			2158.54		2158.54
Vegetación secundaria baja				61.25	61.25

Socotá	248.87	404.91	8477.04	378.32	9509.14
Arbustal denso				378.32	378.32
Bosque abierto bajo de tierra firme	248.87				248.87
Bosque de galería			2.78		2.78
Bosque denso alto de tierra firme			2.60		2.60
Herbazal denso de tierra firme con arbustos		404.91			404.91
Herbazal denso de tierra firme no arbolado			6623.03		6623.03
Ríos			62.12		62.12
Tierras desnudas y degradadas			1786.50		1786.50
Tasco		1393.77	1466.58	972.44	3832.79
Arbustal denso				972.44	972.44
Bosque de galería			24.23		24.23
Bosque denso alto de tierra firme			85.83		85.83
Herbazal denso de tierra firme con arbustos		1393.77			1393.77
Herbazal denso de tierra firme no arbolado			872.08		872.08
Ríos			9.55		9.55
Tierras desnudas y degradadas			474.88		474.88
Total general					

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-57

3.3.10.3 Índice de fragmentación de Steenmans y Pinborg (2000)

Se presentan los resultados del Índice de fragmentación para cada categoría, sobre las coberturas naturales o sensibles en la Cuenca del Río Cravo Sur. De acuerdo con estos resultados, se obtiene la distribución de las categorías de fragmentación para las coberturas de los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur que pertenecen a la jurisdicción de Corpoboyacá. Se identificaron tres categorías (mínima, fuerte y extrema), con las cuales se identifica que la mayor parte del área de las coberturas identificadas se encuentra catalogada con un grado o nivel de fragmentación extremo, con 19475.19 hectáreas, correspondientes al 67.18%, seguida por las áreas que muestran una fragmentación fuerte,

las cuales ascienden al 29.81%, que agrupa 8642.92 hectáreas. La categoría de fragmentación mínima, alcanza solamente el 3.01% de representatividad espacial, con 871.96 hectáreas. En general se observa un elevado grado de fragmentación que afecta un elevado porcentaje de las coberturas naturales identificadas los municipios en jurisdicción que hacen parte de la cuenca.

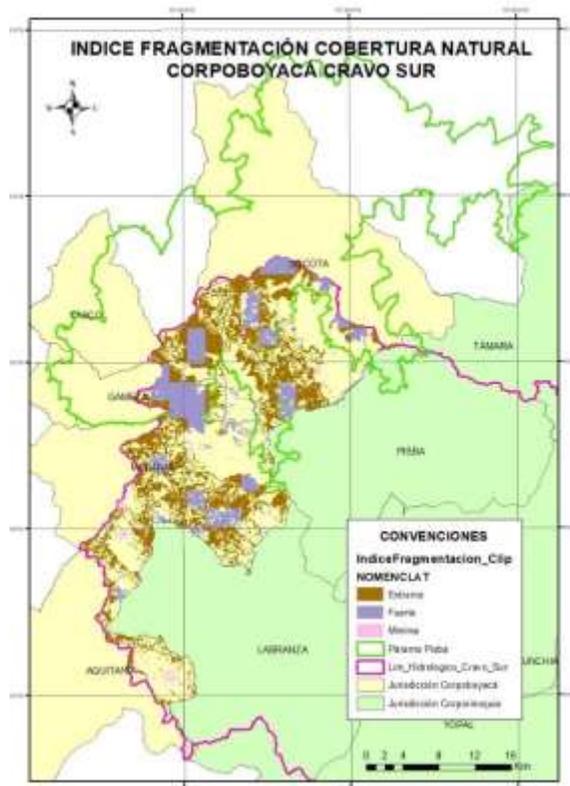


Figura 62. Índice de fragmentación para las coberturas del área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá 2002 – 2017.
 Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2017-057.

3.3.10.4. Índice de presión demográfica

Se muestra el cálculo del índice de presión demográfica para los municipios que hacen parte del área de la cuenca del Río Cravo Sur, tomando en cuenta su densidad y tasa de crecimiento de la población; de esta manera, se determinó el grado de presión sobre la vegetación natural y, por tanto, la sostenibilidad de la misma en el tiempo, con base en la demanda y presión de las comunidades asentadas en la cuenca.

De acuerdo con esto, se obtiene la distribución de las categorías de presión demográfica para las coberturas de los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur que pertenecen a la jurisdicción de Corpoboyacá; se observa que la mayor parte del área de las coberturas naturales y coberturas de la tierra en general, representada por el 85.38% y 24752.25 hectáreas, se encuentra catalogada como de presión de la población y sostenibilidad media, lo cual se traduce en una tasa de crecimiento poblacional moderada, que no ocasiona una presión crítica sobre los ecosistemas. Los resultados del IPD muestran que en la cuenca no se presentan presiones fuertes que amenacen la sostenibilidad de las coberturas

naturales desde el punto de vista de la baja densidad y tasa de crecimiento de la población (ver Tabla 50).

Tabla 50. Índice de presión demográfica para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá

Sigla	Categoría	Área_(ha)	Porcentaje (%)
PASM	Crecimiento acelerado de la población; presión de la población alta.	2133.27	7.36%
PBSA	La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.	2104.55	7.26%
PMSM	Población y amenazas crecientes pero normales, presión de la población y sostenibilidad media.	24752.25	85.38%
Total general		28990.07	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

De acuerdo con los anteriores resultados, un 7.26% de las coberturas de los municipios de la cuenca en jurisdicción de Corpoboyacá, correspondiente a 2104.55 hectáreas presentan una sostenibilidad alta, al encontrarse en zonas donde la población tiende a estabilizarse e incluso disminuir, mientras que las el área o municipios con presiones fuertes por el crecimiento acelerado de la población, es bastante similar, pues corresponden a un 7.36% de la superficie total de las coberturas naturales de los municipios de la cuenca en jurisdicción de Corpoboyacá, con 2133.27 hectáreas (ver Figura 63).

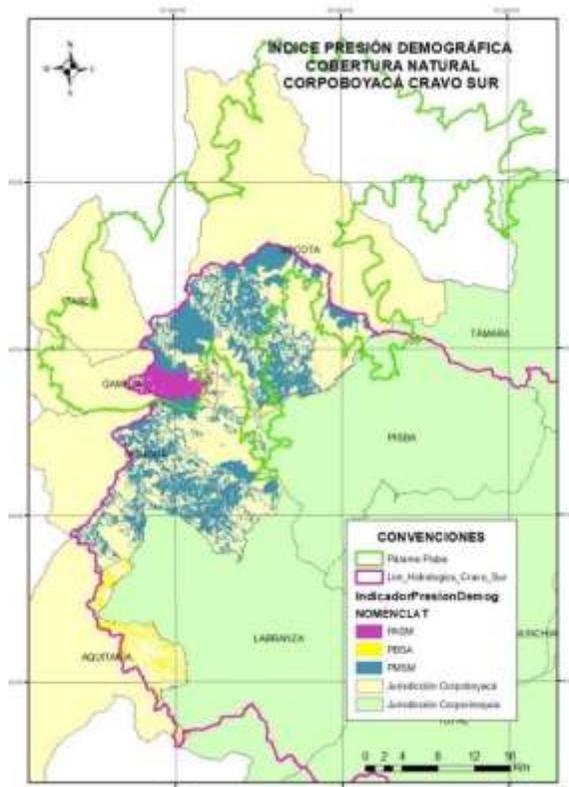


Figura 63. Índice de presión demográfica para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

De la misma forma, a continuación, se presentan los datos del IPD, para cada uno de los municipios que se encuentran dentro del área de la cuenca, así como los resultados obtenidos en la distribución espacial de este índice por cobertura y municipio (ver Tabla 51).

Tabla 51. IPD para para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá

Categoría	PASM	PBSA	PMSM	Total
Aquitania				
Arbustal denso		62.6		62.6
Bosque abierto bajo de tierra firme		150.46		150.46
Herbazal denso de tierra firme no arbolado		635.07		635.07
Tierras desnudas y degradadas		646.35		646.35
Gámeza				
Arbustal denso	306.79			306.79
Bosque abierto bajo de tierra firme	120.34			120.34

Bosque denso alto de tierra firme	137.55			137.55
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	1337.13			1337.13
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	20.83			20.83
Ríos	11.53			11.53
Tierras desnudas y degradadas	199.10			199.10
Mongua				
Arbustal denso			129.29	129.29
Bosque abierto bajo de tierra firme			559.13	559.13
Bosque denso alto de tierra firme			446.15	446.15
Herbazal abierto arenoso			4.78	4.78
Herbazal denso de tierra firme con arbustos			329.20	329.20
Herbazal denso de tierra firme no arbolado			6679.57	6679.57
Herbazal denso inundable no arbolado			32.36	32.36
Ríos			71.34	71.34
Tierras degradadas			2158.54	2158.54
Vegetación secundaria baja			61.25	61.25
Socotá				
Arbustal denso			378.32	378.32
Bosque abierto bajo de tierra firme			248.87	248.87
Bosque de galería			2.78	2.78
Bosque denso alto de tierra firme			2.60	2.60
Herbazal denso de tierra firme con arbustos			404.91	404.91
Herbazal denso de tierra firme no arbolado			6623.03	6623.03
Ríos			62.12	62.12
Tierras desnudas y degradadas			1786.50	1786.50

Tasco				
Arbustal denso			972.44	972.44
Bosque de galería			24.23	24.23
Bosque denso alto de tierra firme			85.83	85.83
Herbazal denso de tierra firme con arbustos			1393.77	1393.77
Herbazal denso de tierra firme no arbolado			872.08	872.08
Ríos			9.55	9.55
Tierras desnudas y degradadas			474.88	474.88
Total general	2133.27	1494.48	23813.52	27441.27

PASM: Presión población alta y sostenibilidad media - PBSA: Presión población baja y sostenibilidad alta - PMSM: Presión población y sostenibilidad media.
Fuente: POMCA 2015- 057.

3.3.11. Vegetación y Flora

El documento de actualización POMCA presenta la caracterización florística y estructural de las coberturas boscosas, herbáceas, cuerpos de agua y zonas pantanosas asociadas a la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sura a escala 1:25.000; se incluye la descripción detallada de todo el marco metodológico para la generación de parámetros concretos que permitieron identificar los diferentes tipos de coberturas y las diversas comunidades vegetales asociadas a la subzona Hidrográfica, desde la fase de aprestamiento, pasando por la fase de campo, y el análisis estadístico.

Se realiza la descripción de las coberturas vegetales (hasta nivel 4) determinadas por interpretación de imágenes satelitales y corroboradas en campo según La Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, de la metodología CORINE Land Cover, adaptada para Colombia escala 1:100.000. De acuerdo con lo anterior, se incluye el análisis de las características estructurales y de composición de las coberturas vegetales; así como eventos antrópicos que han intervenido sobre estas generando cambios en el paisaje y adaptaciones de la flora.

Para la cobertura de Bosques, se identifican los siguientes tipos: Bosque denso alto, Bosque abierto bajo de tierra firme, Bosque denso alto inundable de la Orinoquía, Bosque ripario andino, y Bosque de galería de la Orinoquía; para la cobertura de Áreas de vegetación herbácea o bien arbustiva, se reconocen los siguientes tipos: Herbazal denso de tierra firme no arbolado, Herbazal denso de tierra firme no arbolado de las sabanas de la Orinoquía, Herbazal denso de tierra firme arbolado de las sabanas de la Orinoquía, Herbazal denso inundable no arbolado, y Arbustal denso. De igual manera, para Vegetación secundaria o bien en transición, se identifican Vegetación secundaria o en transición del

Orinoco, Áreas húmedas continentales; finalmente se describe la cobertura de Zonas pantanosas del Orinoco y Vegetación acuática sobre cuerpos de agua.

Para la descripción de la composición florística de cada una de las coberturas identificadas, se realiza el análisis del total de especies de plantas vasculares, agrupación de las mismas en familias y géneros, nombres comunes, abundancia, frecuencia y dominancia; así mismo, se incluye el análisis estructural de cada cobertura. y la determinación de la distribución diamétrica y altimétrica en cada parcela; también se presenta el análisis de la diversidad alfa, utilizando los Índices de Shannon y de Simpson, teniendo en cuenta la cantidad de individuos y especies para cada cobertura; para el caso de la diversidad beta, se estimó el índice de Jaccard.

De acuerdo a las coberturas identificadas, a continuación, se presenta la información relevante de la caracterización florística del estudio de actualización del POMCA de la Cuenca del Río Cravo Sur para los municipios que pertenecen a la jurisdicción de Corpoboyacá: Aquitania, Gámeza, Mongua, Socotá y Tasco.

Para la cobertura de Bosque abierto bajo de tierra firme, se indica que “se realizó una (1) parcela para esta cobertura al nororiente de la Subzona Hidrográfica a los 2167 m de altura en el municipio de Aquitania (Boyacá), debido a que solo se encontró un relicto de este tipo de bosque con accesibilidad, estos se han visto reducidos a laderas con altas pendientes y alejados de la influencia del hombre”. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 52. Composición florística del bosque abierto bajo de tierra firme.

N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia
1	Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.		2
2	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> cf. <i>translucidum</i> Cuatrec.	Silva silva	4
3	Clethraceae	<i>Clethra</i> cf. <i>revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.		1
4	Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i> Kunth		1
5	Compositae	<i>Ageratina</i> sp.		5
6		<i>Verbesina arborea</i> Kunth	Verbesina	5
7	Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth	Encenillo	6
8	Melastomataceae	<i>Tibouchina grossa</i> (L. f.) Cogn.	Siete cueros	2
9	Primulaceae	<i>Geissanthus andinus</i> Mez		1
Total				27

Fuente: POMCA 2015-057

Para esta cobertura, se encontraron especies representativas de zonas de transición a zonas de páramo como *W. pubescens*, *V. arborea* y *Ageratina sp.*, siendo esta última la más dominante. Se identifica su distribución diamétrica sin ningún tipo de patrón definido; sin embargo, se identifica que los individuos de esta cobertura se encuentran entre los 10 y 15 m de altura de dosel; de acuerdo a su distribución diamétrica, se sugiere un alto potencial regenerativo de la cobertura; respecto a la diversidad alfa, se encuentra que las especies mencionadas representan el 60% de la cobertura, representando el 33 % del total de las especies encontradas.

En cuanto a la cobertura Herbazal denso de tierra firme no arbolado, se encontró que “se realizaron dos (2) parcelas a los 3200 msnm, registrando en total 33 especies, distribuidas en 31 géneros y 22 familias. Las familias más representativas en términos de riqueza específica y genérica fueron Ericaceae (*Bejaria*, *Cavendishia*, *Disterigma*, *Gaultheria*, *Vaccinium*), seguida de las familias Compositae (*Achyrocline*, *Espeletia*, *Hieracium*) y Melastomataceae (*Chaetolepis*, *Monochaetum*, *Tibouchina*) con tres (3) géneros cada una. El género con mayor cantidad de especies fue *Gaultheria* con tres (3) especies, los demás géneros solo presentaron una (1) especie. Las especies más representativas fueron *Calamagrostis sp.*, de la familia Poaceae, *Paepalanthus karstenii* Ruhland de la familia Eriocaulaceae y *Orthrosanthus chimboracensis* (Kunth) Baker de la familia Iridaceae”. La cobertura herbazal de tierra firme está dominado por las especies *Blechnum loxense* (Kunth), *Calamagrostis sp.*, y *Pteridium sp.*, las cuales concentran el 55 % de cobertura. De acuerdo al análisis de diversidad para esta cobertura, se concluye una alta diversidad de especies, indicando una distribución equitativa de las abundancias en las especies registradas dentro de la parcela.

