

Recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos de Miraflores a escala 1:25.000

Convenio interadministrativo 13-014 (FA 005 de 2013) para aunar esfuerzos económicos, técnicos y administrativos entre el Fondo Adaptación y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt para elaborar los insumos técnicos y una recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de los ecosistemas estratégicos priorizados (páramos y humedales) en el marco del convenio No. 008 de 2012 (cuencas hidrográficas afectadas por el Fenómeno de la Niña 2010-2011)

Subdirección de Servicios Científicos y Proyectos Especiales

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Fondo Adaptación

Bogotá, D.C., 2016

Catalogación en la fuente

Instituto Alexander von Humboldt. (2016). Recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos de Miraflores a escala 1:25.000. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Fondo Adaptación.

78 p.: il.; 28 x 21.5 cm.
Incluye bibliografía, tablas y mapas.

1. Información científica. – 2. Insumos técnicos. – 3. Complejos de páramos. – 4. Delimitación. – 5. Miraflores – Huila – Caquetá -- Colombia – 6. Ecosistemas de montaña. – 7. Franja de transición. – 8. Integridad ecosistémica. I. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. II. Fondo Adaptación

Catalogación en la fuente – Biblioteca Francisco Javier Matís – Diana Bejarano .

Como citar este documento:

Instituto Alexander von Humboldt. (2016). Recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos de Miraflores a escala 1:25.000. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Fondo Adaptación.

FONDO ADAPTACIÓN

Gerente General

Germán Arce

Subgerente Gestión del Riesgo

Alfredo Martínez Delgadillo

Asesora Subgerencia Gestión del Riesgo

Sonia Silva Silva

Asesora Sectorial Medio Ambiente

Doris Suaza Español

Asesor Sectorial Medio Ambiente (2013-2015)

Andrés Parra

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT

Directora General

Brigitte L.G. Baptiste

Subdirector Científico

Germán Ignacio Andrade

Coordinador proyecto

Carlos Sarmiento Pinzón

Coordinadora componente páramos

Paula Ungar Ronderos

FONDO ADAPTACIÓN

Gerente General

Germán Arce

Subgerente Gestión del Riesgo

Alfredo Martínez Delgadillo

Asesora Subgerencia Gestión del Riesgo

Sonia Silva Silva

Asesora Sectorial Medio Ambiente

Doris Suaza Español

Asesor Sectorial Medio Ambiente (2013-2015)

Andrés Parra

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT

Directora General

Brigitte L.G. Baptiste

Subdirector Científico

Germán Ignacio Andrade

Coordinador proyecto

Carlos Sarmiento Pinzón

Coordinadora componente páramos

Paula Ungar Ronderos

Equipo técnico (en orden alfabético)

Alejandra Osejo Varona

Bibiana Duarte Abadía

Camilo Esteban Cadena

Carlos Sarmiento Pinzón

Catherine Agudelo

César Marín

Diana Isabel Jiménez

Emerson A. Buitrago (consultor)

Guido Fabián Medina Rangel (consultor)

Heidi Pérez-Moreno

Jesica Zapata (consultor)

Jorge Paiba Alzate (consultor)

Julia Carolina Mendoza

Julián Esteban Díaz Triana (consultor)

Margarita Nieto

Olga Adriana León Moya

Paula Ungar Ronderos

William Peña Ocampo

Wilson A. Velásquez H. (consultor)

Apoyo administrativo y financiero

Claudia Esperanza Alfonso

Corrección de estilo

Grace Burbano

Tatiana Menjura Morales

Contenido

Presentación	6
Alcances de este documento en relación con la delimitación de páramos	7
Metodología e insumos	9
1. Generalidades del Complejo de Páramos de Miraflores (CPMRF)	11
1.1. <i>Ubicación y jurisdicciones de autoridades ambientales</i>	11
1.2. <i>Áreas Naturales Protegidas y otras figuras de conservación en el CPMR</i>	16
1.2.1. <i>Áreas protegidas del SINAP</i>	16
1.2.2. <i>Otras figuras de conservación</i>	17
2. Contexto biofísico	20
2.1. <i>Subzonas hidrográficas</i>	20
2.2. <i>Precipitación y temperatura</i>	22
2.3. <i>Suelos</i>	25
2.4. <i>Geología</i>	25
2.5. <i>Hidrogeología</i>	26
2.6. <i>Coberturas de la tierra</i>	28
3. Relevancia biológica del Complejo de Páramos de Miraflores	31
3.1. <i>Importancia de la fauna en el Complejo de Páramos de Miraflores</i>	32
3.2. <i>Importancia de la flora en el Complejo de Páramos de Miraflores</i>	34
4. Identificación del Complejo de Páramos de Miraflores a escala 1:25.000	35
4.1. <i>Vegetación zona de transición</i>	35
5. Aspectos socioeconómicos	37
5.1. <i>Población</i>	37
5.2. <i>Actividades socioeconómicas</i>	41
5.2.1. <i>Producción agropecuaria</i>	41
5.2.2. <i>Infraestructura vial</i>	41
5.2.3. <i>Títulos mineros e hidrocarburos</i>	42
6. Servicio de provisión hídrica del entorno regional del CPMRF	47
6.1. <i>Evaluación de la oferta y demanda hídrica por zonas hidrográficas</i>	47
6.2. <i>Beneficiarios del recurso hídrico</i>	51

6.2.1. Acueductos municipales y veredales	51
6.2.2. Distritos de riego	56
6.2.3. Producción piscícola	59
6.2.4. Megaproyecto Hidroeléctrica El Quimbo	59
7. Actores sociales.....	61
7.1. Organizaciones de productores	61
7.2. Organizaciones ambientales y sociales	61
7.3. Empresas privadas.....	63
7.4. Organizaciones armadas	63
8. Recomendaciones para la gobernanza	65
8.1. Avance de la frontera agrícola	65
8.2. Demanda del recurso hídrico y afectaciones	66
8.3. Posibles impactos en escenario de posacuerdo.....	66
8.4. Áreas protegidas.....	67
8.5. Actores sociales	67
9. Bibliografía	68
10. Anexos	72
Anexo 1. Metales y minerales con potencial económico en los municipios asociados al CFMRF. 72	
Anexo 2. Listado de especies de mamíferos del Complejo de Páramos de Miraflores.	74
Anexo 3. Listado de especies de aves del Complejo de Páramos de Miraflores.	75
Anexo 4. Listado de especies de anfibios presentes en el Complejo de Páramos de Miraflores. .	77
Anexo 5. Propuesta de límite a escala 1:25.000 del Complejo de Páramos de Miraflores.....	78

Presentación

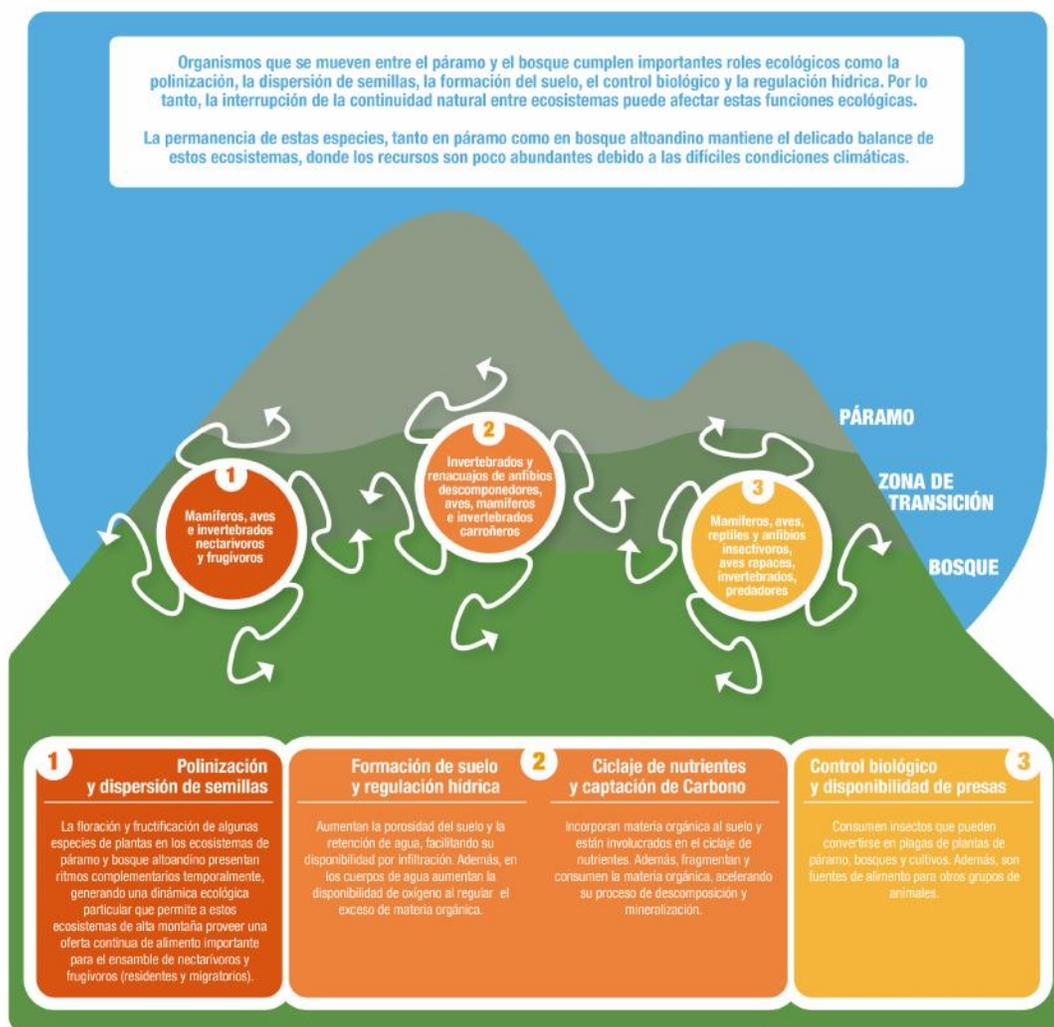
Los páramos de Colombia ocupan 2'906.136 *ha* del territorio nacional (Sarmiento *et al.*, 2013). Son sistemas socioecológicos que albergan una biodiversidad extraordinaria y juegan un papel clave en la prestación de servicios ecosistémicos, en particular en los de regulación y provisión hídrica a nivel nacional, influyendo sobre altiplanos, valles interandinos, zonas costeras, llaneras y amazónicas (Buytaert *et al.*, 2006; Harden, 2006; Hofstede, 1995). Además, desde la época precolombina hasta nuestros días, diferentes grupos humanos nos hemos apropiado del páramo a través de diferentes formas de uso y valoración simbólica (Cortés-Duque & Sarmiento, 2013).

Estos documentos pretenden aportar a la protección y a la gestión integral de estos ecosistemas, a través de la integración de conocimiento proveniente de diferentes fuentes y disciplinas. Partimos, por una parte, de una visión de los páramos como sistemas altamente variables entre cordilleras y vertientes, por lo que se requiere un ejercicio de identificación particular para cada complejo de páramos. Además, consideramos fundamental reconocer que los páramos están vinculados con el bosque altoandino en aspectos vitales como la hidrología, la biodiversidad, procesos ecológicos, culturales y económicos que dependen de ambos ecosistemas para su mantenimiento. Reconocemos que la conectividad entre páramo y bosque altoandino es vital para la integridad del ecosistema, su funcionalidad y para la prestación de servicios ecosistémicos a la sociedad.

Entre otras interacciones fundamentales entre el páramo y su entorno se encuentra la que se da entre poblaciones y especies en la zona de transición bosque-páramos. Esta zona ofrece refugio, diversidad de hábitats y recursos alimenticios para la fauna silvestre, en especial para los mamíferos medianos y grandes, aves polinizadoras y dispersoras, y otras especies cuyo ciclo de vida se da entre los dos ecosistemas (véase Figura 1). Estos procesos requieren del buen estado de conservación de los ecosistemas y de la conectividad entre ellos. Además, el intercambio biológico, energético y genético es fundamental para mantener la integridad ecológica. La fragmentación y pérdida de conectividad puede conducir al aislamiento de poblaciones, la extinción de especies y la pérdida de la funcionalidad del ecosistema a cuyo cuidado pretendemos contribuir con estos insumos pertinentes para la delimitación de los páramos.