Para la cobertura de Bosque de galería, se reportan 75 especies distribuidas en 34 familias, encontrándose como la de mayor riqueza Leguminosae con 13 especies; los géneros con más representativos corresponden a *Inga* y *Trichilia*. En este caso, se destaca la presencia de dos especies de palmas, una de ellas amenazada (*Syagrus sancona* (Kunth) H. Karst.), Cabe destacar que se encontraron especies como *Copaifera pubiflora* Benth. (aceite), *Cedrela odorata* L. (cedro), *Cassia moschata* Kunth (cañafisto), *Vitex orinocensis* Kunth (guarataro) y *Ocotea cf. bofo* Kunth (laurel), que, de acuerdo a lo expresado por la comunidad de la zona como las especies de mayor importancia maderable, y que la mayoría actualmente son especies escasas debido a la sobreexplotación y sus individuos actuales poseen tamaños pequeños aún no aprovechables. Las especies de mayor importancia corresponden a *Attalea butyracea*, *Guarea guidonia*, *Guazuma ulmifolia* Lam y *Sapium glandulosum* (L.) Morong. La mayoría de estos individuos se entre los 6 y 12 m, lo cual puede estar reflejando competencia por luz entre estos para alcanzar el dosel del bosque

Respecto al Herbazal denso de tierra firme no arbolado, se registraron 33 especies, que se distribuyen en 31 géneros y 22 familias, siendo *Gaultheria* y Ericaceae los de mayor riqueza de especies respectivamente. En general la cobertura herbazal de tierra firme está dominado por las especies *Blechnum loxense* (Kunth), *Calamagrostis sp.*, y *Pteridium sp.*, las cuales concentran el 55 % de cobertura y las familias Ericaceae, Melastomataceae, Poaceae, Blechnaceae, Compositae, y Dennstaedtiaceae que representando el 66.7 % de la cobertura. Se registra una alta diversidad para esta cobertura,

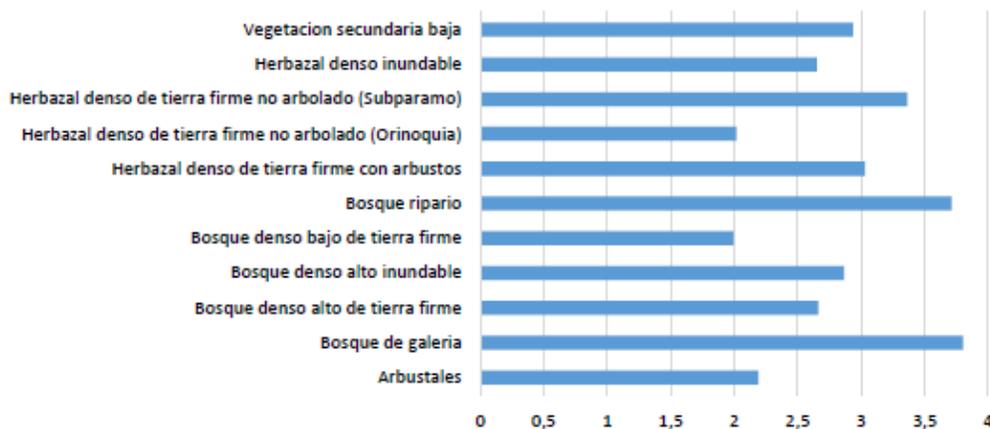
Para la cobertura de Herbazal denso inundable no arbolado, registrando un total de 494 individuos, distribuidos en 26 especies, distribuidas a su vez en 25 géneros y 18 familias. Las especies de mayor abundancia corresponden a *Aristida capillacea* Lam., *Sipanea* sp. Las familias con mayor número de individuos fueron Poaceae (208) y Rubiaceae (60). Los géneros de mayor abundancia fueron *Aristida* con 141 individuos seguido del género *Sipanea*; ambos representan el 42.5% de la cobertura. Teniendo en cuenta esto, la diversidad de esta cobertura es baja.

La cobertura de Arbustal denso registra que la especie más abundante corresponde a *Weinmannia pubescens* Kunth., siendo una de las especies características de zonas de subpáramo y de gran importancia ecológica para esta cobertura, ya que hace parte del cordón de vegetación característicos del subpáramo donde hay una flora en transición entre la tierra fría alta y el páramo; otras especies de gran abundancia corresponden a *Tibouchina grossa* y *Miconia cf. buxifolia* Naudin, especies de porte bajo y muy características de áreas con altitudes mayores de 2800 msnm. Para esta cobertura estructura la distribución diamétrica es de tipo disetáneo, es decir, presenta variación en diámetros; se identifica un total de 7 clases altimétricas, donde la clase altimétrica III (4.20 a 5.02 metros), es la más abundante. Según los índices de diversidad analizados, se presenta una diversidad media baja y que, aunque hay una dominancia de tres especies, aún es muy limitada el número total de especies, restringiendo los valores de diversidad.

Finalmente, para la cobertura de Vegetación secundaria o en transición se registran 98 individuos de 28 especies y 17 familias, siendo *Piper aduncum* L. la especie de mayor abundancia y *Vismia cf. guianensis* (Aubl.) la de mayor dominancia. En cuanto al índice de valor de importancia de la cobertura, la especie que presenta la mejor adaptación al medio es *Cecropia cf. Peltata*. Se presenta una cobertura de tipo disetáneo, es decir, presenta variación en diámetros y edades, donde la tendencia es de J invertida; se identifican 8 clases altimétricas, donde la clase altimétrica I (2,00 a 5,50 metros), es la más abundante con 80 individuos (81.1 %). Los índices de Shannon y Simpson indican que esta cobertura presenta una diversidad alta, debido a una concentración notoria de especies actuando a favor de la diversidad.

De manera general, se obtiene que la mayoría de las coberturas vegetales de la Subzona Hidrográfica del río Cravo Sur presentan una alta diversidad de especies. Lo anterior se puede evidenciar a través del siguiente gráfico:

Figura 64. Índice de Shannon para las coberturas presentes en la Subzona Hidrográfica del río Cravo Sur.



Fuente: POMCA 2015-057

Respecto a las especies amenazadas, se incluye el análisis de las especies de flora con algún grado de amenaza local y global en la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur. De acuerdo con esto, se identificaron las siguientes especies:

Tabla 53. Especies amenazadas registradas en el POMCA Cravo Sur 2007.

No.	Familia	Especie	Nombre comun	Categoría
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracoli	VU
2	Begoniaceae	<i>Begonia cornuta</i>	Begonia	LR
3	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Pavito	NT
4	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Flor blanco	NT
5	Bombacaceae	<i>Pachira quinata</i>	Cedro espino	VU
6	Bromeliaceae	<i>Puya bicolor</i>	Cardón	LR- EE
7	Bromeliaceae	<i>Puya goudotiana</i>	Cardon	LR - EE
8	Ericaceae	<i>Cavendishia guyapensis</i>		VU
9	Ericaceae	<i>Psamissia macrophylla</i>		VU
10	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	Pantano	VU- R
11	Graminea	<i>Agrastys gelida</i>		R
12	Melastomataceae	<i>Centronia haemantha</i>	Sietecueros	R
13	Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>	Cedro macho	EN
14	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Trompillo	NT
15	Mimosaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Caracaro	NT
16	Mimosaceae	<i>Inga caruscans</i>	Guamo	NT
17	Orchideaceae	<i>Epidendrum fimbriatum</i>	Orquidea	V
18	Orchideaceae	<i>Masdevalia caudata</i>	Orquidea	VU - CR
19	Piperaceae	<i>Piper archeri</i>	Cordoncillo	VU

RE: Extinto a Nivel Regional; CR: en peligro crítico; EN: En peligro; VU: vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación Menor; DD: datos insuficientes; NA: no aplicable. ENDEMISMO: E: endemica; CE: casi endemica.

Fuente: POMCA 2015-057

Así mismo, se presenta un breve análisis de las especies invasoras presentes en la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur. Cabe anotar que dicho análisis corresponde a especies que se distribuyen para el departamento de Casanare.

3.3.12. Fauna Silvestre

Se presenta la caracterización de la fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) e íctica, según jerarquía taxonómica a partir de la información secundaria disponible, los aportes de los actores locales, desarrollo de encuestas aplicadas en los diferentes recorridos y el avistamiento de especies que se observaron en los recorridos (Tabla 54). Esta información se complementó identificando especies endémicas, en peligro de extinción o en los apéndices del CITES y el valor sociocultural y socioeconómico de las especies registradas para la Subzona Hidrográfica del río.

Tabla 54. Metodología utilizada para cada grupo de fauna silvestre muestreado:

Grupo de fauna	Métodos	Principales especies encontradas	Coberturas naturales asociadas
Anfibios	Relevamientos por encuentros visuales (VES) Muestreo por Transectos lineales Encuestas	Se registró un total de 55 especies de anfibios con probable ocurrencia en la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, distribuidas en 28 géneros, 11 familias y tres (3) órdenes, Anura, registra 24 especies de los géneros <i>Hypsiboas</i> , <i>Scinax</i> , <i>Dendropsophus</i> , <i>Hyloscirtus</i> , <i>Osteocephalus</i> , <i>Pithecopus</i> , <i>Pseudis</i> , <i>Scarthyla</i> y <i>Trachycephalus</i> ; <i>Leptodactylus</i> , <i>Rhinella</i> , <i>Pristimantis Allobates</i> y <i>Rheobates (Aromobatidae)</i> e <i>Hyalinobatrachium</i> y <i>Rulyrana</i> para el caso de las ranas terrestres Especies amenazadas: <i>Pristimantis frater</i> y <i>Pristimantis carrangerorum</i> (VU)	Bosque denso alto, Bosque abierto bajo de tierra firme, Bosque denso alto inundable, Bosque ripario y Bosque de galería, Herbazal denso de tierra firme no arbolado, Herbazal denso de tierra firme arbolado, Herbazal denso inundable no arbolado, Arbustal denso y Vegetación secundaria o en transición, Zonas pantanosas y Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
Reptiles	Relevamientos por encuentros visuales (VES) Muestreo por Transectos lineales Encuestas	Se identificó un total de 70 especies de reptiles distribuidas en 52 géneros, 22 familias y tres (3) órdenes: Squamata, con los géneros <i>Erythrolamprus</i> , <i>Helicops</i> , <i>Leptodeira</i> , <i>Spilotes</i> , <i>Corallus</i> ; Sauria, con las familias Teiidae, Gekkonidae, Dactyloidae, Gymnophthalmidae, Iguanidae, Polychrotidae, Scincidae, Sphaerodactylidae y Tropiduridae; Testudines con Chelidae, Kinosternidae, Podocnemididae y Testudinidae; y Crocodylia con Crocodylidae y Alligatoridae	Bosque denso alto, Bosque abierto bajo de tierra firme, Bosque denso alto inundable y Bosque de galería, Arbustal denso, Vegetación secundaria o en transición, Zonas pantanosas y Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, Herbazal denso de tierra firme no arbolado, Herbazal denso de tierra firme arbolado, Herbazal denso inundable no arbolado

		<p>Especies amenazadas: <i>Crocodylus intermedius</i> y <i>Podocnemis expansas</i> (CR), <i>Podocnemis unifilis</i> (EN), <i>Chelonoidis carbonarius</i> (VU)</p>	
Peces	<p>Pesca en red Pesca en redes activas Encuestas</p>	<p>Representados principalmente por Caracidos, Bagres, Peces cuchilla, Cupleiformes y Ciclidos, Dentro de los órdenes de mayor representatividad se encuentran los Siluriformes con 56 especies, Characiformes con 54 y Perciformes con 7, Para las familias, Characidae Loricariidae y Pimelodidae son las de mayor riqueza de especies,</p> <p>Especies amenazadas: <i>Paratrygon aiereba</i>, <i>Brachyplatystoma filamentosum</i>, <i>Brachyplatystoma juruense</i>, <i>Brachyplatystoma platynemum</i>, <i>Brachyplatystoma vaillantii</i>, <i>Pseudoplatystoma metaense</i>, <i>Pseudoplatystoma orinocoense</i>, <i>Zungaro zingaro</i>, <i>Colossoma macropomum</i>, <i>Sorubimichthys planiceps</i> (VU)</p>	
Aves	<p>Puntos de conteo en radio fijo Transectos de observación libre Encuestas</p>	<p>Se reportan 345 especies de aves para la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, distribuidas en 26 órdenes y 67 familias, siendo Tyrannidae, Trochilidae, Furnariidae, y Thraupidae las más representativas</p> <p>Especies amenazadas: <i>Ramphastos vitellinus</i>, <i>Crax alector</i>, <i>Patagioenas subvinacea</i> y <i>Pyrrhura calliptera</i> (endémica) (VU); <i>Oressochen jubatus</i> (EN); <i>Mitu tomentosum</i>, <i>Odontophorus gujanensis</i>, <i>Neochen jubata</i> y <i>Vultur gryphus</i> (CITES I) (NT).</p>	<p>Bosque de galería de la Orinoquia, bosque ripario andino, Bosque denso alto del Orobioma Medio Andino, vegetación secundaria baja, herbazales inundables</p>
Mamíferos	<p>Observación directa Encuestas</p>	<p>9 órdenes: Rodentia (roedores) con ocho familias y 11 especies, Quirópteros (Chimbalay) seis familias y 39 especies y Carnivora (zorros, tigrillos, mofetas, mapaches y coatíes) con cinco familias y 12 especies presentan la mayor diversidad,</p> <p>Especies amenazadas: <i>Lagothrix lagotricha lugens</i> (CR) <i>Myrmecophaga tridactyla</i>, <i>Tremarctos ornatus</i> (CITES I),</p>	<p>Bosque de Galería con Bosque denso inundable de la Orinoquia, Bosque Ripario, Bosque denso alto y Bosque abierto bajo de tierra firme alto</p>

		<i>Aotus lemurinus</i> , <i>Aotus brumbacki</i> <i>Dinomys branickii</i> (VU); <i>Dasyplus</i> <i>sabanicola</i> , <i>Panthera onca onca</i> y <i>Nasuella olivácea</i> (NT)	
--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

3.3.13. Identificación de áreas y ecosistemas estratégicos

El documento de actualización del POMCA presenta la identificación de las áreas prioritarias de importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que soporta la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur. Para ello se tuvieron en cuenta las siguientes categorías:

1. Áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas, públicas o privadas.
2. Áreas complementarias para la conservación:
 - De distinción internacional (sitios Ramsar, reservas de biósfera, AICAS, patrimonio de la humanidad, entre otras)
 - Otras áreas: De distinción Nacional (zonas de reserva forestal de la Ley 2º de 1959, otras áreas regionales que no hacen parte del SINAP, áreas metropolitanas, áreas departamentales, áreas distritales y áreas municipales)
 - Suelos de protección que hacen parte de los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial o Esquemas de Ordenamiento Territorial debidamente adoptados por los municipios que hacen parte del área de influencia de la Subzona hidrográfica en ordenación.
3. Áreas de importancia ambiental:
 - Ecosistemas estratégicos (páramos, humedales, manglares, bosque seco, entre otros)
 - Otras áreas identificadas de interés para conservación en la cuenca.
4. Áreas de reglamentación especial (territorios étnicos y áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico).

Para las áreas de la Subzona Hidrográfica se realizó la revisión y verificación de la presencia de áreas y ecosistemas estratégicos según lo establecido en la guía técnica para la formulación de planes de ordenamiento y manejo de cuencas Hidrográficas. Se hizo la revisión de áreas de fuentes cartográficas y documentales relacionadas con áreas de conservación de distinción internacional: sitios RAMSAR, reservas de biósfera, AICAS, patrimonio de la humanidad, entre otras; áreas de distinción nacional como las incluidas en el SINAP, RUNAP, zonas de reserva forestal de la Ley 2ª de 1959, otras áreas regionales que no hacen parte del SINAP, áreas metropolitanas, áreas departamentales, áreas distritales y áreas municipales, suelos de protección establecidos en ordenamientos territoriales debidamente adoptados, ecosistemas estratégicos propios de las dinámicas de coberturas uso y paisajísticas de la Subzona Hidrográfica así como áreas de reglamentación especial (territorios étnicos y áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico).

3.3.13.1. Áreas protegidas y ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca del Río Cravo Sur

La Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur se caracteriza por su alta heterogeneidad de condiciones topográficas, las cuales determinan junto con otras variables como las climáticas, una alta diversidad de ecosistemas de relevancia, como los son: los páramos; bosques andinos y de pie de monte; herbazales de sabana y bosques de galería, lo cuales son protegidos en cierta medida a través de las anteriores figuras de protección expuesta.

A continuación, se describe la distribución espacial de las áreas protegidas de diversas categorías y ecosistemas estratégicos, dentro del área que abarca la Subzona Hidrográfica del Río Cravo en jurisdicción de Corpoboyacá.

Dentro de las áreas protegidas de orden nacional, públicas y/o privadas, y, en primer lugar, se encuentra el Parque Nacional Natural Pisba, declarado mediante Resolución No 155 de 1977 del INDERENA, el cual cuenta con un área de 21018.96 hectáreas en la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, correspondientes al 33.26% del total de su extensión (Figura 66). La importancia de esta área protegida radica en su ubicación estratégica en puntos de nacimiento de numerosas fuentes hídricas (ríos, quebradas y lagunas); además, constituye un área representativa de los ecosistemas de páramo, subpáramo y bosque altoandino del nororiente de Boyacá conformando el llamado corredor Biológico Tota-Pisba-Cocuy. Posee elementos únicos y de gran relevancia que realzan su importancia en el contexto de la conservación de la biodiversidad de la Cordillera Oriental, se encuentran especies endémicas de flora tan importantes a nivel local y con amplia distribución a nivel nacional.

En segundo lugar, se encuentra el Parque Natural Regional Unidad Biogeográfica Siscunsi-Ocetá, el cual fue declarado mediante Acuerdo de Consejo Directivo de CORPOBOYACA No. 0027 de diciembre 16 de 2008, y modificado por el Acuerdo 012 del 26 de agosto de 2011 de CORPOBOYACA. Esta área cuenta con una extensión de 9817.04 ha, dentro del área de la Subzona Hidrográfica de la cuenca en jurisdicción de Corpoboyacá, lo que representa aproximadamente el 15.53% (Figura 66).

No se encontraron estrategias de conservación privada correspondientes a las Reservas Naturales de la Sociedad Civil en el área de la Subzona Hidrográfica de la cuenca en jurisdicción de Corpoboyacá.

Dentro de las categorías complementarias para la conservación, se identifica que el área de los municipios de la Subzona Hidrográfica en jurisdicción de Corpoboyacá comprende al de la Reserva Forestal Protectora Nacional Cuenca Alta Del Río Cravo Sur, con 4759.1 hectáreas, equivalentes al 7.53% del área total de los municipios de la cuenca (Figura 66). La RFPN Cuenca Alta Del Río Cravo Sur fue declarada mediante el Acuerdo número 0061 del 23 de septiembre de 1985, originario de la Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente - INDERENA.

Dentro de esta categoría también se incluyen las Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), siendo el Parque Nacional Natural de Pisba catalogado como un Área AICA, dada la presencia de comunidades de aves acuáticas, propias de los humedales altoandinos de la cordillera Oriental, cuyas especies se encuentran fuertemente amenazadas. El área declarada para esta categoría, correspondiente a 31185.67 ha, abarcando el 49.35% del área de la Subzona Hidrográfica del Cravo Sur que se encuentra en los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá (Figura 66).

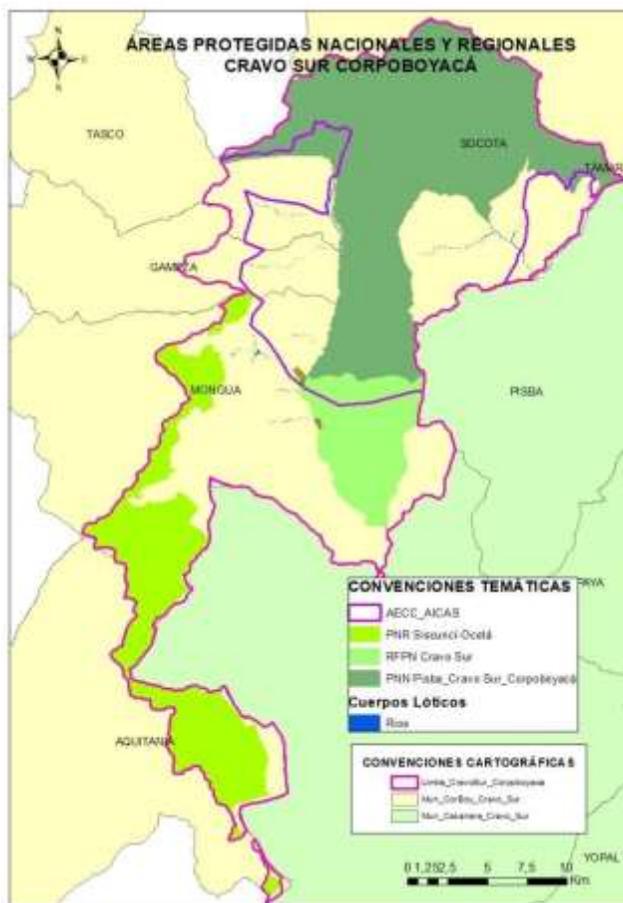


Figura 64. Áreas protegidas para el área de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

3.3.13.2. Suelos de protección

En cuanto a los suelos de protección de los municipios de la cuenca, se obtuvo la identificación de un total de 24169.01 ha, distribuidas los siguientes municipios de Mongua, Socotá y Tasco. De acuerdo a lo revisado por los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial se identifican como áreas estratégicas de conservación; teniendo en cuenta lo

anterior, se incluye la síntesis de los tipos de áreas y extensiones que ocupa esta categoría en los por municipio mencionados:

Tabla. 55. Tipos de suelos de protección de acuerdo a los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios que conforman la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Municipio	Suelo de protección	Descripción
Mongua	PARQUE NATURAL NACIONAL PISBA	Corresponde a una zona dentro del municipio definida mediante Acuerdo No.16 de 1977 expedida por la Junta Directiva del Inderena y reglamentado bajo la resolución No.155 de 1977, la cual permite su autorregulación ecológica cuyos sistemas no han sido intervenidos o alterados por el hombre donde las especies vegetales, animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales poseen gran valor científico, educativo, estético y de recreación contemplativa cuya perpetuación está sujeta a un régimen especial. Este corresponde a un ecosistema compartido con los municipios de Socotá y Pisba el cual debe tener un tratamiento de conservación y protección integral. Esta zona se encuentra ubicada en la Vereda de Sirguazá y ocupa una extensión aproximada de 2.420 Has.
	RESERVA FORESTAL PROTECTORA DE LA SUBZONA HIDROGRÁFICA DEL RIO CRAVO SUR	Corresponde a un área declarada por el Inderena según Acuerdo 0061 de 1988, su finalidad exclusiva es la protección de recursos naturales, flora, fauna, diversidad biológica y demás recursos. Esta zona está en proceso de colonización por lo que se harán gestiones de índole ambiental con el objeto de protegerla en forma integral. Esta zona corresponde a un ecosistema compartido con los municipios de labranza grande y Pisba lo que significa que estos municipios se deben integrar para proteger los recursos existentes, así como involucrar las entidades ambientales como Corpoboyacá y Corporinoquia. Se encuentra ubicada en la Vereda de Sirguaza y su extensión aproximada es de 4.770 Has.
	ÁREAS DE BOSQUE PROTECTOR	Corresponde a zonas cuyo objetivo principal es la conservación de bosques naturales, así como los recursos de flora y fauna, por ser una zona con variedad de recursos naturales y bosque silvestre merecen ser protegidas evitando la tala y quema. Esta zona se encuentra ubicada en la Vereda de Sirguazá y su extensión aproximada es de 3.865 Has.
	ÁREAS FORESTALES PROTECTORAS.	Son zonas cuyo objeto principal es la conservación y protección de suelos, recurso hídrico, flora, fauna, diversidad biológica recursos genéticos u otros recursos naturales renovables. Estas áreas se encuentran localizadas en la Vereda Sirguazá a lo largo del Río Cravo Sur las cuales se encuentran en su estado natural, pero merecen ser protegidas con el fin de evitar el aumento en la frontera agrícola, la tala y quema por cuanto se encuentra en áreas colindantes de uso agropecuario tradicional. El área aproximada de esta zona es de 2.680 Has.
	ÁREAS FORESTALES PROTECTORAS PRODUCTORAS	El objetivo principal es la protección de los suelos y demás recursos naturales, pero pueden ser objeto de usos agropecuarios siempre que su efecto sea protector, así mismo su finalidad es la producción forestal directa para la explotación y desaparición de bosques o indirecta para obtención de productos sin que desaparezca el bosque. Se encuentra ubicada en la Vereda Centro para la explotación de madera de eucalipto y pino espátula, el área aproximada es de 133 Has

	<p>ÁREAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y RESTAURACIÓN MORFOLÓGICA</p>	<p>estabilización, recuperación y rehabilitación; estas áreas corresponden a suelos que se han deteriorado por deslizamientos causados por la apertura de vías sin tratamientos de restitución o restablecimientos por los daños ambientales al igual que causados por la explotación inadecuada de materiales para el mantenimiento vial, igualmente el deterioro de los suelos es causado por deslizamientos hídricos en época de invierno consecuencia de la desprotección de los suelos dadas las constantes quemas que deterioran la capa vegetal así como el crecimiento de los ríos Leonera y Cravo Sur y las quebradas. Estas áreas se encuentran ubicadas en la Vereda Sirguazá, Tunjuelo, y Duce con un área aproximada de 900 Has. Estas áreas merecen protección especial mediante programas de revegetalización con especies nativas y especies forestales al igual que protección de las riberas de los ríos evitando la tala quema y agricultura</p>
	<p>ÁREA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>De acuerdo a la resolución Ambiental expedida por CORPOBOYACA corresponde a áreas que han sufrido un proceso de deterioro ya sea natural o antrópica, diferente a la explotación minera que justifica su recuperación con el fin de rehabilitarlas para integrarlas a los suelos de protección natural o de producción. El área referida se ha especializado en zonas aledañas al casco urbano por cuanto allí se presentan problemas por deslizamientos causados por el uso inadecuado del recurso hídrico para regadío, los usos para construcciones se condicionan de tal manera que no sean agrupados y sus estructuras deben estar acordes con el Código Colombiano de Sismorresistencia, los usos agrícolas que requieran regadío se harán por sistemas de aspersión y los pecuarios se explotarán a baja escala, Es necesario realizar programas de reforestación con especies nativas que sirvan de protectoras de los suelos para evitar deslizamientos. Esta zona está ubicada en la Vereda Centro del Municipio y ocupa un s extensión aproximada de 225 Has.</p>
MONGUA	<p>ÁREA DE RONDA DE QUEBRADAS Y RÍOS</p>	<p>Son franjas ubicadas paralelamente a los cauces de agua o en la periferia de los nacimientos y cuerpos de agua. De acuerdo a la concertación con la Corporación Autónoma regional se establece un ancho de ronda mínima de 5 metros al lado y lado; sin embargo, dadas las características de propiedad de la tierra y la densificación poblacional, una vez concertado con la comunidad a través del Concejo Municipal y Consejo Territorial de Planeación se establece una ronda de 2.5 metros para quebradas y riachuelos, sobre todo, en aquellas áreas con mayor influencia agropecuaria sin afectar los cuerpos de agua con explotaciones económicas de tal manera que la comunidad se vaya sensibilizando en la protección de este recurso mientras se realiza el Plan de Ordenamiento de las Microcuencas; así mismo se establece una ronda de 5 metros para los ríos Sassa y Leonera y 30 metros para el Rio Cravo Sur. El total de la extensión aproximada que ocupan estas fuentes corresponde a 225 Has las cuales están distribuidas dentro de la jurisdicción municipal según el inventario del recurso hídrico.</p>
	<p>ÁREA DE RONDA DE LAGUNAS Y PANTANOS.</p>	<p>Son recursos hídricos propios de la zona en la jurisdicción municipal los cuales requieren de protección especial. Conforme a la Resolución y Concertación con CORPOBOYACA se estableció una ronda de 60 metros; sin embargo, dentro del trabajo de concertación en conjunto con la comunidad Consejo Territorial de Planeación y Concejo Municipal se establecieron 60 metros para lagunas y pantanos y se categorizaron las lagunas Ogontá y la Estrella con 500 metros dadas las características del terreno las cuales son propicias para establecer estas rondas. La extensión aproximada corresponde a 102 metros y se localizan en las Vereda del Municipio de acuerdo al Mapa Hídrico.</p>
		<p>Corresponden a las áreas aledañas a quebradas, ríos y lagunas que sirven como fuentes abastecedoras de los acueductos rurales,</p>

	<p>ÁREAS PROTECTORAS DE LAS CUENCAS AFERENTES A LOS ACUEDUCTOS MUNICIPALES</p>	<p>así como del acueducto urbano las cuales son dignas de protección especial por considerarse de gran importancia para el desarrollo socioeconómico de la población. Las condiciones de uso de estas zonas están reguladas de acuerdo a la Resolución 0276 de 1999 expedida por CORPOBOYCA, luego su uso es de protección por cuanto no se permite contaminación con residuos agropecuarios ni de otra naturaleza ya que afectan la salubridad de la comunidad al igual que el recurso hídrico como tal.</p>
	<p>ÁREAS HISTÓRICAS. CULTURALES Y DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE</p>	<p>Corresponden a zonas de manejo especial dignas de conservación en razón de los valores históricos, culturales, paisajísticos y de investigación histórica y cultural. Dentro del Municipio se establecieron estas áreas a lo largo de la vía a Sirguazá dadas las características paisajísticas y naturales, así como otros aspectos tenidos en cuenta relacionados con la antigua explotación salinífera, cementerios y el lugar denominado la Casona que corresponde a una edificación digna de conservación dadas sus características arquitectónicas y paisajísticas. Igualmente se definió en estas áreas el lugar denominado “piedras de Santo Domingo” por cuanto corresponden a pictogramas de gran importancia histórica, de otro lado la belleza natural que alberga el Páramo de Ocetá y el Páramo de San Ignacio con las lagunas, la Estrella, Negra y otras lagunillas guardan un conjunto importante para destacar. El área aproximada de esta zona es de 10 Has. En cuanto a suelos suburbanos se categorizó la zona de Sismosá, por cuanto posee características de desarrollo futuro dadas las condiciones viales hacia Labranzagrande y por poseer servicios públicos institucionales de educación y salud; sin embargo, en la actualidad no cuenta con servicios de acueducto, alcantarillo luego muestra un desarrollo desordenado. Lo que se pretende más que categorizarlo como suburbano es que desde ya se inicien las obras de infraestructura vial, agua y solución de aguas residuales con el objeto de mejorar las condiciones de vida de la población existente por tanto por ahora dentro del acuerdo que adopta el Esquema no queda reglamentada esta zona, pero dentro del mapa de uso propuesto se deja de tal manera que se realice un plan parcial para el desarrollo de las obras arriba mencionadas.</p>
Tasco	<p>PÁRAMOS Y SUBPÁRAMOS</p>	<p>Corresponde a las áreas de Páramo y subpáramo en las veredas de Santa Bárbara, Calle Arriba, Pedregal y la Chapa según L.E Holdrige, el área de subpáramo se caracteriza por presentar una precipitación entre 500 y 1000mm, localizadas en una altura que varía entre 2800 y 4000 m.s.n.m.</p>
	<p>BOSQUE PROTECTOR</p>	<p>Son aquellas áreas boscosas silvestres o cultivos que por su naturaleza bien sea de orden biológico, genético, estético, socioeconómico o cultural ambiental ser protegido y conservados.</p>
	<p>ZONAS PERIFÉRICAS O NACIMIENTOS, CAUCES, RÍOS, QUEBRADAS, ARROYOS, LAGOS, LAGUNAS, CIÉNAGAS, PANTANOS Y EMBALSES EN GENERAL</p>	<p>Son franjas de suelos ubicadas paralelamente a los cauces de agua o en la periferia de los nacimientos y cuerpos de agua, Las franjas de suelo establecidas para las rondas hídricas del municipio y concertadas con Corpoboyacá son: de 200 metros para las lagunas de Oro, Barro, Pirucho y Colorada. En cuanto a rondas de las quebradas Calle Arriba, Tenería, Canelas, Guaza, Sosque y Carbonera se acuerda una ronda de protección mínima de 15 metros para protección estricta, tendiendo a los 30 metros a través de la implementación de sistemas agroforestales. Para los nacimientos de agua se ha establecido un límite de 50mts alrededor del mismo medido a partir de la periferia</p>
	<p>ZONAS DE RECARGA DE ACUÍFEROS</p>	<p>Son aquellas zonas que permiten la infiltración, circulación, tránsito de aguas entre la superficie y el subsuelo. En general la cobertura vegetal localizada sobre areniscas, lidas, mantos de carbón y depósitos cuaternarios recientes que pueden constituir áreas de recarga.</p>
		<p>Es aquel territorio que se debe proteger con fines de conservación investigación y manejo de la fauna silvestre. Las zonas para</p>

ÁREAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA	protección de fauna silvestre en el municipio de Tasco corresponden a la definida como el área de páramo y las áreas de bosque.
ÁREAS DE RECREACIÓN ECOTURÍSTICA	Son áreas que por factores ambientales y sociales deben constituir modelos de aprovechamiento racional destinados a la recreación pasiva y las actividades deportivas de tipo urbano y rural. En el municipio de Tasco se presentan en los sectores de San Isidro y Pedregal, Santa Bárbara en el área de Páramo
ÁREAS PARA RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN MORFOLÓGICA	Hasta el momento las explotaciones mineras a cielo abierto han sido muy escasas, por tanto, las áreas a recuperación no son muy significativas, sin embargo, existen áreas pequeñas para realizar proyectos de recuperación en las explotaciones de arena en Peñas Blancas y hierro en el sector del Banco.
ÁREAS CON RIESGO NATURAL	Estas áreas se encuentran localizadas heterogéneamente en el municipio como se observa en el mapa de amenazas. Estas amenazas son principalmente por fenómenos de remoción en masa como deslizamientos y flujos torrenciales los cuales requiere de un manejo especial como se mencionó en las propuestas de estudios geotécnicos y análisis de vulnerabilidad.
ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES	Son aquellas que permiten su autorregulación ecológica y cuyos ecosistemas en general no han sido alterados sustancialmente por la explotación u ocupación humana, y donde las especies vegetales, animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales tienen valor científico, educativo, estético y recreativo nacional, y para su perpetuación se somete a un régimen adecuado de manejo. Esta zona en el municipio corresponde al Parque Nacional Natural de Pisba de la jurisdicción de Corpoboyacá; alindado y declarado mediante acuerdo número 16 del 2 de mayo de 1997 de la Junta Directiva delINDERENA
ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA SERVICIOS PÚBLICOS	Corresponde a las unidades territoriales identificadas por el Municipio y que se deben prever para la instalación de obras de infraestructura y prestación de servicios públicos tales como la planta de tratamiento de aguas residuales, áreas de disposición de basuras y los nacimientos y áreas aledañas a captaciones de los acueductos tanto rurales como urbano.

Fuente: POMCA 2015-057

De acuerdo con la cartografía del EOT de Tasco, se identifican área de protección, encaminadas a la conservación de los ecosistemas estratégicos vitales para el desarrollo del municipio como: PNN Pisba, zona de recarga localizadas en el Páramo, nacederos, rondas hídricas, área de páramo y subpáramo. También se incluyen las zonas de alto riesgo, amenaza alta por flujos torrenciales y deslizamientos (Figura 65)

Para el municipio de Socotá se define gran parte del territorio dentro de la Subzona Hidrográfica como suelo de protección, ya que se encuentra por encima de los 3000 metros sobre el nivel del mar y hace parte del PNN de Pisba. En tal sentido, y siendo consecuentes con las restricciones ambientales adquiridas, definen el suelo de protección al ecosistema de páramo y las cuencas abastecedoras (Figura 65)

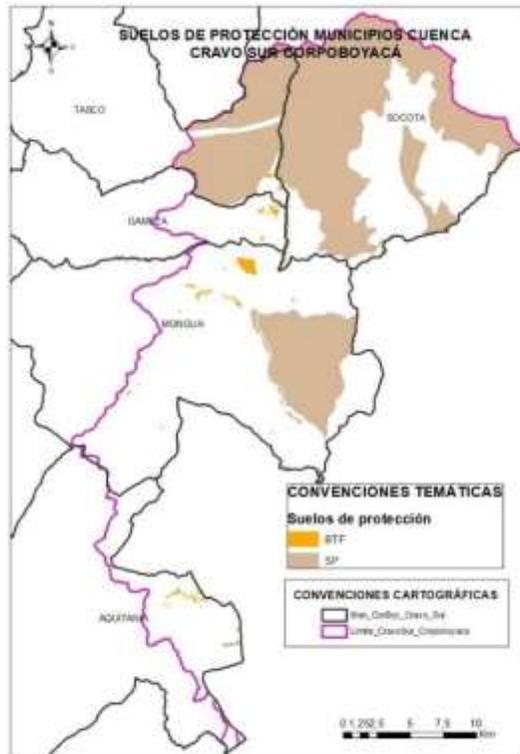


Figura 65. Suelos de protección para el área de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057.

Dentro de las áreas de importancia ambiental, correspondientes a ecosistemas estratégicos como los páramos, dentro del área que abarca la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, se identifican dos complejos de Páramos según el Atlas de Páramos del Humboldt (2007): Complejo de Páramos de Pisba y el Complejo de Páramos Tota – Bijagual – Mamapacha.

Complejo de Páramos de Pisba: protegido por la figura del Parque Nacional Natural, se ubica en los departamentos de Boyacá y Casanare entre los 3.100 y 4.100 metros sobre el nivel del mar (msnm). Con una extensión de 106242.89 hectáreas de las cuales el 20.97% (22289 ha) se encuentran dentro del área de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur en la jurisdicción de Corpoboyacá (Figura 66). El complejo hace parte del corredor de páramo de la cordillera Oriental, que se caracteriza por ser una gran estrella hídrica y donde se han identificado endemismos.

Complejo de Páramos Tota – Bijagual – Mamapacha 1:25000: El complejo de páramos Tota – Bijagual – Mamapacha se localiza, casi en su totalidad, en el departamento de Boyacá. Está conformado por tres sectores: las partes altas aledañas al lago de Tota en el denominado borde del altiplano cundiboyacense con los páramos de Toquilla, Sarna, Suse y Los Curíes; el macizo de Mamapacha donde se destacan los cerros de Moya, alto de los Osos, de Doña Francisca, Garabato y las cuchillas de Mamapacha y Pategallo; y el macizo de Bijagual en la zona norte con las cuchillas Loma Azul, Ricaurte, Caguatá y Mesetas, conectadas estas dos últimas con los dos macizos. El complejo de páramos ocupa 127.310 hectáreas (ha), de las cuales 11067 hectáreas se localizan dentro del área de la Subzona

Hidrográfica del Río Cravo Sur en la jurisdicción de Corpoboyacá (Figura 66). Desde el punto de vista hidrológico, el complejo es importante en términos regionales y nacionales, ya que es fuente de abastecimiento de agua para acueducto. Además, representa una de las zonas con presencia de humedales relevantes. De igual forma, está asociado a relictos naturales de bosques andinos y altoandinos cuya representatividad es muy importante en el corredor boscoso Tota-Pisba-Cocuy. Por medio de la Resolución 1771 del 28 octubre de 2016 se delimitó del páramo Tota Bijugal Mamacha



Figura 66. Mapa Complejo de Páramos presentes en la Subzona Hidrográfica Cravo Sur. Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

En cuanto a la categoría de cuerpos de agua, no se encontraron asociados cuerpos de agua lénticos para el área de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Sin embargo, si se consideran los cuerpos de agua, lótics dentro de las categorías de áreas de importancia ambiental.

Los ríos cumplen diversas funciones ecosistémicas como provisión de agua para los seres humanos, autopurificación, control de inundaciones y sequías, mantenimiento de hábitat para peces, aves y otra vida silvestre, mantenimiento de los flujos de sedimento, nutrientes y salinidad de estuarios. Los ríos reciben, almacenan y transportan el agua lluvia y este caudal, tanto en riachuelos de montaña como en grandes planicies de inundación, fluctúa de acuerdo a ciclos naturales y a la estacionalidad de cada región.

De acuerdo con la información cartográfica proporcionada por el documento de actualización POMCA, se identifica un total de 146.47 ha de cuerpos lótics de tipo Ríos y un total de 42 ha de Áreas de recarga de acuíferos, de porosidad primaria, para el área de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá (Figura 67).



Figura 67. Cuerpos de agua lóticos (Ríos) y Zonas de Recarga (Acuíferos de porosidad primaria) presentes en el área de la Cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

El documento de actualización del POMCA de la Cuenca del Río Cravo Sur también identifica otras áreas prioritarias para la conservación en los Andes y el piedemonte amazónico colombiano, tomando como referencia el estudio generado por el Instituto Alexander von Humboldt (Galindo et al 2009). De acuerdo con la siguiente información, y teniendo en cuenta el caso de estudio, se considera relevante la información generada para la zona denominada Bosques andinos aledaños al PNN de Pisba, teniendo en cuenta la injerencia de este ecosistema en la parte alta de la cuenca, a la cual pertenecen los municipios de Aquitania, Gámeza, Mongua, Tasco y Socotá.

Tabla 56. Categorización de las zonas prioritarias identificadas para la Subzona Hidrográfica según Galindo et al (2009).

Zona prioritaria	Hectáreas	% en la Cuenca
Bosque y sabanas Orocué	10,458	2.0%
Bosques andinos aledaños al PNN de Pisba	33,692	6.5%
Otras áreas importantes	34,449	6.7%
Río Meta (ecosistemas asociados)	659	0.1%

Fuente: POMCA 2015-057

Así mismo, y teniendo en cuenta que el actual Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP reconoce que no son suficientes las áreas declaradas y protegidas para resguardar la representación de la biodiversidad, se incluye la identificación espacial de los

ecosistemas estratégicos de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur de acuerdo a lo estipulado en el CONPES 3680.

A partir de la identificación metodológica mencionada anteriormente (Galindo et al 2009 y CONPES 3680), se presenta la identificación de los ecosistemas prioritarios del mapa de coberturas Corine Land Cover a escala 1:25.000. De acuerdo con lo anterior, se incluye la descripción de los ecosistemas que se encuentran en la parte alta de la cuenca, a la cual pertenecen los municipios de Aquitania, Gámeza, Mongua, Tasco y Socotá, municipios en jurisdicción de Corpoboyacá:

- Bosque denso de tierra firme: la cobertura de Bosque denso alto de tierra firme representa para la Subzona Hidrográfica 18.898 hectáreas de ecosistemas de Bosque alto andino o del Orobioma de Los Andes; En general, estos bosques albergan gran diversidad de especies, en la que se destaca el endemismo en relación a la limitada área que estos cubren. El servicio ecosistémico más destacado por las poblaciones humanas es el de su capacidad de retener agua, pues su evapotranspiración es menor que el agua de lluvia que recibe, lo cual determina un buen sobrante manteniendo un ambiente bastante húmedo. Adicionalmente, el Bosque de la Subzona Hidrográfica hace parte del corredor biológico de la vertiente oriental de la Cordillera Oriental de los Andes, lo cual permite el desplazamiento de especies con grandes rangos de distribución como el Oso Andino y el puma de alta montaña.

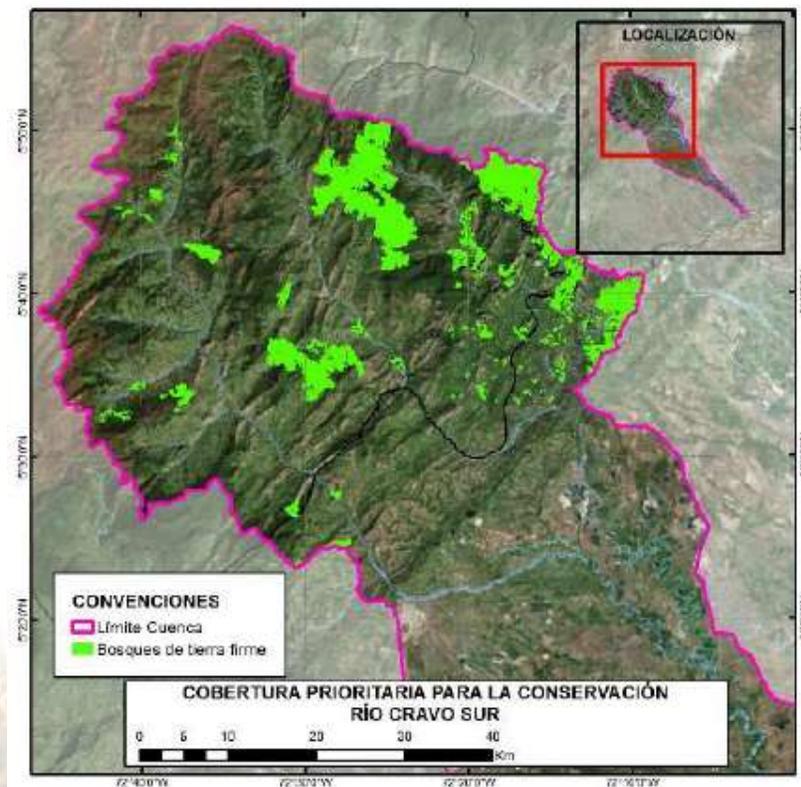


Figura 68. Bosque denso de tierra firme en la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur. Fuente: POMCA 2015-057

3.3.13.3. Identificación de instrumentos de planificación particular definidos en la normatividad vigente

Se realiza la síntesis de instrumentos de planificación de normatividad a nivel local nacional e internacional para las áreas y ecosistemas estratégicas definiéndose hacia el recuento de los instrumentos de planificación de normatividad a nivel local nacional e internacional para las áreas y ecosistemas estratégicos definidos, se establecen las tres categorías de Áreas Protegidas Nacionales Regionales públicas y Privadas, Áreas de importancia ambiental y Áreas de reglamentación especial y los tipos de áreas identificadas en ellas en los numerales anteriores. de igual modo para cada área de hace una descripción de los principales los instrumentos de planificación vigentes, incluyendo Decretos, resoluciones como instrumentos jurídicos de adopción y alinderamiento, como instrumentos de gestión se incluyen planes de manejo de áreas protegidas del SINAP, así como estudios de referencia que reglamentan y definen Marcos estratégicos de manejo.

3.3.14. Caracterización socioeconómica y cultural

Se presenta la caracterización socioeconómica y cultural de la Subzona Hidrográfica Cravo Sur, según la “Guía técnica para la formulación de los Planes De Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas- POMCA”.

Para el sistema social, se presenta el análisis de las dinámicas poblacionales, las dinámicas de apropiación y ocupación del territorio, los servicios sociales básicos (educación, salud, vivienda, recreación, servicios públicos y medios de comunicación), pobreza y desigualdad, seguridad alimentaria (niveles de nutrición, acceso a alimentos, intercambio y/o abastecimiento de alimentos e indicadores de seguridad alimentaria), y seguridad y convivencia (indicadores de criminalidad y conflicto armado).

Así mismo, para el sistema cultural se incluye el análisis de la definición desde las prácticas culturales (tradiciones, formas de expresión artística, mitos, gastronomía de los territorios) y la definición de sitios de interés cultural y arqueológico) que caracterizan los municipios de la cuenca.

De manera general, se tiene que la Subzona Hidrográfica está conformada político-administrativamente en total por trece (13) municipios de los cuales ocho (8) municipios se encuentran en el departamento de Boyacá, Labranzagrande, Paya, Pisba, Gámeza, Mongua, Tasco, Socotá, y Aquitania, y cinco (5) municipios están localizados en el departamento de Casanare, Nunchía, Támara, Yopal, Orocué y San Luis de Palenque.

Tomando como referencia los datos presentados en este apartado, se define la población urbana y rural, para el año 2016, de los municipios que conforman el área de la cuenca del Río Cravo Sur en Jurisdicción de Corpoboyacá.

Tabla 57. Población 2016 de la los municipios de la Subzona Hidrográfica Rio Cravo Sur en Jurisdicción de Corpoboyacá.

Municipio	Población 2016	Cabecera	Resto
Mongua	4.657	1.614	3.043
Tasco	6.296	1.909	4.387
Socotá	7.934	1.041	6.893
Aquitania	15.060	6.352	8.708
Total Cuenca	33.947	10.916	23.031

Fuente: Elaboración propia a partir de POMCA 2015-057

Del total de la población de la Subzona Hidrográfica Río Cravo Sur para 2016, se tiene que el 15.24% habita en los municipios que pertenecen a la jurisdicción de Corpoboyacá, siendo Aquitania el municipio con mayor densidad demográfica. Es de destacar que, en estos municipios, el 67.84% se concentra en el área rural.