Por otra parte, pretendemos hacer visible que estos socioecosistemas están también conformados por territorios vividos, transformados y disputados por los seres humanos. Su configuración actual y futura está y estará determinada por procesos históricos, construcciones simbólicas y redes de poder. Consideramos que reconocer estos actores sociales y sus vínculos entre ellos y con el territorio desde una perspectiva multiescalar (interacciones entre lo local, lo regional, lo nacional y lo global) y multitemporal (haciendo visible la historia de la alta montaña y su carácter dinámico) es indispensable para promover su cuidado y su gobernanza. Por ejemplo, estos estudios identifican algunos de los escenarios existentes de concertación local y algunos de los conflictos socioecológicos más notorios, cuya consideración y análisis es fundamental para la gobernanza del páramo, así como lo son los principales flujos de servicios ecosistémicos entre la alta montaña y la región.

Figura 1. Importancia de la zona de transición para la integridad del ecosistema



Fuente: elaboración propia.

Luego de presentar datos generales sobre el complejo, entre ellos su división político-administrativa, datos demográficos y existencia de diferentes figuras de ordenamiento territorial, se identifica y se propone un límite de referencia para el páramo. La propuesta de límite se basa en la transferencia de la cartografía del complejo a escala 1:100.00 (Sarmiento *et al.*, 2013), al usar curvas de nivel 1:25.000 (IGAC, 2015), validada con imágenes de satélite Landsat 8 del año 2014 y 2015. Además, se caracteriza el sistema socioecológico a diferentes niveles y escalas, con base en las perspectivas de la historia ambiental, del análisis de actores sociales, de los sistemas de producción y los servicios ecosistémicos (para el marco conceptual y la metodología general de estos estudios, véase Ungar, 2015). A partir de esta síntesis de conocimiento se formulan recomendaciones para la gobernanza.

La delimitación de los páramos del país es una meta de los planes de desarrollo del gobierno nacional desde el año 2010. En este sentido, este documento es el resultado del Convenio Interadministrativo No. 205 de 2014 (14-008) suscrito entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto Alexander von Humboldt.

Alcances de este documento en relación con la delimitación de páramos

El Estado colombiano ha reconocido la importancia de los páramos en políticas, leyes y normas al menos desde la década de 1970, pasando por la Constitución Política y la ley 99 de 1993. En diferentes oportunidades la ley ha tomado productos de información elaborados por el Instituto Humboldt como referente para la toma de decisiones en relación con los ecosistemas de páramo. De esta manera, la ley 1382 de 2010 (reforma del Código de Minas) estableció que en dichos ecosistemas no podrían desarrollarse actividades mineras salvo aquellas que ya contaran con los permisos ambientales respectivos. Para ello adoptó el *Atlas de páramos de Colombia* publicado en 2007 por el Instituto Humboldt, el IGAC y el Ministerio de Ambiente, que reconoció 1'933.040 hectáreas de dicho ecosistema con una cartografía elaborada a escala 1:250.000 (Morales *et al.*, 2007¹). A partir de allí, el Instituto Alexander von Humboldt ha venido trabajando con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la producción de nuevos insumos técnicos para la delimitación de los páramos. Así, por solicitud del Ministerio de Ambiente y con participación de las corporaciones autónomas regionales, el Instituto Humboldt generó entre 2011 y 2013 una nueva cartografía de los páramos colombianos, reconociendo esta vez en todo el territorio nacional 2'906.137 hectáreas en 36 complejos de páramos con mapas elaborados a escala 1:100.000 (Sarmiento *et al.*, 2013²).

Entre tanto, el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Ley 1450 de 2011) estableció que los ecosistemas de páramo deben ser delimitados por el Ministerio de Ambiente a escala cartográfica 1:25.000 con apoyo en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales. Complementariamente, el decreto 3570 de 2011 asignó a las Corporaciones Autónomas Regionales la competencia para la elaboración de dichos estudios. A partir de allí, el Ministerio de Ambiente y el Instituto Humboldt iniciaron una fase de acompañamiento a las autoridades ambientales para el desarrollo de dichos estudios, así como la identificación de los ecosistemas paramunos en 1:25.000 para su posterior delimitación por parte de dicha cartera.

En conclusión, es fundamental considerar que –en este contexto– la **delimitación** se entiende no como el ejercicio técnico de elaboración de un mapa (que preferimos denominar **identificación**), sino como la adopción de una decisión vía administrativa que la ley delegó en el Ministerio de Ambiente. En este sentido, el actual Plan Nacional de Desarrollo (inciso segundo del art. 173 de la ley 1753 de 2015), establece que “el Ministerio de Ambiente debe delimitar los páramos al interior del área de referencia suministrada por el Instituto Humboldt”. De esta manera, la producción de una serie de estudios y una

¹ Disponible en: <http://humboldt.org.co/es/component/k2/item/299-atlas-de-paramos-de-colombia>

² Disponible en: <http://humboldt.org.co/es/investigacion/ecosistemas-estrategicos-2/item/551-atlas-de-paramos-de-colombia-2013>

cartografía a una escala determinada es una condición necesaria pero no suficiente para la delimitación de los páramos en los términos exigidos por ley.

Recientemente la Corte Constitucional, mediante Sentencia C-035 de 2016, modificó algunos aspectos del Art. 173 de la ley 1753 de 2015. Entre ellos, declaró exequible el inciso segundo de dicho artículo (transcrito en el párrafo anterior): “siempre que se entienda que si el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se aparta del área de referencia establecida por el Instituto Alexander von Humboldt en la delimitación de páramos, debe fundamentar explícitamente su decisión en un criterio científico que provea un mayor grado de protección del ecosistema de páramo”.

Es importante considerar que el presente documento no se estructuró en función de la normativa vigente, teniendo en cuenta que su orientación metodológica fue concebida al comienzo del proyecto Fondo Adaptación (abril de 2013) e incluso con anterioridad a la delimitación del páramo de Santurbán (diciembre de 2014). No obstante, puede afirmarse que la cartografía acá presentada representa la extensión del ecosistema paramuno siendo por ello compatible con las definiciones dadas en la resolución MAVDT 0769 de 2002 y los criterios expuestos en Rivera y Rodríguez (2011) y por ello es equivalente al **área de referencia** señalada en el Art. 173 de la ley 1753 de 2015. Los análisis en aspectos socioecológicos son un insumo dirigido a la gobernanza y gestión integral del territorio paramuno.

Este documento y su cartografía asociada no buscan sustituir las competencias legales de las autoridades ambientales regionales o nacionales, ya sea en la elaboración de los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales o bien en la delimitación de los páramos por la vía administrativa.

Metodología e insumos

Este documento se elaboró con base en los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales del Complejo de Páramos de Miraflores (CPMRF), elaborados por la Fundación BIOCOLUMBIA, con el acompañamiento de las Autoridades Ambientales con jurisdicción en el complejo (CAM y CORPOAMAZONÍA³) (BIOCOLUMBIA, 2015). No se contó con información primaria para la caracterización del componente cultural y socioeconómico ni tampoco con el levantamiento de datos de campo de flora y fauna. Debido a las especiales condiciones de orden público que caracterizan esta zona del país, fue imposible acceder al área.

La información **socioeconómica y cultural** resulta del análisis de fuentes oficiales realizado por el Instituto Humboldt y de una revisión de fuentes secundarias realizada por BIOCOLUMBIA que incluyó Planes de Desarrollo Municipal (PDM), Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT), Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT), estudios sobre el conflicto armado para la región, documentos históricos sobre poblamiento y dinámicas de configuración territorial, legislación y figuras de conservación.

³ Disponibles en el repositorio de información del Proyecto “Insumos Técnicos para la delimitación de ecosistemas estratégicos: páramos y humedales” (<http://192.168.11.101:8080/OpenKM/login.jsp>)

La información **biótica** se obtuvo de la revisión de la base de datos del Sistema de Información en Biodiversidad (SIB, 2015), así como de información contenida en estudios biológicos de la zona de influencia del CPMRF.

La actual propuesta de **límite** se basa en la transferencia, usando curvas de nivel 1:25.000 (IGAC, 2015), de la cartografía del complejo a escala 1:100.000 (Sarmiento *et al.*, 2013), elaborado por el Instituto Humboldt. Luego de revisar la información espacial, se evidenció que el área de páramos propuesta en el atlas de páramo a escala 1:100.000 corresponde con las coberturas de páramos identificadas en imágenes de satélite Landsat 8 del año 2014 y 2015. Finalmente, vale la pena mencionar que el Complejo de Páramos de Miraflores presenta un alto grado de conservación y pocas presiones antrópicas, dado principalmente por la ausencia de asentamientos humanos.

1. Generalidades del Complejo de Páramos de Miraflores (CPMRF)

1.1. Ubicación y jurisdicciones de autoridades ambientales

El Complejo de Páramos de Miraflores (CPMRF) está ubicado en el sur de la Cordillera Oriental, sobre la divisoria de aguas de las cuencas hidrográficas de los ríos Amazonas y Magdalena-Cauca, en jurisdicción de los municipios de Garzón, Gigante y Algeciras en el departamento del Huila, y Florencia, Paujil, Doncello y Puerto Rico en el departamento del Caquetá. La superficie calculada para este complejo es de 19.751 *ha* (véase Capítulo 4) y ocupa un rango altitudinal que va desde los 2.600 hasta los 3.450 *m* del altitud aproximadamente. La mayor área del CPMRF está en el municipio de Algeciras, en el Huila, con un 26,6% del complejo, seguido por Puerto Rico, en el Caquetá, con el 25% del complejo (Tabla 1).

Tabla 1. Municipios con jurisdicción en el Complejo de Páramos de Miraflores

Departamento	Autoridades Ambientales	Municipio	Área municipal (<i>ha</i>)	Área del municipio en el complejo (<i>ha</i>)	% del municipio en el complejo	% del complejo en el municipio
HUILA	CAM (49,1%)	Algeciras	58.969	5.262	9%	27%
		Garzón	60.656	2.524	4%	13%
		Gigante	50.367	1.838	4%	9%
CAQUETÁ	CORPOAMAZONÍA (50,9%)	Puerto Rico	414.640	4.935	1%	25%
		El Paujil	125.480	2.892	2%	15%
		Florencia	258.658	1.403	1%	7%
		El Doncello	110.607	897	1%	5%

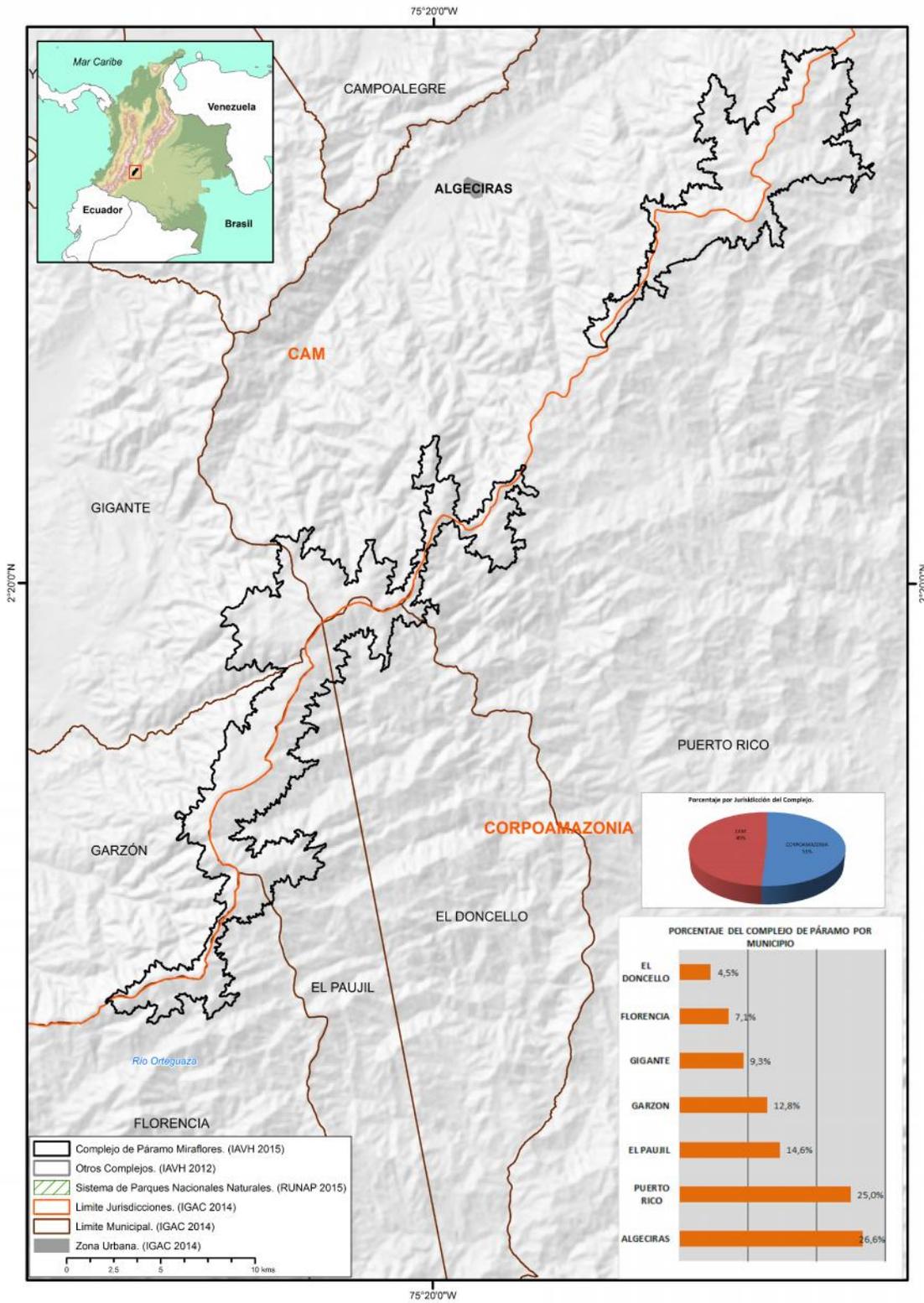
Fuente: elaboración propia con base en límites municipales 1:25.000, IGAC (2014).