En cuanto a la distribución poblacional por sexo de toda la población, se registra un mayor número de hombres respecto al número de mujeres, siendo el rango de edad de 10-14 años el grupo donde se concentra la mayor población.

Respecto a los índices demográficos, se identifica que en el periodo comprendido entre el año 2005 y 2014, el municipio de la jurisdicción de Boyacá que mayor número de nacimientos registró fue Socotá, mientras que, para las defunciones, Aquitania fue el municipio con mayor número de muertes.

De acuerdo al área de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur en los municipios en jurisdicción de Corpoboyacá, correspondiente a 631.84 km², y con una población total de 33947 habitantes se tiene una alta densidad poblacional de 5372.72 hab/km², lo que es importante tener en cuenta para el análisis de la demanda de bienes y servicios, así como el aprovechamiento de los recursos naturales y la relación con los patrones de asentamiento y usos del suelo.

3.3.14.1. Análisis de la dinámica y apropiación del territorio

Se presenta la descripción de los principales hechos históricos que marcaron las dinámicas de ocupación en los municipios que conforman la Cuenca del Río Cravo Sur. A continuación, se muestra un breve resumen:

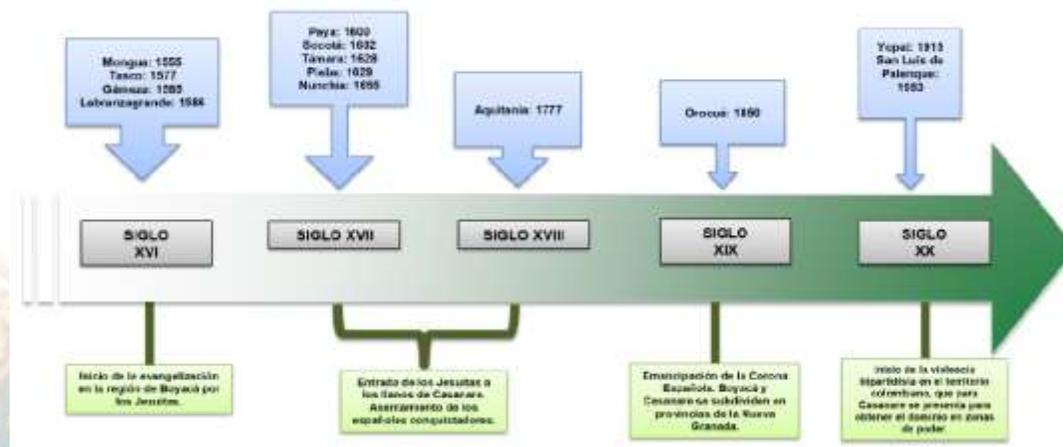


Figura 69. Línea de tiempo-Ocupación del Territorio Subzona Hidrográfica Cravo Sur. Fuente: POMCA 2015-057

Los municipios de la Subzona Hidrográfica fueron fundados entre 1555 y 1953, siendo la mayoría fundados en el siglo XVII y erigidos como municipios años más adelante. Igualmente, la fundación de los municipios si bien se desarrolló en torno a los procesos de evangelización de los Jesuitas, la mayoría de los territorios fueron ocupados por los conquistadores españoles gracias a la riqueza natural y agrícola de la zona, sumado a esto, estas zonas se consideraron como puntos de anclaje en el intercambio de bienes y servicios desde y hacia Boyacá, Casanare y Santander. La violencia de los años 50 impactó directamente a la población de la Subzona Hidrográfica y la migración hacia cascos urbanos como Sogamoso y Yopal trajo consigo el despojo de las tradiciones propias ancestrales.

Respecto al análisis de la transformación en el territorio a partir de la ocupación, así como la incidencia de la Dinámica de Ocupación del Territorio en la tenencia de la tierra y la estructura administrativa y territorial. Se identifica el tipo de propiedad en la cuenca, y se identifican sus usos principales.

En cuanto al análisis de servicios sociales, se presentan los resultados de la caracterización de estos para los habitantes de los municipios de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, en términos de educación, salud, vivienda, recreación, servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, recolección de residuos sólidos), y medios de comunicación.

Se determina el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas para medir o clasificar a la población en condiciones de pobreza, entendido como la carencia o ausencia de posibilidades para satisfacer las necesidades básicas y alcanzar un nivel de vida digno. Al respecto, es importante resaltar que el total de población en la zona rural en condiciones de pobreza y miseria duplica al de la zona urbana, aproximadamente 73.649 de la zona rural en contraste de los 33.547 del área urbana. Siendo la constante para todos los municipios de la cuenca. Cabe anotar que para el municipio de Socotá se registra uno de los índices más alto de NBI para la población urbana y rural, encontrándose un porcentaje equivalente al 72.35% de la población en situación de pobreza.

Para el análisis de la demanda de alimentos, se realiza el análisis de la seguridad alimentaria identificando la principal actividad agrícola desarrollada en el municipio. De acuerdo con lo anterior se construyó la siguiente descripción, a partir de la cual se puede inferir que los municipios del área de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo en jurisdicción de Corpoboyacá son principalmente agrícolas, con predominio de cultivos de papa, maíz, alverja y frijol:

Tabla 58. Principales actividades económicas en los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Municipio	Actividad económica
Aquitania	Cultivo intensivo de cebolla junta, otros productos como arveja, papa, zanahoria, maíz, cítricos y haba se cultivan a pequeña escala, básicamente para autoconsumo. También se presenta actividad piscícola en el lago que da sustento a más de 30 familias.
Gámeza	Las actividades agrícolas se sustentan en cultivos de papa, maíz, arveja, frijol y hortalizas que sirven tanto para la comercialización como para el autoconsumo.

Mongua	Los principales cultivos son la papa, trigo, arveja, maíz, café y caña miel orientados tanto para autoconsumo como para comercialización. Complementan la actividad con la producción piscícola y la tenencia de aves.
Socotá	Se registran cultivos de papa, arveja, frijol, cebada, trigo, caña de azúcar, cítricos, y pastos naturales, además de contar con que las familias cuentan con pequeñas parcelas. Es de tener en cuenta que estos cultivos son tradicionales, orientados tanto al comercio como al autoconsumo
Tasco	Se cultivan tubérculos, cereales, hortalizas, legumbres, verduras y frutas entre otros, a muy bajo nivel de producción, principalmente para autoconsumo

Fuente: POMCA 2015-057

En cuanto al análisis del sistema cultural, en primera medida se identifica que en los municipios que componen la cuenca del Río Cravo Sur no se registra presencia de Comunidades Indígenas, Rom y Minorías, así como tampoco se registran Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras.

A nivel cultural, la población residente en los municipios de influencia de la Subzona Hidrográfica Cravo Sur, son portadores de una variedad de tradiciones y costumbres, que son permanentemente revividas en el hacer cotidiano, y las cuales son producto de la vivencia de una identidad enraizada con la tierra y sus creencias. A continuación, se presentan algunos elementos significativos en relación a tradición y costumbres de las comunidades de los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Tabla 59. Creencias religiosas de las comunidades de los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Municipio	Creencias religiosas
Aquitania	Los habitantes de Aquitania son bastantes religiosos, profesando en su mayoría creencias católicas. Existe un alto grado de identidad de la participación de ceremonias religiosas y practica de ritos. Aquitania es un municipio católico, de voto del señor de los milagros y la virgen del Carmen. Sin embargo, actualmente se profesan otras religiones en menor proporción como son los grupos evangélicos.
Mongua	El pueblo es muy fervoroso. Los diferentes ritos religiosos celebran con participación de cientos de personas, aunque prima el catolicismo sobre los demás.
Tasco	Existen unas afianzadas creencias religiosas relacionadas con el catolicismo, situación que se evidencia en la participación de ritos y participación con gran solemnidad a las fiestas religiosas.
Gámeza	Los pobladores del municipio son bastante conservadores y mantienen una significativa identificación con los ritos y celebraciones del catolicismo. La comunidad asiste regularmente a celebraciones religiosas al interior de las familias se transmiten costumbres relacionadas con la creencia en santos y la devoción a las diferentes advocaciones de la Virgen María.
Socotá	Los pobladores del municipio son bastante conservadores y mantienen una significativa identificación con los ritos y celebraciones del catolicismo. La comunidad asiste

	regularmente a celebraciones religiosas y al interior de las familias se transmiten costumbres relacionadas con la creencia en santos y la devoción a las diferentes advocaciones de la Virgen María.
--	---

Fuente: POMCA 2015-057

Se presenta la descripción de las prácticas culturales que contribuyen a la sostenibilidad de la cuenca, considerando el comportamiento de los diferentes actores sociales, interacciones con el medio, formas de producción, tradiciones y costumbres que posibilitan la sostenibilidad de los recursos naturales o que, por el contrario, ejercen un impacto negativo sobre los mismos.

De acuerdo con lo anterior, se describen las siguientes prácticas al interior de algunos de los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, que ejercen influencia de manera positiva o negativa para la sostenibilidad de la cuenca.

Tabla 60. Prácticas culturales de las comunidades de los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

Municipio	Descripción de actividades
Aquitania	Una de las actividades generadoras de mayores impactos negativos en la sostenibilidad del ecosistema es la agricultura, principalmente el cultivo de cebolla en los límites naturales del Lago de Tota, generando unas difíciles condiciones de contaminación ocasionadas principalmente por el uso indiscriminado de agroquímicos e insumos, así como regadío constante de cultivo.
Tasco	El municipio tiene carencias culturales, de conocimiento y de concientización en el uso eficiente, sostenido y sustentable de los recursos naturales, las fuentes hídricas, los páramos y los diferentes ecosistemas.

Fuente: POMCA 2015-057

Es de destacar que, en términos generales, el documento indica que, en el territorio de la cuenca, la población no se ha concientizado plenamente sobre el cuidado del medio ambiente, sobre todo de la necesidad de mantener y recuperar las buenas prácticas para el cuidado de los recursos naturales. Se identifica que no existe un manejo ambiental de los residuos sólidos, se presentan quemas para la preparación de zonas de cultivo, y a nivel social, hay poca articulación de los actores sociales y líderes ambientales de los territorios en la ejecución de acciones contundentes para el fortalecimiento de la cultura ambiental en sus territorios.

En relación a la descripción de la tenencia de la tierra, se presenta el análisis de las unidades prediales de acuerdo a la división político-administrativa de los municipios que conforman la cuenca, tanto para el departamento de Casanare como de Boyacá. En primer lugar, se identifican los rangos de tamaño de los predios y su clasificación de acuerdo a su categoría (Tabla).

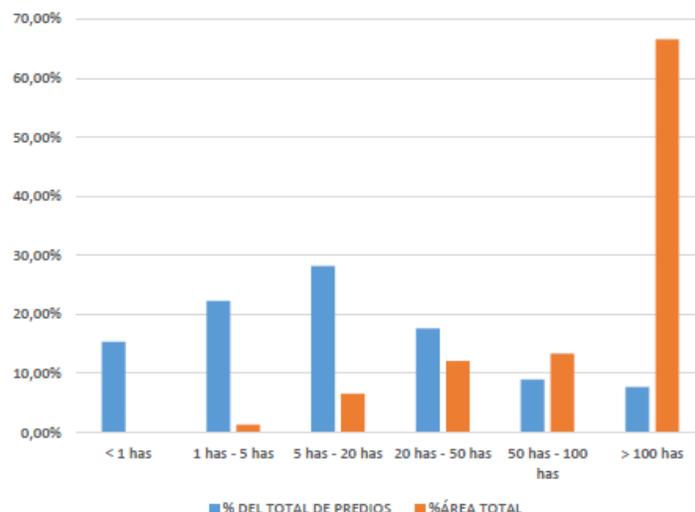


Figura 70. Distribución de los predios según los rangos establecidos. Fuente: POMCA 2015-57.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que, de acuerdo a la estructura de tenencia de la tierra rural para la Subzona Hidrográfica ubicada en los departamentos de Boyacá y Casanare (Tabla 458), donde se observa que existe un proceso acumulativo para los predios con una superficie comprendida de 5 a 20 hectáreas, estos con un total de 3772 unidades que representan el 28.19% del total de inmuebles, son los de mayor presencia en la cuenca.

La distribución predial a lo largo del límite de la cuenca, demuestra que en su mayoría existe un patrón de tipo aleatorio, donde no se presentan aglomeraciones lo suficientemente marcadas que permitan asociar el fenómeno de acumulación de la tierra en un solo punto para todas las categorías, menos para el caso de predios grandes. Los inmuebles con una extensión superior a las 100 hectáreas, se ubican principalmente en las áreas límites de la cuenca, en la zona norte y sur primordialmente.

Por otro lado, se presenta la distribución predial por cada uno de los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá, así como el análisis de la afectación a la oferta ambiental.

Tabla 61. Distribución predial en los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur en jurisdicción de Corpoboyacá.

AQUITANIA				
Rango	No. DE PREDIOS	% DEL TOTAL DE PREDIOS	ÁREA (has)	%ÁREA TOTAL
< 1 has	8	3,90%	5,3	0,05%
1 has - 5 has	41	20,00%	126,8	1,17%
5 has - 20 has	45	21,95%	428,19	3,96%
AQUITANIA				
Rango	No. DE PREDIOS	% DEL TOTAL DE PREDIOS	ÁREA (has)	%ÁREA TOTAL
20 has - 50 has	20	9,76%	669,15	6,19%
50 has - 100 has	12	5,85%	801,62	7,41%
> 100 has	79	38,54%	8785,87	81,22%
TOTAL GENERAL	205	100%	10816,93	100%

Fuente: POMCA 2015-057

Con base en los resultados anteriores, se observa que los predios con áreas de entre 20 a 50 has, que son en total 45 y representan el 21.95% cumplen con lo determinado en la resolución y también que, el 54.15% superan este valor. Por otra parte, es necesario señalar que la categoría que alberga predios con extensión mayor a 100 hectáreas, son los de mayor presencia en la cuenca, que equivalen al 38.54%. Ahora, en referencia al porcentaje de ocupación de cada categoría, con un total de 81.22% los predios denominados grandes son los de mayor porcentaje de ocupación.

Los predios en este municipio presentan principalmente coberturas que se destinan a actividades de tipo pecuario, como se puede observar en la Figura 71, la mayor parte del terreno inmiscuido del municipio en la cuenca, tiene cobertura de uso agrícola y las demás coberturas naturales tienen presencia, pero no tan significativa. Con referencia a los usos como CRE y FPR, estos se utilizan para la protección y recuperación del medio ambiente, lo que permite deducir, políticas que buscan proteger el hábitat.

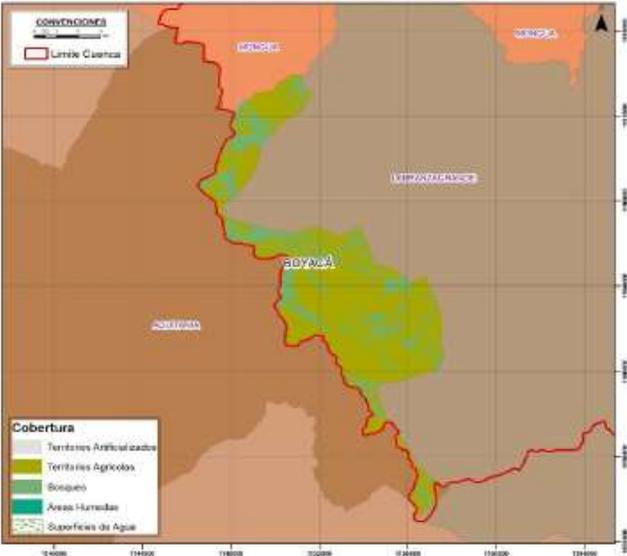


Figura 71. Distribución de la cobertura en el municipio de Aquitania. Fuente: POMCA 2015-057

Para el municipio de Gámeza tiene un porcentaje de participación predial bastante bajo y estos predios se reparten como muestra la siguiente tabla:

Tabla 62. Distribución predial sobre el municipio de Gámeza

GÁMEZA				
Rango	No. DE PREDIOS	% DEL TOTAL DE PREDIOS	ÁREA (has)	%ÁREA TOTAL
< 1 has	0	0,00%	0	0,00%
1 has - 5 has	6	6,59%	16,16	0,42%
5 has - 20 has	23	25,27%	271,52	7,00%
20 has - 50 has	36	39,56%	1231,65	31,77%
50 has - 100 has	21	23,08%	1396,36	36,02%
> 100 has	5	5,49%	961,18	24,79%
TOTAL GENERAL	91	100%	3876,87	100%

Fuente: POMCA 2015-057

De acuerdo con lo presentado en la Tabla se puede evidenciar que el municipio de Gámeza no tiene presencia de predios que encuentran en la categoría de microfundios, esto puede deberse a que en las áreas cercanas al límite del municipio la extensión de los predios tiende a aumentar. Ahora, se observa que la categoría de mayor presencia en la Subzona Hidrográfica corresponde para predios que tienen un área de entre 20 a 50 has cumpliendo con el rango establecido de UAF, pero a pesar de esto, el porcentaje de predios que no satisfacen este valor sigue siendo alto. Desde el punto de vista espacial, los predios denominados medianos tienen un porcentaje de participación espacial mayor, pero no tan distante de las demás clasificaciones.

Para hablar de la tenencia de la tierra, se debe tener en cuenta el aspecto fundamental referente a las actividades económicas que allí se desarrollan. Según información de la alcaldía, se efectúa la ganadería y la agricultura en mayor medida, esto se corrobora como se muestra en la siguiente Tabla, donde coberturas como pastos limpios, enmalezados y arbolados se destinan para sostener el ganado bovino.

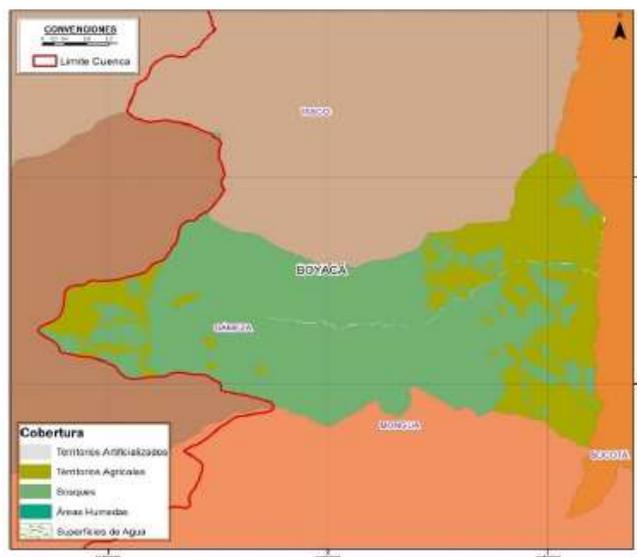


Figura 72. Distribución de la cobertura en el municipio de Gámeza. Fuente: POMCA 2015-057

El municipio de Tasco cuenta con una extensión predial de 6224.75 hectáreas que se parcelan de la siguiente manera:

Tabla 63. Distribución predial sobre el municipio de Tasco

TASCO				
Rango	No. DE PREDIOS	% DEL TOTAL DE PREDIOS	ÁREA (has)	%ÁREA TOTAL
< 1 has	0	0,00%	0	0,00%
1 has - 5 has	16	11,27%	60,52	0,97%
5 has - 20 has	61	42,96%	644,99	10,36%
20 has - 50 has	30	21,13%	956,12	15,36%
50 has - 100 has	16	11,27%	1203,3	19,33%
> 100 has	19	13,38%	3359,82	53,98%
TOTAL GENERAL	142	100%	6224,75	100%

Fuente: POMCA 2015-057

Este municipio no tiene en gran medida predios incluidos dentro de la cuenca, pero es importante resaltar que la mayor aglomeración de unidades prediales se encuentra en la categoría de pequeña, que representan el 42.96% del total de inmuebles incluidos. Por otra parte, en comparación con el rango de unidad agrícola familiar (ver resolución 041 de 1996) esta se cumple para apenas 21.13%, mientras que, en caso contrario, el 54.23 % no posee esta unidad mínima de tierra. Ahora para efectos de la tenencia de la tierra, se observa que para los predios con áreas mayores a 100 hectáreas el porcentaje de ocupación espacial es mucho mayor que las demás categorías (53.98), esto permite afirmar que existe concentración de la tierra y que la distribución de esta no es equitativa.

Como se puede observar en la Figura 73, las principales coberturas que se presentan dentro de los predios de este municipio, obedecen a pastos limpios y enmalezados que tienen como uso principal sostener al ganado bovino de la zona. Es evidente encontrar que se destinan zonas con coberturas como bosque de galería, arbustal, herbazal y ríos entre otros para su protección mediante sistemas forestales protectores y áreas para la conservación y recuperación del medio ambiente.

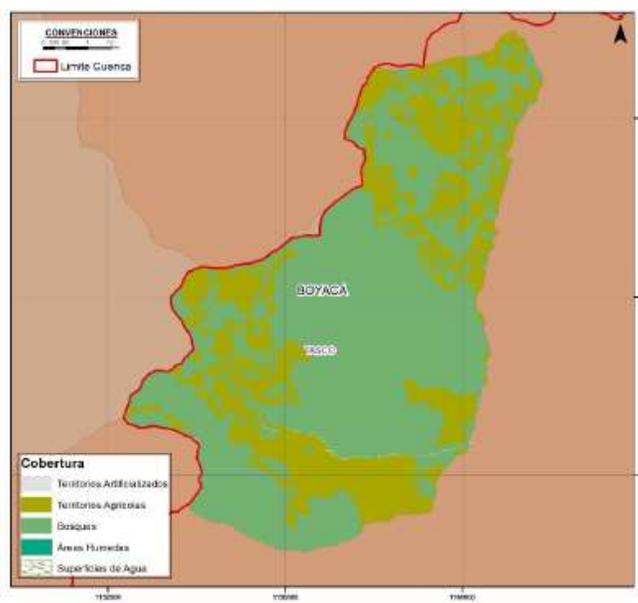


Figura 73. Distribución de la cobertura en el municipio de Tasco. Fuente: POMCA 2015-057

Los predios sobrepuestos en la cobertura, dedican primordialmente sus tierras para actividades pecuarias, seguido de la agricultura, en coberturas como pastos limpios, arbolados, enmalezados y espacios naturales. Es importante rescatar que, debido a la gran variedad de coberturas naturales, existen zonas como los sistemas forestales protectores y las áreas para conservación y recuperación del medio ambiente dedicadas a cuidar la vegetación nativa y el recurso hídrico.

Por último, se presenta la parcelación predial del municipio de Socotá, localizado en la zona noreste del departamento de Boyacá.

Tabla 65. Distribución predial sobre el municipio de Socotá

SOCOTÁ				
Rango	No. DE PREDIOS	% DEL TOTAL DE PREDIOS	ÁREA (has)	%ÁREA TOTAL
< 1 has	12	2,17%	8,43	0,02%
1 has - 5 has	88	15,88%	271,3	0,80%
5 has - 20 has	234	42,24%	2563,77	7,58%
20 has - 50 has	133	24,01%	4237,96	12,53%
50 has - 100 has	61	11,01%	4202,74	12,42%
> 100 has	26	4,69%	22541,16	66,64%
TOTAL GENERAL	554	100%	33825,36	100%

Fuente: POMCA 2015-057

En el caso de Socotá, según lo establecido por la ley 041 de 1996 que comprende un rango de UAF de entre 31 a 42 hectáreas y con base en la tabla anterior, solo el 24.01% de los predios de la Subzona Hidrográfica cumple con este requisito y el 15.70% supera este valor.

Lo anterior, permite diferir que la distribución de la tierra no está de manera correcta, y que ciertos grupos pequeños de propietarios poseen la mayor parte de la extensión predial dentro de este municipio, esto debido a que, los predios con áreas mayores a 100 hectáreas ocupan el 66.64 % y si se compara con las demás categorías, la diferencia es realmente significativa deduciendo que, efectivamente existen problemas de acumulación de la tierra.

La aglomeración de inmuebles por parte de este municipio en la Subzona Hidrográfica del Río Cravo sur, permite que exista una explotación de la cobertura natural, por ende, en la zona se encuentran terrenos que se dedican a la explotación del recurso tierra mediante actividades económicas como la agricultura y la ganadería extensiva. Como es objetivo de todos los municipios cuidar el medio natural, se encuentran zonas con coberturas como bosques, arbustales, herbazal y ríos que se protegen mediante usos del suelo como los CRE y FPR, que dedican a proteger la vegetación nativa y el recurso hídrico.

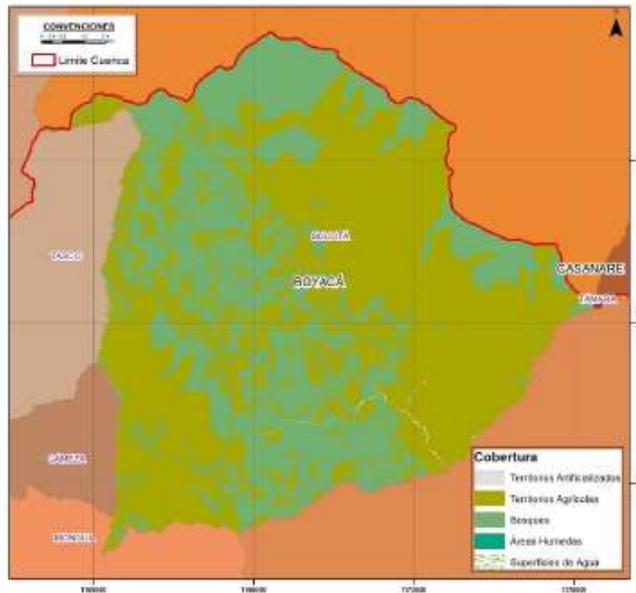


Figura 75. Distribución de la cobertura en el municipio de Socotá. Fuente: POMCA 2015-057

Seguidamente, se presenta el análisis de la distribución predial por vereda de los dos departamentos que se encuentran cubiertos parcialmente por el límite de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur. De acuerdo con lo anterior, se puede evidenciar que los municipios de Mongua y Tasco, en Boyacá, son los de mayor extensión de área por vereda, mientras que Gámeza es uno de los municipios con menor área por vereda (Figura 76)

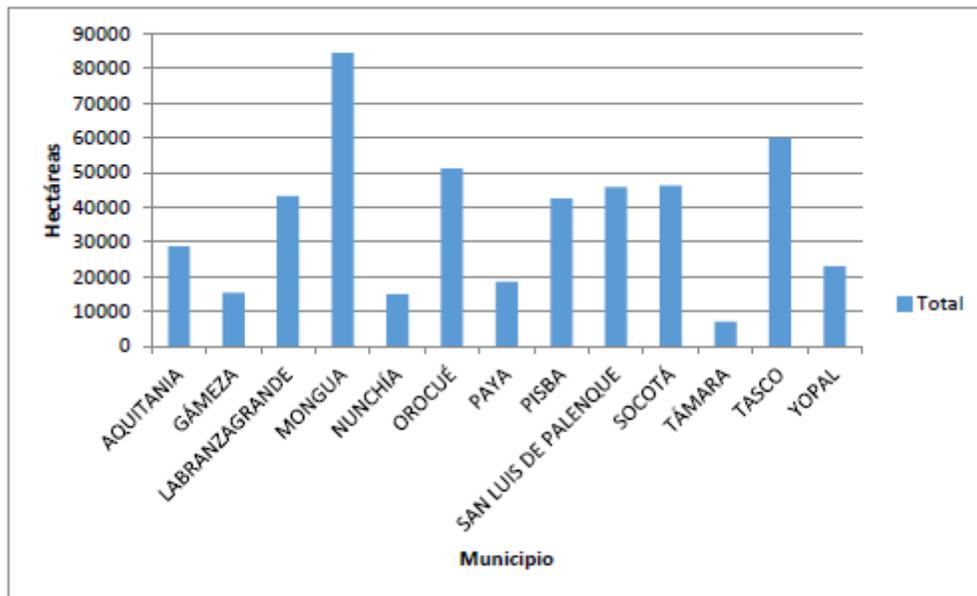


Figura 76. Total área de veredas por municipio. Fuente: POMCA 2015-057

Tomando como referencia la espacial de los predios que pertenecen a cada vereda, se puede decir que existe una acumulación de la tierra por parte de la vereda Sirguaza del

municipio de Mongua, siendo la que más concentra predios en cuatro de las cinco categorías, esto demuestra un proceso de acumulación de la tierra en esta vereda.

La Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, que cubre parte de los departamentos de Boyacá y Casanare demuestra que los problemas de acumulación de la tierra son algo que refleja el comportamiento inmobiliario en cada departamento, pero más aún, la situación que conllevan los habitantes de estas zonas, que si bien según los resultados no son tan pésimos, sigue siendo insuficiente con respecto a la parcelación de la tierra.

Los predios que se ubican en las zonas rurales de los departamentos, destinan principalmente la tierra para actividades pecuarias y agrícolas, esto es una aproximación sobre lo que se puede hacer en dichos terrenos, ya que esta información proviene de la interpretación de imágenes principalmente, para poder tener certeza de esta información, es importante tomar datos que provengan de un censo agropecuario.

Finalmente es de anotarse la necesidad de disponer de todos los registros catastrales sobre la cuenca, un análisis con el número predial actual es posible, pero puede presentar inconsistencia dado que su implementación aún se encuentra en marcha.

3.3.15. Caracterización económica

Se presenta la caracterización general de los municipios del departamento de Boyacá que pertenecen a la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur, a partir de la información de la Dirección Nacional de Planeación (DNP) y el DANE,

Los municipios del departamento de Boyacá hacen parte de la región Centro Oriente y de las provincias Sugamuxi, La libertad y Valderrama. Los municipios del departamento del Casanare hacen parte de la región de los Llanos y de la subregión Norte y Centro. En el Departamento de Boyacá, dentro de las 13 Provincias oficialmente reconocidas, la siguiente es la pertenencia de los 9 municipios que hacen parte de la Subzona Hidrográfica del Río Cravo Sur:

Tabla 66. Municipios de Boyacá en la Subzona Hidrográfica Cravo Sur según Provincias

PROVINCIA	MUNICIPIOS
Sogamuxi	Aquitania, Gámeza, Mongua
Valderrama	Socha, Socotá, Tasco
Libertad	Labranzagrande, Paya, Pisba

Fuente: POMCA 2015-057

Respecto al entorno de desarrollo, los municipios pueden ordenarse en dos grupos: Un primer grupo integrado por 4 municipios clasificados con un entorno de desarrollo Temprano, un segundo grupo de 5 municipios con un entorno de desarrollo Intermedio. Los municipios con desarrollo temprano son: Labranzagrande, Paya, Socotá, y Tasco. Los municipios con desarrollo intermedio son: Aquitania, Gámeza, Mongua, Pisba, Socha, Respecto a la tipología municipal, 2 municipios se clasifican en la categoría D, 3 en

categoría E, y 4 en categoría F. A continuación, se muestra información de cada uno de los municipios analizados.

Tabla 67. Tipología de los municipios analizados para el departamento de Boyacá.