Dos corporaciones autónomas regionales comparten jurisdicción del CPMRF: la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (CORPOAMAZONÍA) con 10.061 *ha* ubicadas dentro del complejo y la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) con 9.690 *ha* en jurisdicción del complejo (Tabla 1, Figura 2).

El complejo está conformado por dos unidades claramente diferenciadas. La primera recibe el nombre local de Páramo de Miraflores, ocupa una superficie de 12.926 *ha* y está ubicada en los municipios de Garzón, Gigante y Algeciras –en el departamento del Huila– y en los municipios de Florencia, El Paujil, Doncello y Puerto Rico –en el departamento del Caquetá–. La segunda unidad se conoce localmente como el Cerro de Paramillo y se encuentra al norte de la unidad mencionada anteriormente, ocupa territorios de los municipios de Algeciras y Puerto Rico, en una extensión de 6.825 *ha*. Esta última unidad no había

sido considerada como parte del complejo de Miraflores en el *Atlas de páramo* a escala 1:250.000 (Morales *et al.*, 2007). Sin embargo, y debido al cambio de escala y al uso de información más detallada (imágenes con mayor resolución, realización de modelos de distribución, etc.), fue posible reconocer esta unidad como parte del Complejo de Páramos Miraflores en el *Atlas de páramo* a escala 1:100.000 (Sarmiento *et al.*, 2013) (Figura 2).

Figura 2. Ubicación, división político-administrativa y jurisdicciones de las autoridades ambientales del Complejo de Páramos de Miraflores



Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la división veredal, solamente se dispone de información correspondiente a los municipios del departamento del Huila, donde Algeciras y Garzón presentan mayor número de veredas en el complejo –con quince y diez veredas respectivamente–. Para los municipios del departamento del Caquetá se reportan veredas en los municipios de Puerto Rico (4) y El Doncello (1), aunque no se cuenta con información espacial discriminada, por lo que no es posible identificar si corresponde a veredas en el CPMRF (Tabla 2 y Figura 3).

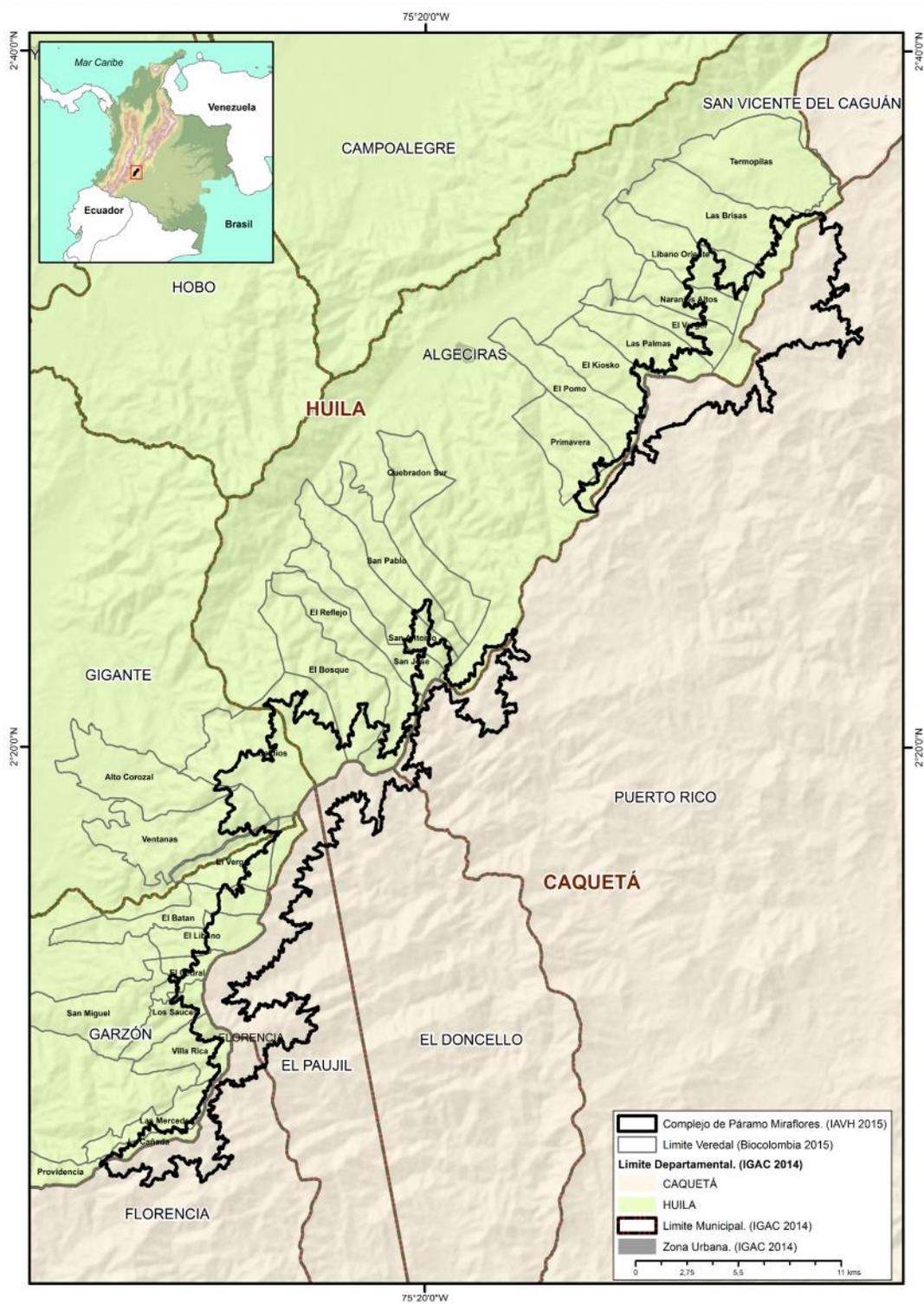
Tabla 2. Veredas del departamento del Huila con jurisdicción en el Complejo de Páramos de Miraflores

Departamento	Municipio	Veredas
HUILA	Algeciras	El Bosque, El Reflejo, San José, San Antonio, San Pablo, Quebradón Sur, Primavera, El Pomo, El Kiosco, Las Palmas, El Vergel, Naranjos Altos, Líbano Oriente, Las Brisas y Termopilas
	Garzón	El Batán, El Líbano, El Cedral, El Vergel, La Cañada, Las Mercedes, Los Sauces, Providencia, San Miguel, Villa Rica y Los Alpes ⁴
	Gigante	Alto Corozal, Ventanas y Baldíos
CAQUETÁ	Puerto Rico	La Palestina, Loma Alta, El Plumero y San Pablo
	El Doncello	Las Américas
	El Paujil	Sin información
	Florencia	Sin información

Fuente: Informe BIOCOLUMBIA (2015), con base en EOT Alcaldías Municipales.

⁴ Esta vereda no tiene información cartográfica.

Figura 3. División veredal de los municipios del Huila con jurisdicción en el CPMRF



Fuente: elaboración propia con datos de BIOCOLOMBIA (2015).

1.2. Áreas Naturales Protegidas y otras figuras de conservación en el CPMR

1.2.1. Áreas protegidas del SINAP

En el Complejo de Páramos de Miraflores se encuentra el Parque Natural Regional Cerro Páramo de Miraflores, declarado por acuerdo No. 012 de 2005 y ampliado por acuerdo 022 de 2006. El PNR cubre casi toda la extensión de la unidad denominada localmente como Páramo de Miraflores en jurisdicción de la CAM. El área de PNR cubre casi la totalidad de los municipios de Garzón y Gigante con área en páramo (97% y 93% respectivamente) y parte del área en páramo del municipio de Algeciras. Los municipios con PNR (Garzón, Gigante y Algeciras) tienen menos del 25% de su área total dentro de esta figura.

Tabla 3. Áreas Naturales protegidas del SINAP en el páramo de Miraflores

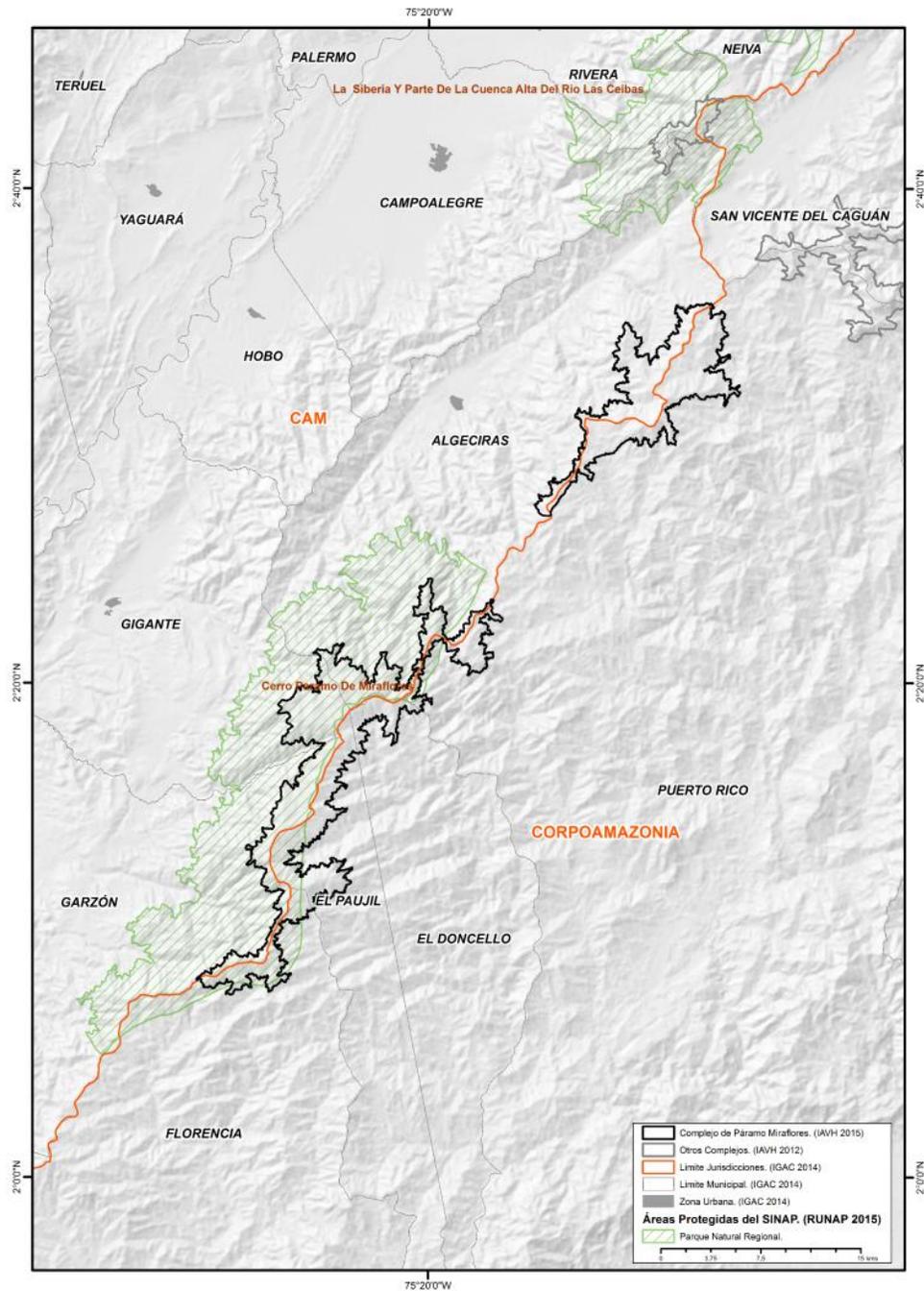
Departamento	Municipios	Área del municipio	Área del municipio en páramo	% del municipio con PNR	Área del PNR dentro del páramo (ha)	% del páramo con PNR
HUILA	Algeciras	58.969	5.262	19%	2.067	39%
	Gigante	50.397	1.838	13%	1.780	97%
	Garzón	60.656	2.524	23%	2.348	93%
Parque Natural Regional (PNR) Cerro Páramo de Miraflores						35.661
Área total del complejo con ANP						6.197
% del complejo con ANP						31%

Fuente: elaboración propia con información de RUNAP, 2015.

Aunque en la jurisdicción de CORPOAMAZONÍA no existen figuras de protección⁵, existe una propuesta para declarar un PNR en el departamento del Caquetá, en la unidad denominada Páramo de Miraflores. Si bien la Asamblea Departamental del Caquetá mediante Ordenanza No 015 de mayo 19 de 2011 declaró en el territorio de su jurisdicción el PNR Cerro Páramo de Miraflores (llevaría el mismo nombre que el PNR en jurisdicción de la CAM), con una extensión de 87.000 hectáreas en jurisdicción de los municipios de Florencia, La Montañita, El Doncello, El Paujil y Puerto Rico, no se puede reconocer como un área protegida legalmente constituida, porque las Asambleas Departamentales no tienen esta facultad (Decreto 2072 del 2010).

⁵ Los PNR son competencia de cada corporación, en este caso de la CAM para el PNR de Miraflores. Por esto se asume que el área del PNR que aparece en el shape del PNR Miraflores en CORPOAMAZONÍA corresponden a una imprecisión cartográfica.

Figura 4. Áreas Naturales Protegidas en el Complejo de Páramos de Miraflores



Fuente: elaboración propia con información de RUNAP (2015).

1.2.2. Otras figuras de conservación

En el departamento del Huila fue declarado en el año 2014 el Parque Natural Municipal de Algeciras que protege casi la totalidad de la unidad del complejo denominada cerro de Paramillo, en jurisdicción de la CAM

(Figura 5). Con esta figura se cubren en total 5.015 *ha* del complejo en el municipio de Algeciras, que corresponde al 34,45% (20.313,6 *ha*) del área del municipio que se encuentra en el CPMRF, en la unidad denominada Cerro de Paramillo. En síntesis, al área total del complejo con PNM es de 2.947 *ha*, para un 15% del complejo en esta figura de conservación.

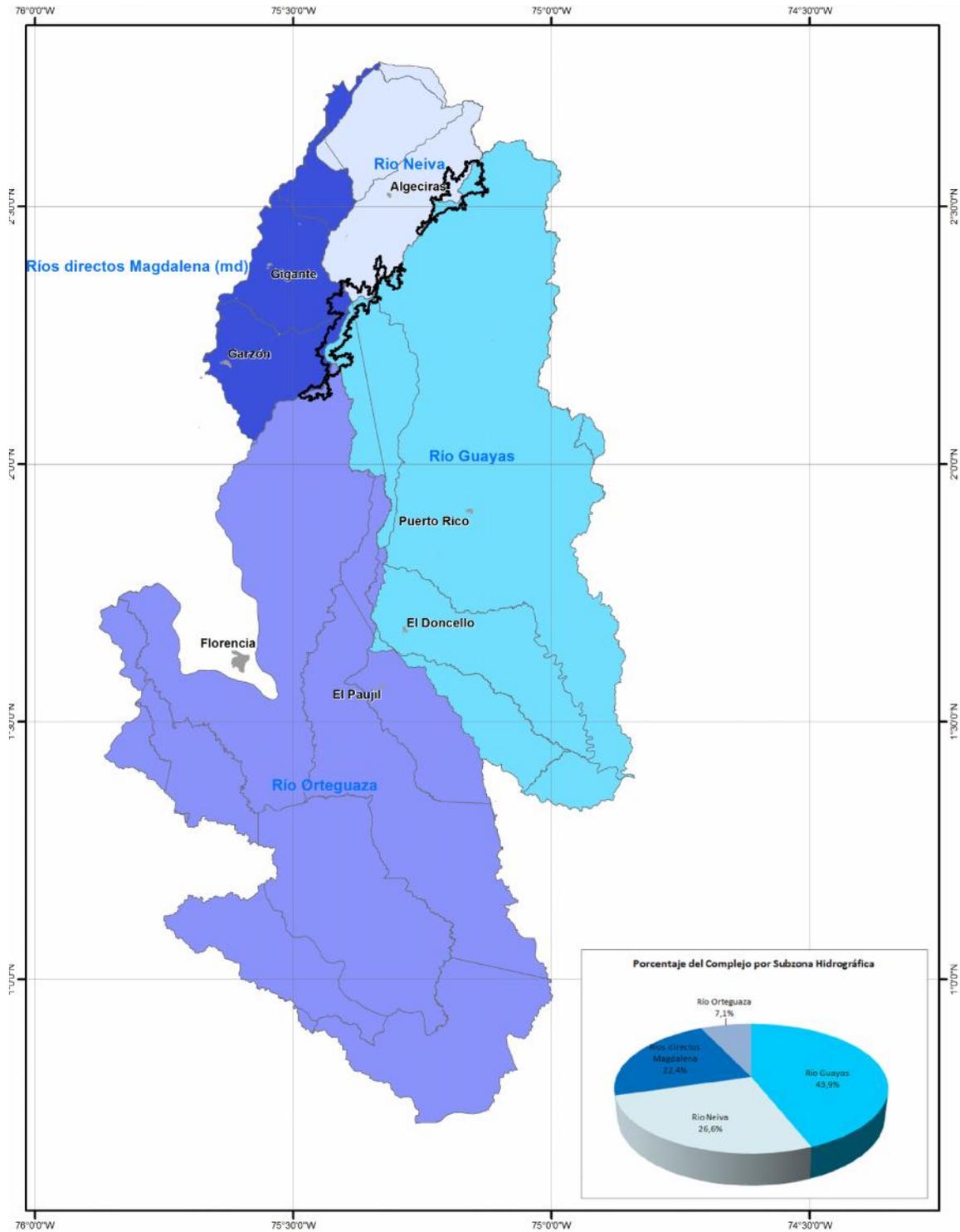
Asimismo, vale la pena mencionar que la totalidad del Complejo de Páramos de Miraflores se encuentra incluida dentro de la “Zona de Reserva Forestal de la Amazonía”, una de las seis creadas por la Ley 2^{da} de 1959 (Figura 5). Es importante anotar que el 57% del CPMRF que no se encuentra dentro del PNR está en una de las zonas tipo A, las cuales están destinadas a garantizar el mantenimiento de procesos ecológicos básicos necesarios para asegurar la oferta de servicios ecosistémicos, relacionados principalmente con la regulación hídrica y climática; la asimilación de contaminantes del aire y del agua; la formación y protección del suelo; la protección de paisajes singulares y de patrimonio cultural; y el soporte a la diversidad biológica.

2. Contexto biofísico

2.1. Subzonas hidrográficas

El CPMRF abarca las partes altas de cuatro zonas hidrográficas de las áreas del Magdalena-Cauca y Amazonas, incluyendo las subzonas hidrográficas del río Guayas, río Neiva, las corrientes hídricas afluentes directas del río Magdalena y el río Orteguaza –estos dos últimos exclusivos de la unidad sur del complejo (IDEAM, 2013)–. La mayor parte del complejo se encuentra en la subzona del río Guayas en la vertiente oriental del complejo en jurisdicción de CORPOAMAZONÍA, mientras que la subzona con menor proporción del complejo es la del río Orteguaza, también en la vertiente oriental del complejo en jurisdicción de la misma corporación (Figura 6).

Figura 6. Subzonas hidrográficas en el Complejo de Páramos de Miraflores



Fuente: elaboración propia a partir de las Capas de Subzonas Hidrográficas del Instituto de Estudios Ambientales y Meteorológicos (IDEAM, 2013).

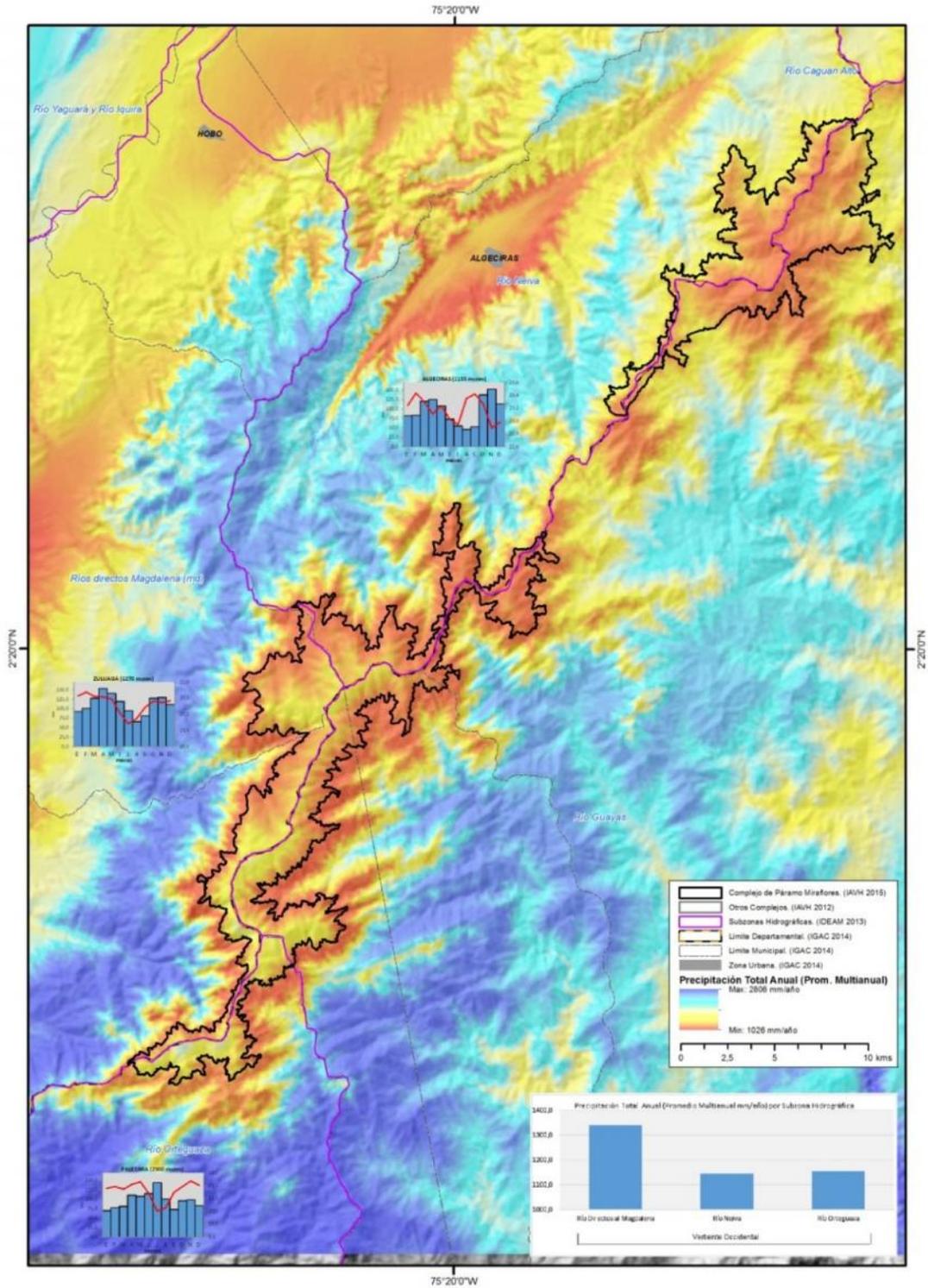
2.2. Precipitación y temperatura

Por su ubicación, se considera al CPMRF en el distrito selva andina Caquetá-Huila. La información sobre precipitación y temperatura se analiza solo en la vertiente occidental del complejo, ya que en la vertiente oriental hay deficiencia de datos. El análisis y descripción climática se realiza con base en los datos de las estaciones del IDEAM (2014): Algeciras, Zuluaga y Paletará, y las superficies de precipitación y temperatura creadas a partir de los datos de estas estaciones (Figuras 7 y 8).

En la Figura 6 se muestra la precipitación en el CPMRF y en su entorno regional. Las barras de los climadiagramas, correspondientes a las diferentes subzonas hidrográficas del complejo, indican los valores de precipitación y la línea roja sobre estas indica los valores de temperatura. La distribución de lluvias en las subzonas del complejo es heterogénea; las subzonas hidrográficas de río Neiva y los ríos directos al Magdalena que drenan en la vertiente occidental son más secos que los de la vertiente oriental. La subzona más seca del complejo, la Subzona del Río Neiva, se encuentra en la vertiente occidental. Las mayores precipitaciones y la alta humedad de la vertiente oriental del complejo se deben principalmente a que esta zona está influenciada por las corrientes húmedas de la Amazonía, que se elevan por el flanco oriental de la Cordillera Oriental. Estas corrientes chocan con la Cordillera Oriental, la cual –debido a sus altas elevaciones– no permite que las mismas pasen hacia la vertiente occidental del valle del Magdalena.

Finalmente se considera que el complejo de Miraflores presenta un clima muy frío y muy húmedo con bajos valores de evapotranspiración, con una tendencia general anual en la temperatura un poco más cálida en el primer semestre que en el segundo (Figura 7). Por otro lado, y aunque no se pudieron construir los histogramas de precipitación y temperatura para la vertiente oriental porque no se cuenta con información puntual para esta zona, se puede inferir que la gran cantidad de humedad que recibe el CPMRF proveniente de la Amazonía hace que esta vertiente presente valores de temperatura menores que la vertiente occidental.

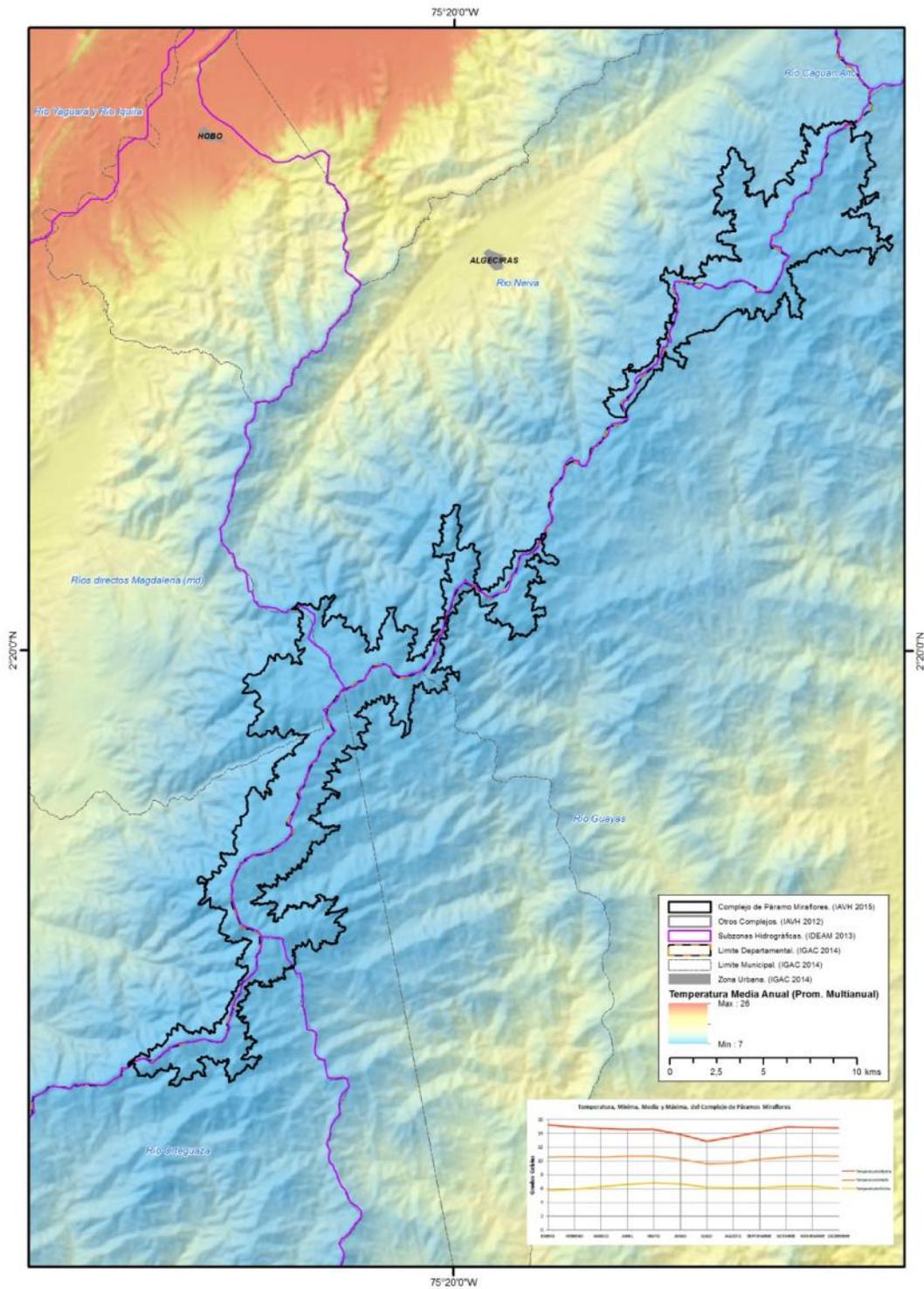
Figura 7. Precipitación total anual (promedio multianual)



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de clima homogenizados (Normal Climatológica, 1981-2010) del IDEAM (2014).

Figura 8. Temperatura promedio anual

(En el costado inferior derecho se muestra la distribución mensual de la temperatura en el complejo)



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de clima homogenizados (Normal Climatológica 1981-2010) del IDEAM (2014).

2.3. Suelos⁶

Los suelos son poco evolucionados, superficiales, bien drenados y arenosos; tienen fertilidad baja y dominan las bases de hierro. Estos suelos se encuentran entre los 2.000 y 3.000 msnm, en el piso térmico frío y húmedo a pluvial y corresponden a las zonas de vida Bosque Pluvial Montano Bajo y Bosque Muy Húmedo Montano Bajo. Se presentan sobre relieves fuertemente quebrados a fuertemente escarpados, con algunas áreas ligeramente inclinadas localizadas a lo largo de los valles intermontanos.

Se desarrollaron a partir de rocas ígneas y volcánicas, así como también de rocas sedimentarias, areniscas y arcillolitas intercaladas con conglomerados, recubiertos o no por mantos de cenizas volcánicas. En general, son suelos de resistencia enorme a muy fuertemente ácida; con bajas saturaciones de bases, y capacidad catiónica de alta a baja; contenidos de potasio de medios a bajos y materia orgánica que va de alta a baja en los Hapludands y media baja en los Humitropepts, donde el primero presenta una fertilidad baja y el segundo, moderada.

El uso principal del suelo es forestal de protección dedicada solo para la conservación (Clase VIII) y de protección-producción con menores limitaciones para la producción (Clase VII); este último uso está localizado en una menor proporción hacia el borde occidental del complejo. Según la capa de conflictos de uso del suelo, tan solo en el sur del complejo en una pequeña zona se ve un conflicto por sobreutilización del suelo en el municipio de Gigante en el Huila.

2.4. Geología

El área correspondiente al complejo de páramos de Miraflores comprende parte de lo que geológicamente se conoce como Macizo o Complejo de Garzón en la Cordillera Oriental colombiana, el cual a su vez está conformado por las formaciones: Migmatitas de Florencia, el Granito-Granofels de El Recreo y el Neis de Guapotón-Moncagua. La zona está conformada casi en su totalidad por rocas metamórficas del Precámbrico, y está condicionada por los procesos de subducción que refleja el florecimiento de rocas cristalinas duras pertenecientes a las Migmatitas de Florencia, las cuales se encuentran afectadas en general por fallamientos. Vale la pena mencionar que en los municipios con jurisdicción en el Complejo de Páramos de Miraflores se encuentran diferentes metales y minerales con potencial económico, que son o podrían ser objeto de explotación (Tabla 4, Anexo 1).

Tabla 4. Metales y minerales con potencial económico en los municipios asociados al CFMRF

Metales y minerales con potencial económico	Departamento	Municipios
Metales y minerales preciosos	Huila	Algeciras y Garzón
Aluminio y metales base		Algeciras y Garzón

⁶ Capa de Geopedología, IGAC (2014), Capa de uso del Suelo IGAC (2014), Vocación de Uso de las Tierras, IGAC (2014), Capa de suelos a escala 1:25.000, IGAC (2014) y Capas de conflictos de uso del suelo, IGAC (2014).

Minerales Industriales (baritina, feldespato y micas, fosfatos, cuarzo y yeso)		Algeciras, Garzón y Gigante
Minerales energéticos (asfalto, carbón, arcillas, arenas y gravas, calizas, rocas ornamentales)	Caquetá	Algeciras, Garzón y Gigante Doncello y Puerto Rico

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de BIOCOLUMBIA (2015).

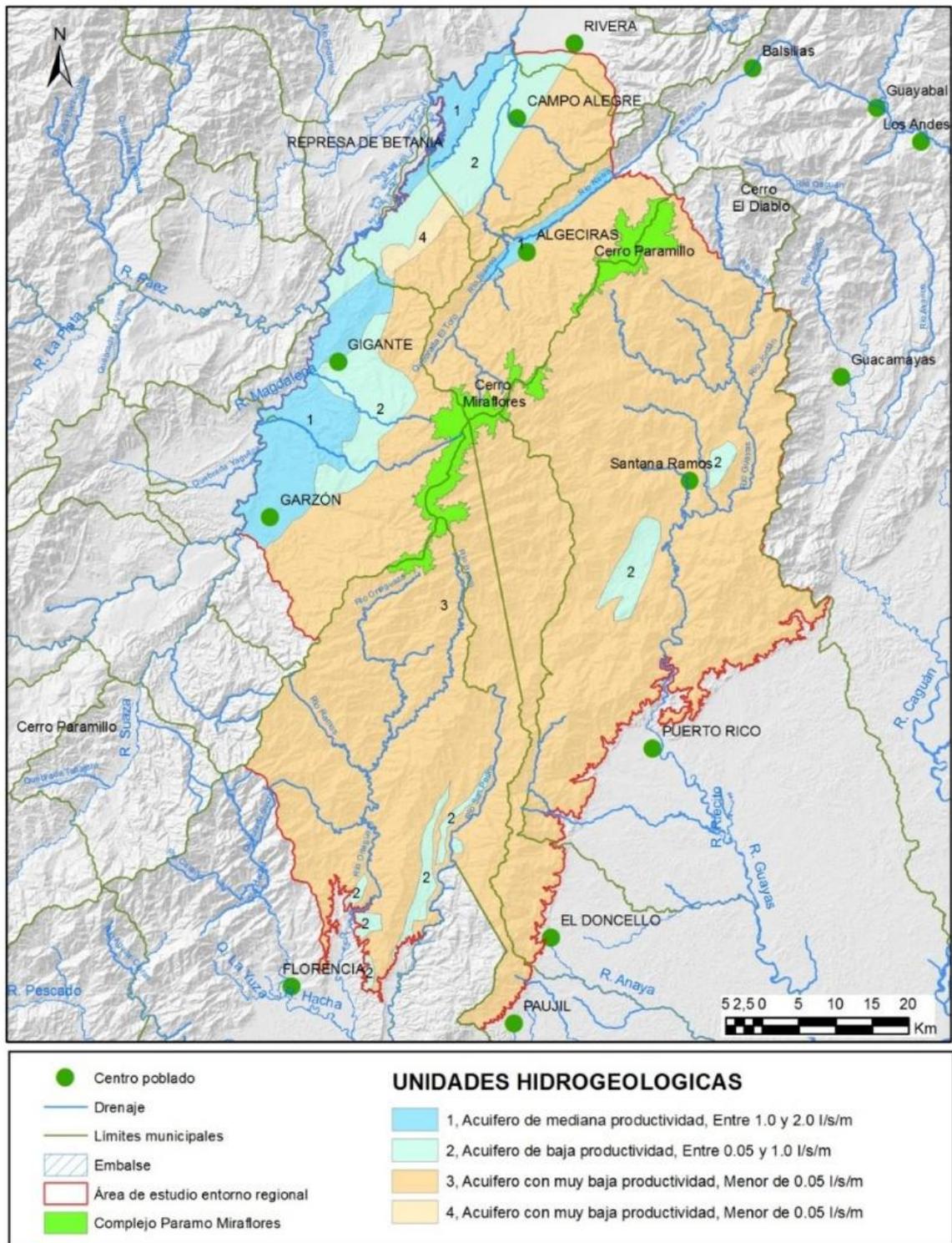
2.5. Hidrogeología

De acuerdo con BIOCOLUMBIA (2015), en estas unidades es prácticamente nula la capacidad de retención y flujo de agua subterránea y presenta pocas características como reservorio de recurso hídrico, dadas las condiciones geológico-estructurales de las rocas que componen el CPMRF y sus áreas de influencia –que poseen una pobre densidad y continuidad de fracturamiento–. Estos autores describen cómo gran parte del área del CPMRF y de sus áreas de influencia están compuestas por unidades litológicas características de acuíferos de Nivel 3 y 4⁷; sin embargo, la porosidad secundaria relacionada con las fallas y el fracturamiento de la roca hacen que la zona pueda constituirse como fuente de recarga para los acuíferos de Nivel 1 y 2, los cuales se presentan en las áreas de menor altitud, y con relieves planos, ubicadas en la margen derecha del río Magdalena (Figura 9). Aunque es necesario tener en cuenta que en épocas lluviosas el aporte del acuífero de Nivel 3 hacia los acuíferos de los Niveles 1 y 2 proviene del agua de escorrentía superficial.

⁷ La información que presenta BIOCOLUMBIA tiene como base el mapa de aguas subterráneas de Colombia (Versión 2.0) realizado por el Ministerio de Minas de Colombia y el Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear INGEOMINAS, en el año 2000. Referido a una escala 1:500.000 (Cardona L., 2000). Ese documento referencia la existencia de varios tipos de acuíferos en el entorno regional:

- Acuíferos nivel 1 de mediana productividad con capacidad específica entre 1,0 y 2,0 l/s/m: acuíferos continuos con flujo intergranular, ubicados en áreas de recarga de baja infiltración, conformados por rocas sedimentarias terciarias porosas, las cuales contienen aguas bicarbonatadas magnésicas recomendables para cualquier uso.
- Acuíferos nivel 2 de baja productividad con capacidad específica entre 0,05 y 1,0 l/s/m: acuíferos continuos y discontinuos con flujo intergranular, ubicados en áreas de recarga de baja infiltración, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados.
- Acuíferos nivel 3 y nivel 4 de muy baja productividad con capacidad específica menos a 0,05 l/s/m:
 -) El primer tipo presenta flujo inexistente, salvo algunos sectores. Son sistemas de rocas ígneas y metamórficas, muy compactas y en ocasiones fracturadas que almacenan aguas no aptas para su uso (frecuencia de aguas termales).
 -) El segundo tipo corresponde a acuíferos con flujo muy restringido de aguas subterráneas. Son sistemas de rocas sedimentarias consolidadas, muy compactas y en ocasiones fracturadas, que almacenan aguas que requieren tratamiento para su uso.

Figura 9. Unidades hidrogeológicas del Complejo de Páramos de Miraflores y sus áreas de influencia



Fuente: Tomado de BIOCOLUMBIA (2015).

2.6. Coberturas de la tierra

Según el análisis hecho por BIOCOLUMBIA (2015) se identifican trece tipos de coberturas a escala 1:25.000 (Tabla 5, Figura 10), que corresponden principalmente a coberturas naturales con muy poca intervención humana. Los bosques, herbazales y arbustales corresponden al 93% (18.357 *ha*) del total del CPMRF. A esta superficie podrían adicionarse las 1.187 *ha* ocultadas por nubes que por su ubicación muy seguramente también corresponden a espacios cubiertos por coberturas naturales, lo cual indicaría que cerca del 97% del área mantiene su cobertura vegetal original.

Respecto a las actividades antrópicas, las zonas más fuertemente intervenidas corresponden a coberturas identificadas como mosaico de pastos con espacios naturales, bosque fragmentado con vegetación secundaria y vegetación secundaria baja, que son la expresión de los procesos más consolidados de ocupación del territorio; aunque cabe señalar que varios de los espacios calificados como antrópicos corresponden a vegetación secundaria en diferentes estados de sucesión, e indican que se encuentran en transición hacia la recuperación.

Se trata, en consecuencia, de un paisaje que en general está marcado por la dominancia de áreas naturales, con una intervención antrópica muy baja (1%) que suma solo 208 *ha*.

Tabla 5. Coberturas de la tierra en el Complejo de Páramos de Miraflores a escala 1:25.000

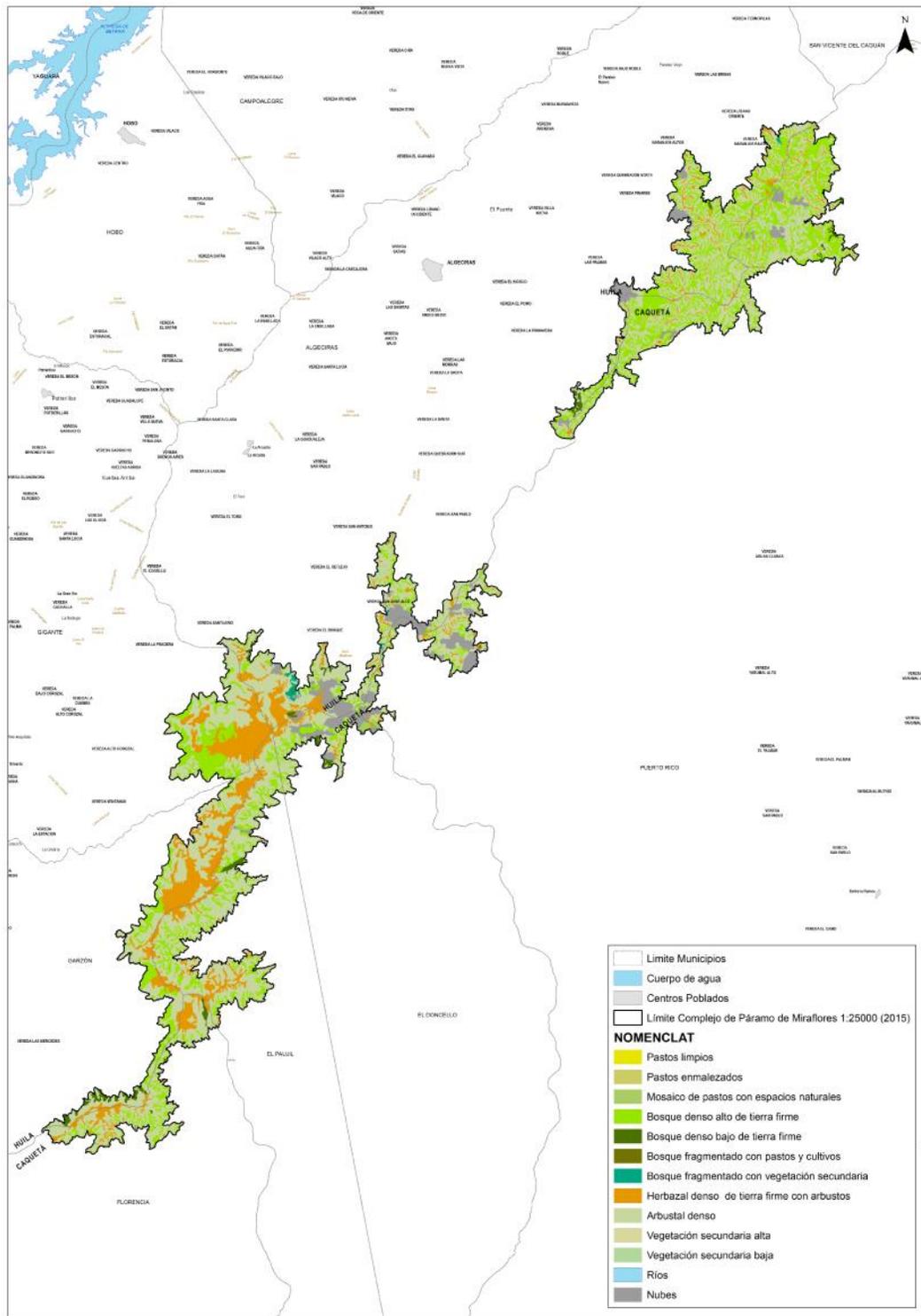
Códigos	Cobertura	Área (ha)	% área
231	Pastos limpios	0	0
233	Pastos enmalezados	7	0
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	32	0
31111	Bosque denso alto de tierra firme	5.184	26
31121	Bosque denso bajo de tierra firme	283	1
3131	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	7	0
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	58	0
321113	Herbawal denso de tierra firme con arbustos	2.674	14
3221	Arbustal denso	10.216	52
3231	Vegetación secundaria alta	5	0
3232	Vegetación secundaria baja	97	0
511	Tierras desnudas y degradadas	3	0
999	Nubes	1.187	6,01
TOTAL		19.751,88	19.752

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de BIOCOLUMBIA (2015).

Estas zonas intervenidas o con algún nivel de antropización están ubicadas hacia el departamento del Huila, principalmente en el municipio de Algeciras. En el departamento del Caquetá en la vertiente oriental del complejo no se presentan áreas intervenidas. Sin embargo, vale la pena señalar que según el informe de BIOCOLUMBIA (análisis de cobertura desde la cota de los 2.500 *m*) existe una importante zona deforestada que, si bien está por fuera del área de páramo, avanza altitudinalmente alcanzando

la divisoria de aguas entre los ríos Guayas y la cuenca alta del río Caguán. Por su parte, en el municipio de Florencia se observa el proceso de ocupación más avanzado hacia la parte alta de la cordillera, de tal manera que ha traspasado los 2.500 metros de altitud, para empatar con la zona de producción agropecuaria del municipio de Garzón en el Huila.

Figura 10. Coberturas de la tierra en el Complejo de Páramos de Miraflores a escala 1:25.000



Fuente: elaboración propia, a partir de los datos de BIOCOLUMBIA (2015).

3. Relevancia biológica del Complejo de Páramos de Miraflores

El Complejo de Páramos Miraflores está entre los más pequeños de los páramos de Colombia y es el que se encuentra más al sur de la Cordillera Oriental. El complejo está relativamente aislado –gracias a la depresión de la Uribe– de los demás complejos de la cordillera a excepción del complejo de Los Picachos. Sin embargo, su posición lo hace parte del corredor Transandino-Amazónico, de importancia para el tránsito de fauna de mediano y gran porte entre estas dos grandes regiones biogeográficas del país.

En el Complejo de Páramos de Miraflores, los trabajos ecológicos, caracterizaciones de fauna y flora, y trabajos específicos en especies claves son escasos, y el conocimiento existente sobre fauna es principalmente sobre el departamento del Huila, gracias a la información generada para la declaratoria del PNR Cerro de Miraflores (Tabla 6).

Tabla 6. Indicadores de diversidad⁸ y relevancia biológica del Complejo de Páramos de Miraflores

	Flora	Mamíferos	Aves	Anfibios	Invertebrados
Diversidad	Bosque altoandino: 43 especies, 32 géneros, 24 familias				
	Páramo bajo: 85 especies, 38 familias	17 especies	72 especies	10 especies	8 especies
	Páramo medio: 28 especies, 17 familias	16 géneros	63 géneros	5 géneros	2 familias
	(Corpoamazonía, 2009)	12 familias	familias	4 familias	2 ordenes
				1 orden	2 clases
Especies endémicas	4 endémicas (lavH-ICN 2013)		2 endémicas de Colombia	3 endémicas para la Cordillera Oriental	
			10 casi endémicas ⁹		
Especies con algún grado de amenaza¹⁰		4 vulnerables 1 casi amenazada	2 en peligro 3 vulnerables 2 casi amenazadas	1 en peligro crítico 1 en peligro 4 vulnerables	

⁸ Los datos de diversidad reportados para el complejo se basan en una revisión de información secundaria, e incluyen literatura (datos históricos) y registros de bases de datos disponibles en línea (SIB, GBIF). En esta revisión se tomó como referencia las especies cuyo rango de distribución supera los 2.500 m (plantas, anfibios) y los 2.800 m (mamíferos y aves).

⁹ **Especie Casi-endémica de Colombia (CE):** especie cuya distribución geográfica en Colombia es al menos el 50% de su distribución total conocida, aunque comparta el restante 50% con uno o más países vecinos (Chaparro-Herrera et al., 2013)

¹⁰ Categorías de amenaza según la UICN (2015):

En peligro crítico (CR)

En peligro (EN)

Otras especies importantes ¹¹	4 migratorias 3 exclusivas de páramo	2 carismáticas 2 indicadora del estado ecológico
--	---	---

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo y pese a los pocos registros biológicos (Anexos 2, 3 y 4), se evidencia que al menos en términos de herpetofauna el CPMRF se parece mucho más a los complejos de páramos de Nariño y Putumayo que a los páramos del centro y norte de la Cordillera Oriental, al compartir con los primeros todos los géneros (*Atelopus*, *Hyloscirtus*, *Pristimantis* y *Centrolene*) y más de la mitad de las especies de anfibios (*Centrolene geckoideum*, *Hyloscirtus lindae*, *Pristimantis corniger*, *Pristimantis pugnax* y *Pristimantis w-nigrum*). Esta afinidad taxonómica parece estar dada por una mayor continuidad de los bosques altoandinos del suroriente de la Cordillera Oriental, comparados con los de la parte central de la cordillera.

Adicionalmente a esto, el complejo es fundamental para el mantenimiento de especies de aves que realizan movimientos estacionales altitudinalmente (Naranjo *et al.*, 2012), como el Periquito barrado (*Bolborhynchus lineola*) y el Trogón collarejo (*Trogon collaris*).

3.1. Importancia de la fauna en el Complejo de Páramos de Miraflores

En el complejo, así como en todos los ecosistemas de alta montaña, los mamíferos son importantes como fuentes de alimento, reguladores de poblaciones animales y vegetales, y consumidores de materia y energía (CAM, 2006; Solari *et al.*, 2013; CORPOAMAZONÍA, 2009):

-) El oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el tigrillo (*Leopardus tigrinus*) son fundamentales en muchos procesos ecológicos por encontrarse en la cima de la cadena trófica y están reportados como vulnerables.
-) La danta de montaña (*Tapirus pinchaque*) está reportada en peligro.

Algunas de las especies de mamíferos relevantes por sus funciones ecológicas de polinización, control biológico o dispersión de semillas son:

-) El borugo de páramo (*Cuniculus taczanowskii*) y la guagua (*Dinomys branickii*) son especies de roedores de gran tamaño que están implicadas en numerosos procesos de dispersión de semillas y fuertemente presionados por la caza para consumo de su carne. El primero se encuentra casi amenazado y el segundo está reportado como vulnerable.

Vulnerables (VU)

Adicionalmente se reportan las especies casi amenazadas (NT)

¹¹ Las migraciones latitudinales son realizadas entre hemisferios del mismo continente. En el continente Americano, las migraciones neotropicales son realizadas principalmente especies que se reproducen en Estados Unidos y Canadá durante el invierno (mayo a septiembre), y pasan el resto del año en Centro y Suramérica. Por su parte, las migraciones australes se producen durante la época de invierno del hemisferio sur del continente americano, y se dan de sur a norte. Las migraciones altitudinales son realizadas por especies que se mueven entre distintas franjas de elevación, en este caso entre el páramo y el bosque

-) Especies de murciélagos insectívoros como *Eptesicus andinus* y *Myotis keaysi* prestan el servicio ecosistémico de control biológico, así como las especies frugívoras tales como *Sturnira bidens* y *Sturnira erythromos* que prestan el servicio de dispersión de semillas.
-) El conococo de los chuscales (*Olallamys albicauda*) es un roedor que consume principalmente semillas y brotes de vegetación, por lo que estimula los procesos de restauración natural.

El Complejo de Páramos de Miraflores alberga un gran número de aves relevantes debido a su categoría de amenaza, endemismo o funciones clave en el ecosistema como dispersores, polinizadores o controladores biológicos (Hilty & Brown, 1986; Márquez *et al.*, 2005; Renjifo *et al.*, 2014) tales como:

-) El Loro Orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) es una especie de distribución restringida, casi endémica y en peligro, y sobre ella se han desarrollado varias iniciativas de conservación.
-) El Chango Colombiano (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*) es representante de un género monotípico y endémico de los Andes colombianos.
-) Rapaces de gran talla corporal como el águila crestada (*Spizaetus isidori*) son indicadores del buen estado del ecosistema, por encontrarse en el tope de las cadenas tróficas.
-) Frugívoros de gran tamaño como el terlaque pechiazul (*Andigena nigrirostris*) y el loro orejiamarillo son considerados como propensos a la extinción local a causa de la intervención de sus hábitats.

La herpetofauna (Castaño-Mora *et al.*, 2000) está estrechamente relacionada con el estado de la vegetación, y dentro del ecosistema es considerada controladora biológica natural, ya que regulan las poblaciones de insectos potencialmente plaga de pajonales de páramo y bosques altoandinos. Además está compuesta de presas de aves y mamíferos, y sus renacuajos evitan la saturación de material vegetal, elementos precipitados y larvas de insectos que se encuentran dentro de los cuerpos de agua lénticos y lóticos que reducen la carga orgánica del agua y mejoran la captación de oxígeno. Dentro del complejo algunas de las especies de anfibios y reptiles son relevantes por encontrarse en alguna categoría de amenaza o endemismo:

-) La rana arlequín *Atelopus petruizi* es un importante indicador de la calidad del agua, y es típica de páramos y bosques bien conservados. Además pertenece al género más amenazado de anfibios en el mundo, reportado en peligro crítico de extinción.
-) La rana de cristal *Centrolene geckoideum* es típica de zonas bien conservadas y está reportada como vulnerable.
-) *Riama striata*, una especie de lagartija, y *Pristimantis hernandezii*, una especie de rana, son endémicas para el complejo, típicas de zonas bien conservadas y reportadas como vulnerables.

En el caso de los invertebrados, y aunque son uno de los grupos menos estudiados, se registra la presencia de tan solo siete especies de lepidópteros y una especie de escorpión (ICN, 2010). Sin embargo, la presencia de diferentes especies de mariposas y/o polillas como *Hypanartia lindigii*, *Idioneurula erebioide* y *Pedaliodes empusa* en el subpáramo, y de *Steremnia selva*, *Steroma bega* y *Lymanopoda ionius* en el bosque pueden ser un indicador del buen estado de conservación de estos ecosistemas, ya que estos lepidópteros solo se encuentran en zonas altas cuyos hábitats están muy bien conservados y donde han coevolucionado con especies de plantas específicas que les sirven como

alimento y hospedero durante su ciclo de vida (CAM & IB, 2006; Porrás-Rey & Téllez, 2006; Morales *et al.*, 2007).

Finalmente, es importante tener en cuenta que especies principalmente de mamíferos y aves poseen grandes rangos de acción y amplios espectros de forrajeo, utilizando ambientes de media montaña así como complejos de páramos cercanos, por lo cual se hace sumamente importante garantizar la permanencia de los ecosistemas de páramo al igual que los bosques andinos de media y baja montaña, además de permitir la conectividad entre zonas de media y alta montaña, tanto altitudinal como latitudinalmente. Por ejemplo, para el país se estima que el Tigrillo podría presentar un número efectivo poblacional entre 45 y 226 individuos (Payán & González-Maya, 2011), donde el “home range” podría estar alrededor de 0,9-2,8 km² en hembras y 4,8-17 km² para machos (De Oliveira *et al.*, 2008).

3.2. Importancia de la flora en el Complejo de Páramos de Miraflores

La información sobre vegetación es extremadamente escasa, ya que solo se dispone de algunos datos sobre la composición del bosque altoandino aledaño al complejo, donde se presentan especies arbóreas típicas para esta zona de vida como *Polylepis* sp., *Drymis granadensis*, *Gaiadendron punctatum*, *Tibouchina grossa*, *Weinmannia* sp., *Clusia* sp., y arbustos típicos de la zona de transición bosque-páramo —como *Vaccinium* sp., *Bejaria* sp., *Macleania* sp., e *Hypericum* sp.—. Esto implica la urgente necesidad de estudios para esta zona, ya que la diversidad de este sitio está inexplorada. Vale la pena anotar, sin embargo, que dentro de las especies de flora representativas dentro del CPMRF por su nivel de endemismo se encuentran *Diplostephium fernandez-alonsoi* y *Gynoxys littlei* (Morales *et al.*, 2007).

4. Identificación del Complejo de Páramos de Miraflores a escala 1:25.000

La alta presencia de nubes en las imágenes satelitales de alta resolución impidió la construcción de modelos para la identificación de la franja de transición en el CPMRF. Es por esta razón que se tomó como base el límite del complejo a escala 1:100.000 (Sarmiento *et al.*, 2013), el cual se transfirió a escala 1:25.000 tomando como referencia las curvas de nivel (IGAC, 2015). El área identificada como parte del CPMRF es de 19.752 *ha*, lo que señala una diferencia de 176 *ha* (0,8%) respecto al área identificada a escala 1:100.000 (Sarmiento *et al.*, 2013).

Se identificaron dos polígonos: hacia el norte del complejo, el polígono Cerro Paramillo y hacia el sur, el polígono denominado Páramo de Miraflores (Anexo 5). El complejo presenta un ascenso del límite de páramo en sentido norte-sur. El Cerro Paramillo (polígono norte), ubicado en los municipios de Algeciras y Puerto Rico, se encuentra entre 2.600 *m* y 2.700 *msnm*. Para el polígono Páramo de Miraflores el límite se ubica entre 2.900 (municipio Puerto Rico) y 3.000 *msnm* (municipios El Doncello, El Paujil, Florencia, Garzón, Gigante y Algeciras). Las cotas identificadas coinciden con las reportadas por Porras-Rey y Téllez (2006), CAM (2006), Corporación Ozono y CORPOAMAZONÍA (2009) como cotas en donde se ubica la zona de transición.

4.1. Vegetación zona de transición

De acuerdo con el PMA de los páramos del Huila (Porras-Rey & Téllez, 2006:67), en el Cerro Miraflores se observa dentro de la vegetación típica de la alta montaña la presencia de una zona de transición entre el bosque altoandino y el páramo, descrita como “bosque enano rodeando grandes parches donde predominan los frailejones, chusques y colchones de musgos y líquenes, donde además abundan los quiches (bromeliáceas) y epífitas de varias familias (Orchidaceae y Araceae)”.

En esta zona de transición se reportaron 38 familias y 85 especies, número superior al de especies encontradas en el bosque (43), lo cual es un comportamiento típico de estas zonas de transición en las que se ubica el pico de diversidad por encontrarse allí especies de páramo y especies de bosques altoandinos.

Esta zona está reportada para la vertiente occidental en el departamento del Huila entre los 2.900 *m* (Porras-Rey & Téllez, 2006) y 3.000 *m* (CAM, 2006), e incluye especies como: *Gaiandendron punctatum*, *Ilex sp.*, *Vaccinium sp.*, *Tibouchina grossa*, *Cybianthus sp.*, *Weinmannia sp.*, *Piper sp.*, *Landenbergia sp.* y *Hediosmun sp.*, *Clethra sp.*, *Drimys granadensis*, *Weinmannia tomentosa* y *W. pinnata*, *Escallonia myrtilloides*, *Bucquetia glutinosa*, *Disterigma Empetrifolium*.

Hacia la vertiente oriental en el departamento del Caquetá, y según estudios adelantados por la Corporación Ozono y CORPOAMAZONÍA (2009), la zona de transición se ubica sobre los 2.500 *m*, y presenta especies como: *Peperomia hispidula*, *P. acuiminata*, *Psychotria uliginosa*, *Cranichis ciliata*, *Centropogon hartwegii*, *Anthurium bogotense*, *Elaphoglossum cuspidatum*, *Dicksonia sellowiana*,

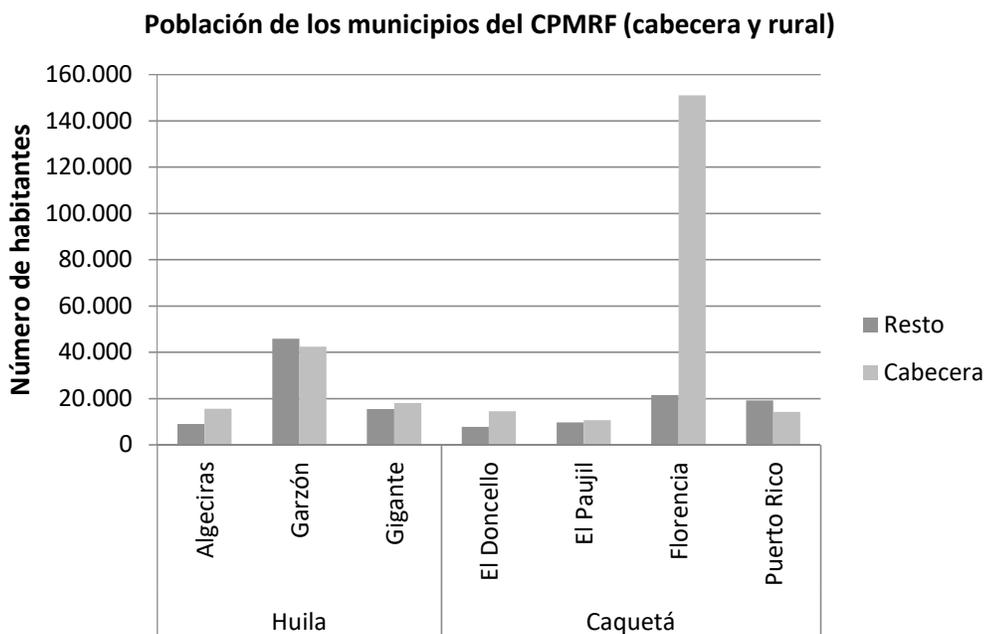
Blechnum loxense y *Cyathea straminea*, *Tillandsia brunonis*, *T. complanata*, *Miconia cf. chrysophylla*, *Miconia cf. multispicata*, *Myrteola cf. nummularia*, *Arcytophyllum nitidum*, *Diplostephium cf. revolutum*, *Hedyosmum colombiana*, *Chrysoclamys cf. ulei* Engl, *Chrysoclamys sp.* *Bartsia cf. pedicularoides* Benth. *Bartsia cf. pedicularoides*, Entre los musgos se destacan: *Adelotehécium bogotense*, *Calliergon cuspidatum*, *Macromitrium scoparium*, *Phyllogonium fulgens*, *Ph. viscosum*; líquenes: *Sticta damaechnis*, *Lobaria pulmonaria*; helechos: *Blechnum gracile*, *Grammitis lanigera*, *Elaphoglossum deltoideum* y *Polypdium funckii*.

5. Aspectos socioeconómicos

5.1. Población

Los municipios con jurisdicción en el CPMRF, y de acuerdo con las proyecciones del Censo General del 2005 (DANE, 2013), albergan para el año 2015 un total de 394.101 habitantes. De estos, un poco más de la mitad (248.072), está en los municipios del Caquetá, con un porcentaje importante (77%) en las cabeceras, principalmente en el municipio de Florencia (150.923). De hecho, en la mayoría de los municipios, la población de la cabecera supera a la rural, con excepción de Garzón y Puerto Rico. Los municipios con mayor número de habitantes en las zonas rurales son Garzón, Florencia, Puerto Rico y Gigante (entre 45 y 15 mil habitantes por municipio) (Figura 11).

Figura 11. Población de los municipios del Complejo de Páramos de Miraflores en las cabeceras municipales y zonas rurales



Fuente: DANE (2013) con base en el Censo General 2005 con proyecciones poblacionales 2005-2020.

Con respecto a la población dentro del páramo, no existen fuentes de información precisa, actualizada y a la escala requerida. De acuerdo con una estimación realizada por el DANE en polígonos de páramo a escala 1:100.000 en 2013¹², los tres municipios con jurisdicción en el departamento del Huila – Algeciras, Garzón y Gigante– y el municipio de Florencia en el departamento del Caquetá tienen población en páramo, los cuales no superan los 120 habitantes en los municipios del Huila y los diez

¹² El procedimiento realizado por el DANE fue un ejercicio geoestadístico para determinar la población ajustada del año 2005 a partir de las unidades censales que se traslapaban con los polígonos de páramo a escala 1:100.000.

habitantes en el municipio de Florencia en el Caquetá (Figura 12). Por su parte, BIOCOLUMBIA indica que en la actualidad en el Complejo de Páramos de Miraflores no existen asentamientos humanos ni actividades de uso de la tierra, debido principalmente a la ubicación geográfica y dificultades de acceso, pero particularmente a las condiciones extremas del conflicto armado imperantes desde hace varias décadas.

Finalmente, la información veredal dada por el SISBÉN (2015) indica que las veredas con área en el CPMRF presentan una ocupación humana importante, sobre todo en el departamento del Huila. Vale la pena mencionar que, a excepción del Municipio de Doncello (para la vereda las Américas), en el departamento del Caquetá, solo se dispone de información a nivel veredal para el departamento del Huila (Tabla 7).

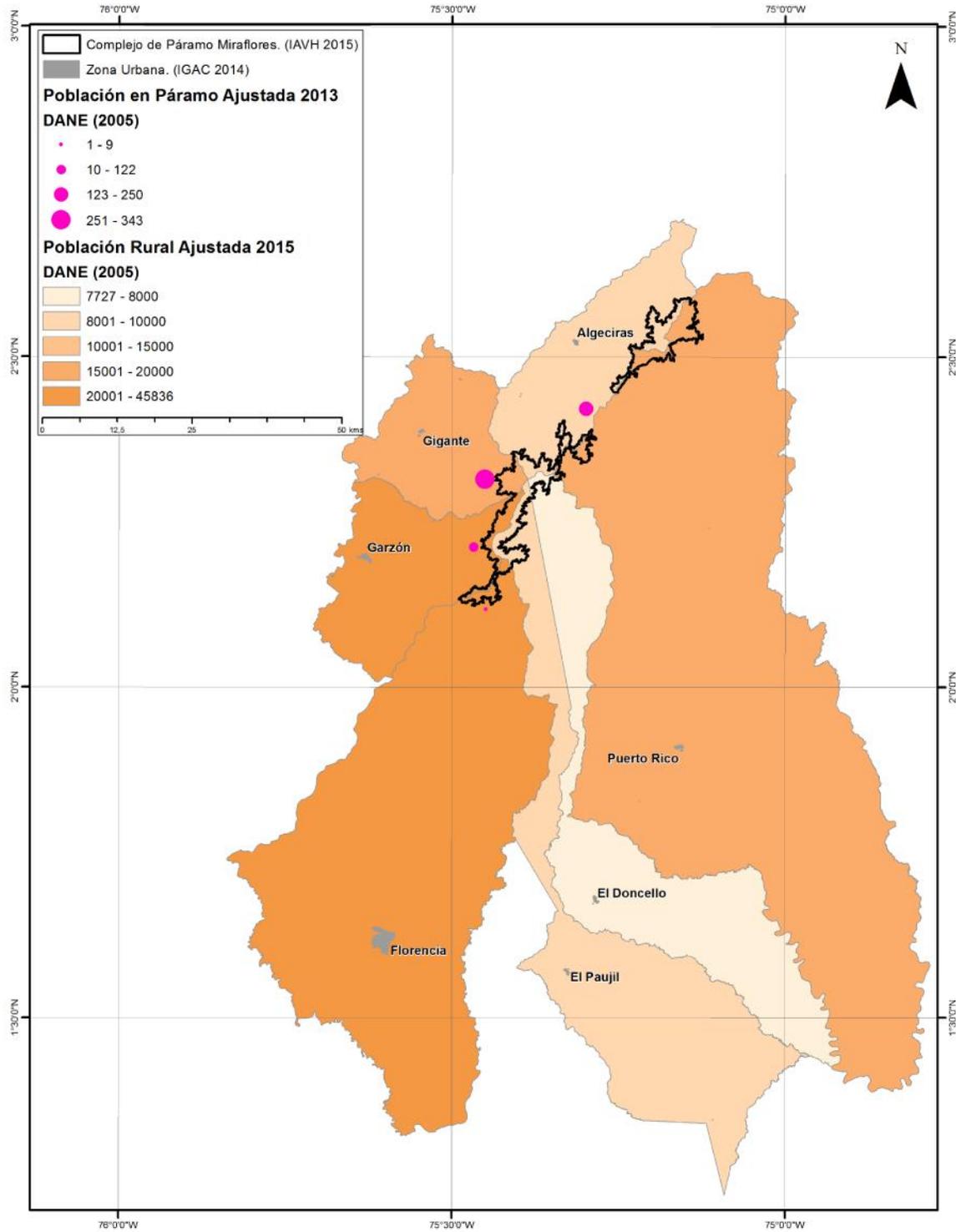
Tabla 7. Población de las veredas con jurisdicción en el Complejo de Páramos de Miraflores, reportadas por el SISBÉN (2015)

Departamento	Municipio	Veredas	Población veredal SISBÉN 2015
HUILA	Algeciras	Quebradón Sur	585
		Líbano Oriente	583
		San Antonio	416
		El Kiosco	393
		San Pablo	339
		El Pomo	300
		Naranjos Altos	283
		El Vergel	242
		Las Brisas	236
		El Reflejo	196
		Las Palmas	171
		El Bosque	168
		San José	165
		Termópilas	114
		Primavera	Sin información
	Garzón	Las Mercedes	718
		San Miguel	434
		Villa Rica	390
		El Vergel	373
		El Cedral	368
		Providencia	362
		El Batán	335
		El Líbano	318
		Los Sauces	295
		La Cañada	121
	Gigante	Los Alpes	66
Alto Corozal		601	
Ventanas		Sin información	
		Baldíos	Sin información

	El Doncello	Las Américas	59
	El Paujil	SIN información	Sin información
	Florencia	SIN información	Sin información
CAQUETÁ		El Plumero	Sin información
		La Palestina	Sin información
	Puerto Rico	Loma Alta	Sin información
		San Pablo	Sin información

Fuente: SISBÉN (2015), población veredal.

Figura 12. Población rural ajustada 2015 y población en páramo ajustada 2013 de los municipios del área del Complejo de Páramos de Miraflores



Fuente: DANE (2013) con base en el Censo General 2005, proyecciones poblacionales 2005-2020.

5.2. Actividades socioeconómicas

5.2.1. Producción agropecuaria

En los municipios con jurisdicción en el páramo de Miraflores, una de las principales actividades económicas es la ganadería. Particularmente esta actividad constituye el eje y motor principal del desarrollo en los cuatro municipios del departamento del Caquetá. La actividad ganadera en ambos departamentos se adelanta en el esquema de producción de doble propósito (carne y leche), y son muy superiores los volúmenes de producción en el departamento del Caquetá, donde para el conjunto del departamento el inventario ganadero en el año 2013 triplicaba el existente en el Huila (ICA, 2015). Esta actividad no demanda mano de obra en forma importante ni requiere que quienes la manejan deban habitar directamente en los sitios de producción.

Las actividades productivas en los municipios de Algeciras, Gigante y Garzón solo llegan hasta los 2.200 *msnm* en promedio, predominando la caficultura tradicional (con sombrero); el cultivo de frutales, en especial de lulo, tomate de árbol, mora y granadilla, además de otros tipos de cultivo como maíz y frijol. Igualmente se registran algunas plantaciones forestales de carácter privado en los municipios de Gigante y Garzón que corresponden a alisos, eucaliptos y nogales, al igual que actividades ganaderas de doble propósito. El café que se produce en Gigante ha sido seleccionado como un café de Calidad AAA Sostenible –la más alta calificación para cafés especiales del mundo–.

En el departamento del Huila, en segundo renglón de importancia se encuentra la ganadería de doble propósito, especialmente con animales de razas criollas. Además, en el departamento, las especies menores como pollos de engorde, cerdos doble propósito y la piscicultura (específicamente con trucha, carpa y mojarra roja) tienen una participación creciente.

En las veredas con jurisdicción en el complejo de Páramo de Miraflores de los dos departamentos, se combina la mediana propiedad y las áreas de minifundio. En las primeras predominan las actividades ganaderas, mientras que en las segundas prevalecen las actividades de producción agrícola y pecuaria de subsistencia en predios que se han ido subdividiendo con la heredad.

5.2.2. Infraestructura vial

En el Complejo de Páramos de Miraflores la única obra de infraestructura existente corresponde a un carreteable que comunica a las poblaciones de Algeciras (Huila) con Puerto Rico (Caquetá) y pasa por el corregimiento de Santa Ana Ramos en jurisdicción de este último municipio. En la actualidad este carreteable se encuentra en muy mal estado y de acuerdo con información verbal suministrada por habitantes locales solamente es transitable en moto y durante épocas de verano. Por lo demás esta vía atraviesa una zona que se encuentra bajo control de la guerrilla, lo que ocasiona que no sea utilizada por la población civil.

La infraestructura vial de las veredas del complejo está conformada por caminos carreteables y angostos, sin pavimentar, deteriorados por el tránsito vehicular y los procesos erosivos (intensificados en los periodos de lluvia).

Para las veredas del Huila se tiene la siguiente información de la red vial:

- **Garzón:** Cuenta con aproximadamente 400 *km* de vías terciarias y unos 200 *km* de vías de cuarta categoría, sin embargo el municipio no tiene un inventario oficial de ellas. Se reconocen rutas desde el casco urbano del municipio hasta todas las veredas con área en el CPMRF. El servicio de transporte es ofrecido en vehículos como chivas y camiones mixtos que llevan a la comunidad a los puntos principales de cada vereda, en zonas donde la pendiente es demasiado fuerte y las condiciones de las vías no permite el ingreso de vehículos. Se encuentran caminos de herradura, utilizados igualmente para la comunicación en el interior de cada vereda y para el acceso a gran parte de las diferentes fincas.

- **Gigante:** Guadalupe- El Alto-Las Perlas-El Batán (vía muy importante porque es el carreteable que conecta a Gigante y Garzón en la zona más próxima al área del entorno local del complejo de páramos). Salado-Escuela La Pradera. Escuela La Pradera-Santuario (vía que conecta a Gigante y Algeciras en la zona más próxima al CPMRF). Como vía de penetración al Cerro de Miraflores es una carretera en buen estado, que conduce hasta la vereda Ventanas. Esta vía se puede constituir en un acceso para la colonización de áreas cercanas a dicho cerro e incluso del mismo Complejo de Páramos Miraflores.