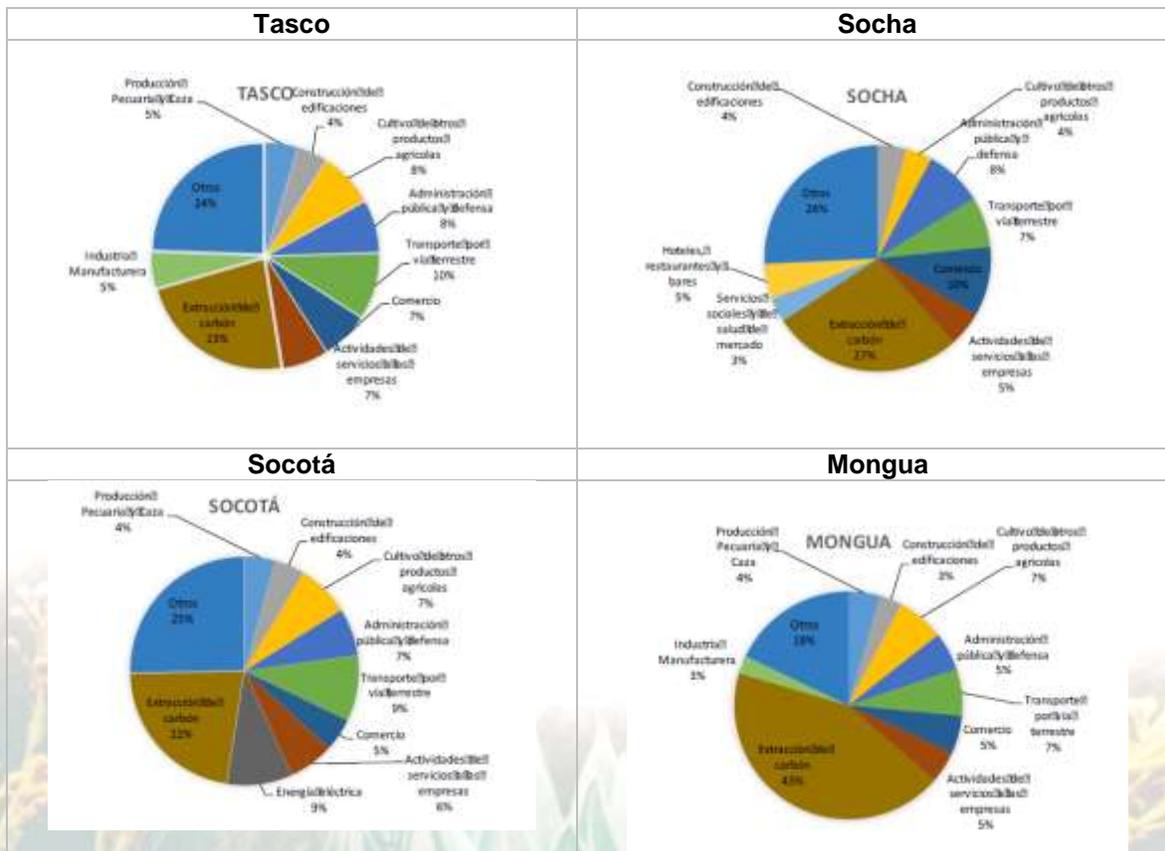
Departamento	Municipio	Código Municipal	Región	Subregión	Entorno De Desarrollo	Tipología Municipal
Boyacá	Aquitania	15047	Centro oriente	Sugamuxi	Intermedio	D
	Gámeza	15296		Sugamuxi	Intermedio	E
	Labranzagrande	15377		La Libertad	Temprano	F
	Mongua	15464		Sugamuxi	Intermedio	E
	Paya	15533		La Libertad	Temprano	F
	Pisba	15550		La Libertad	Intermedio	E
	Socha	15757		Valderrama	Intermedio	D
	Socotá	15755		Valderrama	Temprano	F
	Tasco	15790		Valderrama	Temprano	F

Fuente: POMCA 2015-057

Respecto al análisis de la Vocación económica en los municipios de la cuenca se realiza desde el siguiente enfoque de agrupación:

- Un primer grupo de municipios donde prevalece la extracción de carbón, representado por los municipios de Tasco, Socha, Socotá y Mongua.

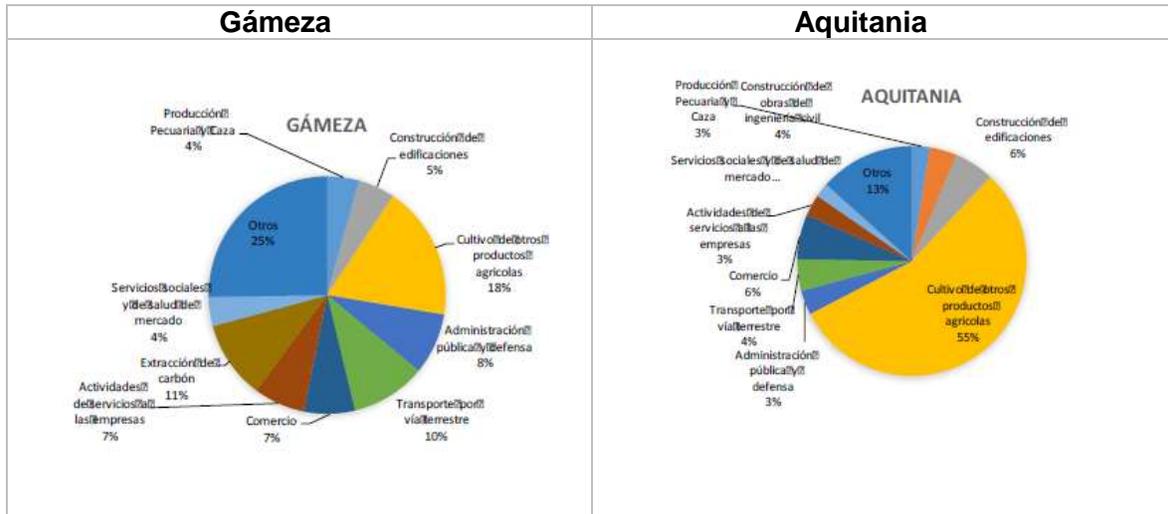
Figura 77. Estructura de valor agregado en porcentaje (%) en los municipios donde prevalece la extracción carbón, según sectores de importancia en la economía nacional.



Fuente: POMCA 2015-057

- Un segundo grupo donde prevalece el cultivo de otros productos agrícolas del cual hacen parte los municipios de Gámeza y Aquitania.

Figura 78. Estructura de valor agregado en porcentaje (%) en los municipios donde prevalecen los cultivos de otros productos agrícolas, según sectores de importancia en la economía nacional.



Fuente: POMCA: 2015-507.

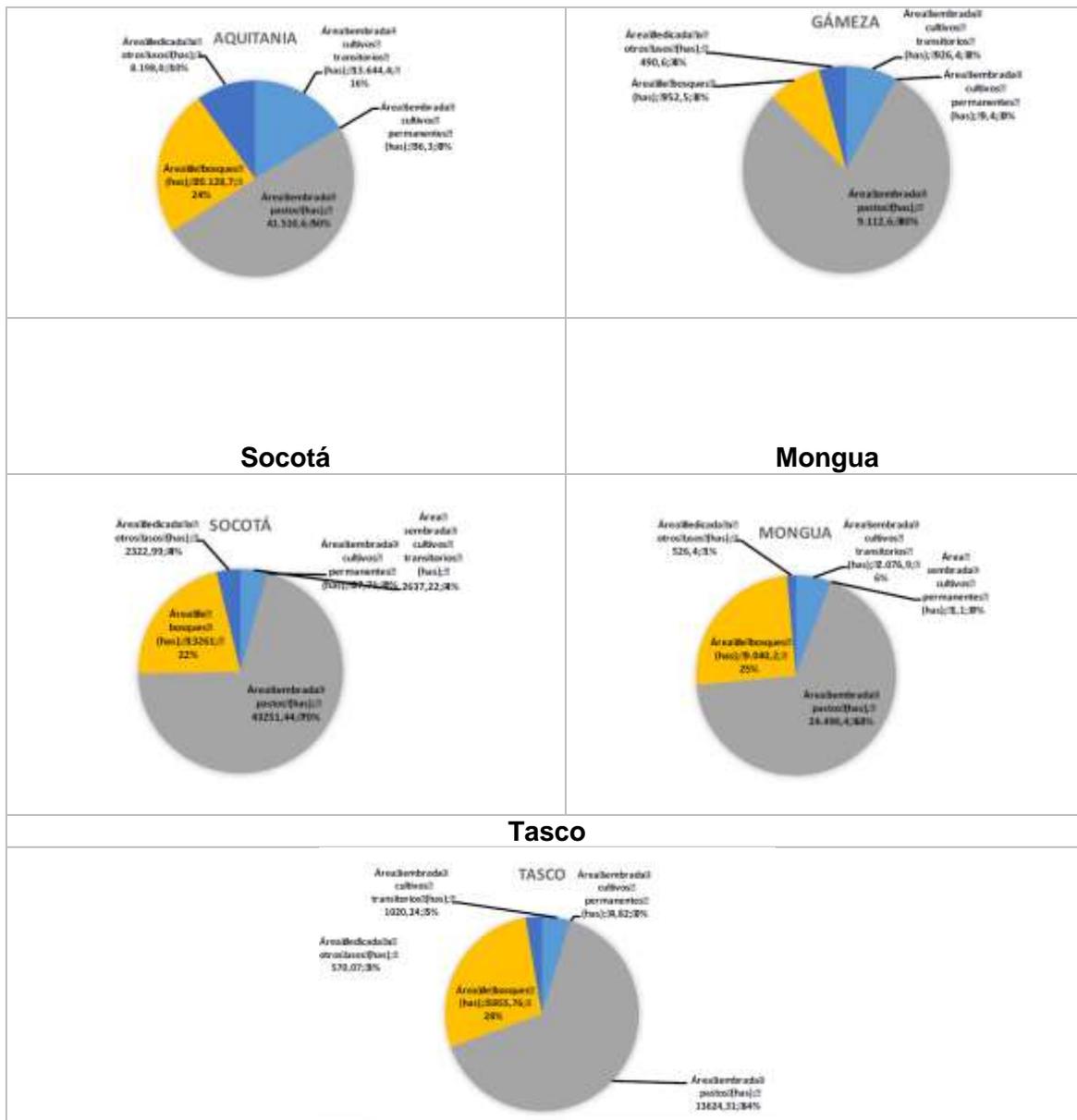
- Un tercer grupo donde prevalece la producción pecuaria y caza junto con la construcción de obras de ingeniería civil, de este grupo hacen parte los municipios de Labranzagrande, Pisba y Paya. Se menciona que en todos los municipios se desarrollan actividades de extracción minerales en distinta escala (Gas, petróleo y carbón)

El análisis de la vocación territorial (Área dedicada en Ha) se realiza a partir de los resultados obtenidos en la caracterización sociocultural, información con la que se puede analizar la información disponible sobre el uso del suelo (Ha) clasificando los municipios analizados en dos grupos, sin embargo, para el caso de estudio se mantiene el primero de ellos:

-El primer grupo lo representan los municipios donde prevalece el área sembrada de pastos, los cuales son Aquitania, Gámeza, Mongua, Tasco y Socotá. En estos municipios también se presenta un área significativa de bosque, pero esta no supera el 30% de la extensión municipal respectiva.

Figura 79. Vocación territorial según porcentaje de Ha dedicadas a bosques, cultivos agrícolas y otros usos en los municipios donde predomina el área sembrada de pastos

Aquitania	Gámeza



Fuente: POMCA 2015-057

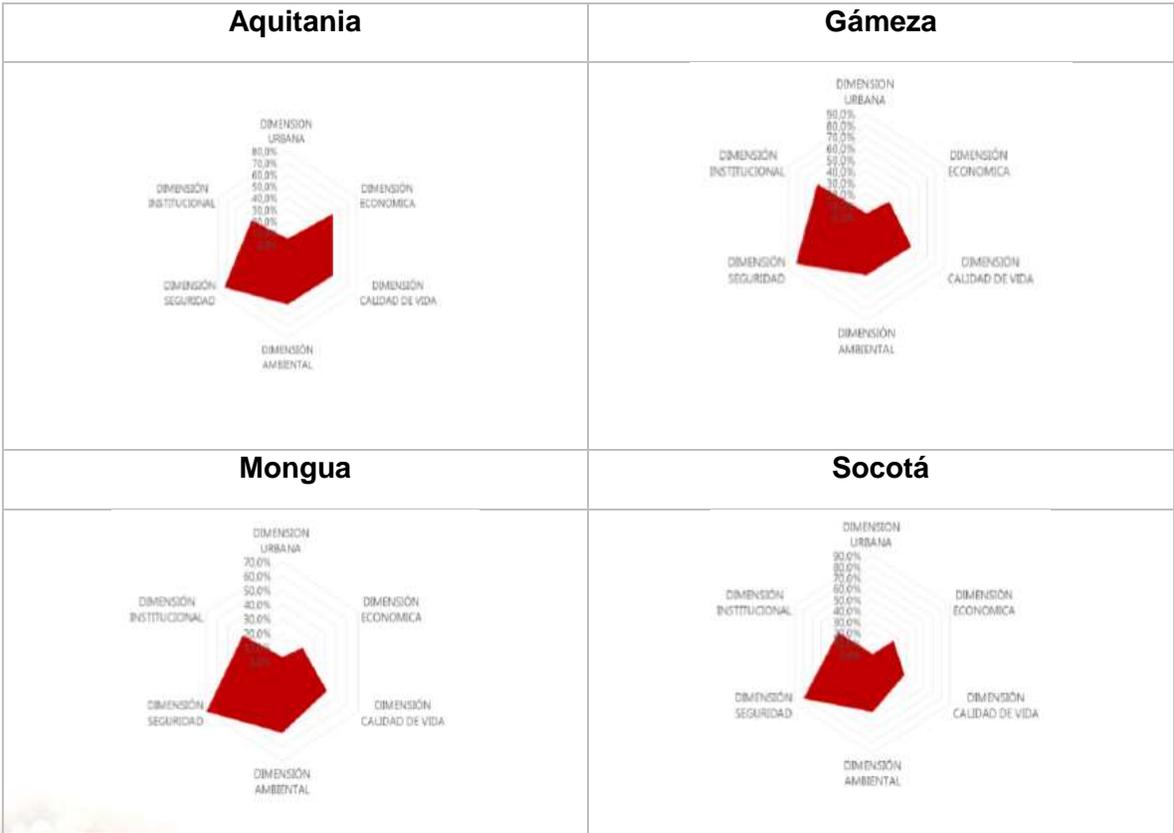
Dentro del Departamento de Boyacá, los municipios con mayor extensión son en su orden Aquitania, Socotá, Labranzagrande y Paya. Los demás municipios boyacenses representan áreas muy pequeñas, pero corresponden justamente a áreas de especial significancia ambiental. Todos los municipios de la Subzona Hidrográfica en Boyacá, son los que cumplen la función de territorios donde se localizan las más importantes áreas de captación y formación de la red hídrica que luego se dirige a la Orinoquia, conformando el Río Cravo Sur.

De otra parte, se presenta el análisis del entorno de desarrollo de los municipios, de acuerdo al entorno de desarrollo de los municipios analizados (DNP, 2014), a partir de lo anterior se clasifican en tres grupos dependiendo de los desempeños obtenidos en las dimensiones

analizadas: Seguridad, económica, calidad de vida, institucional y ambiental. Estas dimensiones expresan a juicio del DNP los soportes de la vida territorial en los municipios colombianos y condensan, una perspectiva funcional, brindando una lectura que en general puede aproximarse a la realidad territorial, si bien es necesario asumirla con juicio crítico y a confrontarla con el conocimiento directo de los municipios de que se trate en cada caso.

Un primer grupo de municipios con desempeños moderados en las dimensiones seguridad, económica y calidad de vida, corresponde para los municipios de Aquitania, Gámeza, Labranzagrande, Mongua, y Socotá. En todos los municipios el desempeño en la dimensión seguridad es alto y moderado en las dimensiones económicas y calidad de vida. De la misma manera se sitúa entre moderado y bajo el desempeño en la dimensión ambiental. Debe tenerse en cuenta que se trata del grupo de municipios donde la actividad agropecuaria, particularmente agrícola es más intensiva, con mayores presiones sobre el medio natural de alta montaña, así como sobre la Lago de Tota, en el caso de Aquitania.

Figura 80. Entornos de desarrollo en los municipios con desempeños moderados en las dimensiones seguridad, económica y calidad de vida en los municipios analizados.



Fuente: POMCA 2015-057

En un segundo grupo se encuentran los municipios con desempeños altos en la dimensión ambiental, integrado por los municipios de Pisba y Tasco. Se destaca el municipio de Socha con un desempeño moderado en esta dimensión. Este grupo de municipios corresponde a aquellos en los cuales se presentan las mayores áreas en bosques, lo cual corresponde con el dato sobre coberturas analizado en el apartado anterior. Debe entenderse que aquí

se encuentra el sistema Páramo de Pisba, pero que además se trata de municipios con un incipiente nivel de actividades económicas, siendo básicamente centros tradicionales de actividades campesinas asociadas al pancoger y a nulos significativos procesos de producción de excedentes para el mercado regional. De los tres municipios el de más alto desarrollo económico comparativo es Socha, que está además mucho más vinculado a las actividades económicas externas a la cuenca.

Figura 81. Entornos de desarrollo en los municipios con desempeño alto en la dimensión ambiental en los municipios analizados.



Fuente: POMCA 2015-057

3.3.14.3. Actividades por sectores económicos de los municipios

Se presenta la descripción de las actividades agropecuarias desarrollada en los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur, clasificándolas en dos grupos: el primero de ellos, denominado sector primario, correspondiente a la producción agrícola propiamente, y el segundo relacionado con la actividad pecuaria.

De acuerdo con la propuesta anterior, se identifican los tipos de cultivos agrícolas (transitorios, anuales y permanentes) y se discriminan para los dos departamentos de la cuenca, con base en área cosechada, producción en toneladas y rendimiento por hectárea. De esta manera, se identifican dentro del grupo de los cultivos transitorios el cultivo de maíz, frijol, papa, cebolla en bulbo, cebada, haba, alverja, y arroz de riego. Para el caso de los cultivos anuales, se reportan la yuca, el trigo y la arracacha. De igual forma, se reportan como cultivos permanentes la producción del café, la caña, el plátano, el cacao, la palma de aceite y los cítricos.

De acuerdo con lo anterior, se procede a reportar la producción (Ton), para el año 2014, de los tipos de cultivos para los municipios de la cuenca del Río Cravo Sur que se encuentran en la jurisdicción de Corpoboyacá (Tabla).

En todos los municipios de la cuenca, a excepción del municipio de Aquitania, se presenta el cultivo del maíz, pero se destacan en su producción total, en orden, los municipios de Tasco y Socotá; este último también sobresale con su producción total de frijol. Para el caso del cultivo de papa, se encontró que, en los municipios de la Subzona hidrográfica en jurisdicción de Corpoboyacá, los municipios de Aquitania y Mongua son los de mayor producción. El cultivo de cebolla solo registra producción para el municipio de Gámeza y

Tasco, siendo este último, el de mayor producción; para el caso del municipio de Mongua, resalta su producción de alverja

Tabla 68. Producción (Ton) total 2014 de cultivos transitorios para los municipios de la cuenca en jurisdicción de Corpoboyacá

Municipio	Producción (Ton) 2014						
	Maíz	Frijol	Papa	Cebolla	Cebada	Haba	Alverja
Gámeza	30	24.7	-	1.500	-	72	30.8
Mongua	40	-	5.520	-	-	-	50.75
Socotá	102	52.5	1.800	-	-	-	-
Tasco	204	22	2.600	3.75	1.30	-	-
Aquitania	-	-	11.250	-	-	-	-
Total	23303,8	22927,8	22828,6	1658,6	154,85	153,55	81,55

Fuente: POMCA 2015-057

El mismo ejercicio se realiza para los cultivos anuales, encontrándose que para los municipios de interés solamente se relacionan los datos de la producción del cultivo de trigo, ya que las producciones de los otros cultivos considerados en este grupo, la yuca y la arracacha, no se registran desde el 2013 en estos municipios. Para el caso de la producción de trigo, nuevamente los municipios de Tasco y Socotá son los que registran mayores producciones.

Tabla 69. Producción (Ton) total 2014 del cultivo de trigo para los municipios de la cuenca en jurisdicción de Corpoboyacá

Municipio	Producción (Ton) 2014	
	Trigo	Arracacha
Gámeza	-	-
Mongua	8	-
Socotá	30	-
Tasco	48	-
Aquitania	-	-
Total	86	-

Fuente: POMCA 2015-057

Para el caso de los cultivos permanentes, en los municipios de interés los únicos tipos de cultivos que registran producciones son el café y la caña; se registran producciones previas al año 2013 para el municipio de Socotá, sin embargo, no se registran producciones para el año 2014. Para el caso de la caña miel, se registran producciones para los municipios de

Mongua (168 Ton) y Socotá (210 Ton). Los demás cultivos, plátano, caña panelera, cacao y cítricos, no registran producciones para los municipios de interés.

3. Empleo generado por los cultivos transitorios, permanentes y anuales

El estimativo sobre empleo generado por los diferentes tipos de cultivos agrícolas presentes en la Subzona hidrográfica se obtuvo aplicando los indicadores que sobre la materia ofrecen fuentes oficiales. Según esta fuente, los estimativos muestran una importante generación de empleo, u ocupación permanente, siendo las más significativas las que se presentan en el municipio de Aquitania. Los municipios donde el empleo agrícola es poco significativo son en su orden Gámeza, Tasco, Socotá, Socha, Mongua, Paya, Pisba y Labranzagrande, todos ellos en Boyacá, donde se presume la mayor tradición agrícola dentro de la cuenca.

4. Síntesis de las actividades del sector primario en perspectiva ambiental

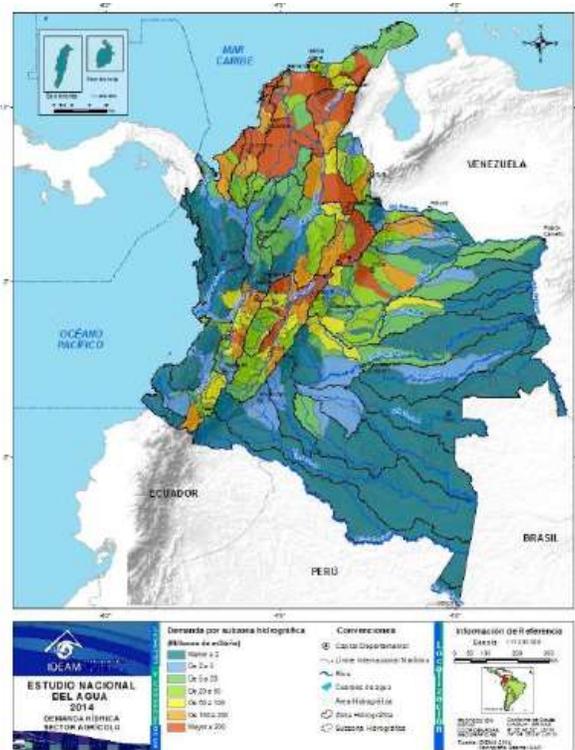
Son evidentes los contrastes entre las áreas correspondientes a usos agropecuarios y aquellas que aún muestran coberturas boscosas importantes. Las áreas más degradadas y frágiles ambientalmente corresponden a los municipios que presentan un uso agrícola intensivo, particularmente Aquitania.

Se debe destacar el grado de contaminación producidas por las actividades humanas, tanto agropecuarias, forestales y urbanas, sobre los ecosistemas, tanto en la Cordillera Oriental. En la aplicación de esta presión, además de la eliminación de coberturas boscosas, se están vertiendo productos químicos contaminantes sobre los suelos y las fuentes hídricas; se están reduciendo o eliminando las áreas de humedales y se están ocupando las márgenes de quebradas, ríos y caños.

El mapa sobre demanda hídrica para el sector agrícola (IDEAM, 2015), muestra que la Subzona hidrográfica Cravo Sur se inscribe en las franjas de 20 a 50 millones de m³ y mayor a 200 millones de m³ de demanda de agua, siendo el estado crítico de esta actividad económica, que lo es más en los municipios que pertenecen al departamento de Boyacá.

El efecto subyacente de una demanda hídrica muy grande es la escasez de agua para otras actividades económicas o para las necesidades humanas más esenciales. Además, se comienzan a secar humedales, afluentes, ciénagas, lo que genera una pérdida de los ecosistemas y la conexión estructural de los paisajes.

Figura 82. Demanda hídrica para el sector agrícola 2014



Fuente: POMCA 2015-057

Por otro lado, dentro de las actividades secundarias se encuentran la industria, tanto ligera como pesada, y la construcción. En Casanare y Boyacá predomina la industria ligera, representada principalmente por el procesamiento y comercialización de materias primas provenientes de la agricultura, la ganadería y la pesca para la industria de la alimentación.

En Boyacá, hay una fuerte tendencia de la industria al procesamiento del hierro, como la industria siderúrgica, la industria de fabricación de puntillas y tornillos, parte para autos, entre otros, así mismo la industria boyacense incluye la producción de otros productos no metálicos. Por último, este departamento se caracteriza por tener una industria alimenticia bastante significativa, principalmente en el área de las bebidas. No obstante, que la industria alimentaria en Boyacá se encuentra ubicada en las zonas más industrializadas del departamento. Tunja, Sogamoso, Duitama. En el documento no se encuentran actividades económicas secundarias que tengan alguna relevancia en el análisis objeto de estudio.

Por último, en relación al sector terciario, para el caso de los municipios de la Subzona hidrográfica en el Departamento de Boyacá, el informe Boyacá en Cifras, año 2015 (Cámaras de Comercio de Tunja, Duitama y Sogamoso, 2016: 55), indican que en las Provincia de Sugamuxi, el 31% del empleo se genera en la agricultura, el 1.3% en minería, el 2.2% en industria, el 2.4% en construcción, el 2% en comercio, el 1% en transporte, el 0.8% en establecimientos financieros, el 9.4% en servicios sociales, y el 49.9% no informa sobre su actividad; en la Provincia de Valderrama el 23.6% de la población se ocupa en agricultura, el 0.5% en minería, el 1.6% en industria, el 1.1% en construcción, el 1.3% en comercio, el 1% en transporte, 0.8% en establecimientos financieros, e. 8% en servicios sociales y el 62% no informa; finalmente en la Provincia La Libertad, el 17% se ocupa en

actividades agrícolas, e. 1% en construcción, el 4% en servicios sociales y el 78% no informa. La participación en minería e industria son de 0% y 0.1%, respectivamente.

Es conocido, empíricamente, que las actividades regulares en la economía municipal, diferentes a las actividades agropecuarias y mineras, están representadas por los servicios que ofrecen las cafeterías, tiendas, estaciones de servicios de oferta de combustibles, droguerías, misceláneas, restaurantes, bares y hoteles. A estos servicios se suman los que se ofrecen, generalmente durante los fines de semana por las plazas locales de mercado o los establecimientos que hacen las veces de decepcionar y distribuir la producción agropecuaria local y regional. Varios renglones de la administración pública y los servicios sociales, claves en la generación de empleo local, pero sobre los cuales no se dispone de información desagregada a nivel municipal, infortunadamente, son educación, salud, administración pública, seguridad, justicia y entidades descentralizadas de nivel nacional y departamental.

3.3.15.4. Estimación de la población vinculada a la actividad económica de los municipios de la Subzona hidrográfica

Se presenta la aproximación de la mano de obra vinculada con cada una de las actividades económicas presentes en los municipios de la Cuenca. Vale decir, que esta estimación es una alternativa de información ante la inexistencia de datos de empleo a nivel municipal; aunque no se trata de una metodología formalmente aceptada. La información presentada en este documento se toma de las Fichas de Caracterización Territorial DNP para cada municipio de la cuenca.

Tabla 70. Estimación de la población ocupada por actividad económica para los municipios de la Cuenca, 2016.

ACTIVIDAD ECONÓMICA/MUNICIPIO	Aquehua	Gámez	Lobosazgrande	Mongua
Población en edad de trabajar	8331,0	2641,0	2617,0	2570,0
Ajuste a tasa de desempleo departamental (Tunja 10,5) (Yopal 11,7)	874,8	277,3	274,8	269,9
Mano de obra efectivamente vinculada (aproximación)	7456,2	2363,7	2342,2	2300,2
Producción Pecuario y Caza	187,8	102,7	481,8	103,3
Construcción de obras de ingeniería civil	288,0	0,0	90,5	0,0
Construcción de edificaciones	419,4	118,9	131,8	73,6
Cultivo de otros productos agrícolas	4130,6	432,0	159,5	154,4
Administración pública y defensa	460,1	197,7	258,1	125,6
Transporte por vía terrestre	330,9	241,5	280,9	152,7
Comercio	469,7	164,5	124,8	123,4
Actividades de servicios a las empresas	226,6	165,4	197,8	104,5
Energía eléctrica	0,0	0,0	0,0	0,0
Extracción de carbón	0,0	250,8	0,0	993,9
Educación de no mercado	0,0	0,0	0,0	0,0
Correo y telecomunicaciones	0,0	0,0	99,8	0,0
Servicios sociales y de salud de mercado	148,7	93,5	0,0	0,0
Servicios de intermediación financiera	0,0	0,0	0,0	0,0
Extracción de petróleo crudo y de gas natural	0,0	0,0	0,0	0,0
Hoteles, restaurantes y bares	0,0	0,0	0,0	0,0
Cultivo de café	0,0	0,0	0,0	0,0
Industria Manufacturera	0,0	0,0	0,0	59,0
Otros	999,5	596,6	509,3	410,8

ACTIVIDAD ECONÓMICA/MUNICIPIO	Faya	Fisba	Socha	Socotá
Población en edad de trabajar	1243,0	675,0	3970,0	4095,0
Ajuste a tasa de desempleo departamental (Tunja 10,5) (Yopal 11,7)	130,5	70,9	416,9	430,0
Mano de obra efectivamente vinculada (aproximación)	1112,5	604,1	3553,2	3665,0
Producción Pecuaria y Caza	20,5	85,5	0,0	155,3
Construcción de obras de ingeniería civil	0,0	23,3	0,0	0,0
Construcción de edificaciones	10,2	33,9	145,0	160,4
Cultivo de otros productos agrícolas	11,5	0,0	135,1	273,0
Administración pública y defensa	27,2	139,1	291,7	246,5
Transporte por vía terrestre	25,3	63,8	258,3	342,3
Comercio	0,0	0,0	352,5	171,7
Actividades de servicios a las empresas	17,4	43,7	178,9	234,4
Energía eléctrica	0,0	0,0	0,0	338,2
Extracción de carbón	0,0	0,0	974,5	814,7
Educación de no mercado	10,0	31,7	0,0	0,0
Correo y telecomunicaciones	8,8	22,0	0,0	0,0
Servicios sociales y de salud de mercado	9,0	31,8	123,7	0,0
Servicios de intermediación financiera	0,0	0,0	0,0	0,0
Extracción de petróleo crudo y de gas natural	0,0	0,0	0,0	0,0
Hoteles, restaurantes y bares	0,0	0,0	179,4	0,0
Cultivo de café	0,0	0,0	0,0	0,0
Industria Manufacturera	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros	41,1	128,4	914,4	928,7

ACTIVIDAD ECONÓMICA/MUNICIPIO	Tasco
Población en edad de trabajar	3417,0
Ajuste a tasa de desempleo departamental (Tunja 10,5) (Yopal 11,7)	358,8
Mano de obra efectivamente vinculada (aproximación)	3058,2
Producción Pecuaria y Caza	141,4
Construcción de obras de ingeniería civil	0,0
Construcción de edificaciones	132,5
Cultivo de otros productos agrícolas	243,6
Administración pública y defensa	231,6
Transporte por vía terrestre	293,6
Comercio	208,9
Actividades de servicios a las empresas	201,0
Energía eléctrica	0,0
Extracción de carbón	702,9
Educación de no mercado	0,0
Correo y telecomunicaciones	0,0
Servicios sociales y de salud de mercado	0,0
Servicios de intermediación financiera	0,0
Extracción de petróleo crudo y de gas natural	0,0
Hoteles, restaurantes y bares	0,0
Cultivo de café	0,0
Industria Manufacturera	155,0
Otros	747,9

BIBLIOGRAFÍA

Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá. (2016). Estudios técnicos, Económicos, Sociales y Ambientales para la identificación y delimitación del complejo de páramo de Pisba a escala 1:25.000. Determinación y caracterización del entorno local.

Revisión General del Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Jericó 2021-2035. (2021). Diagnóstico Ambiental.

IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá. D. C. 72p.

Corpoboyacá. Actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Río Alto Chicamocha.

MADS. (2014). Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS). Anexo A: Diagnóstico. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico.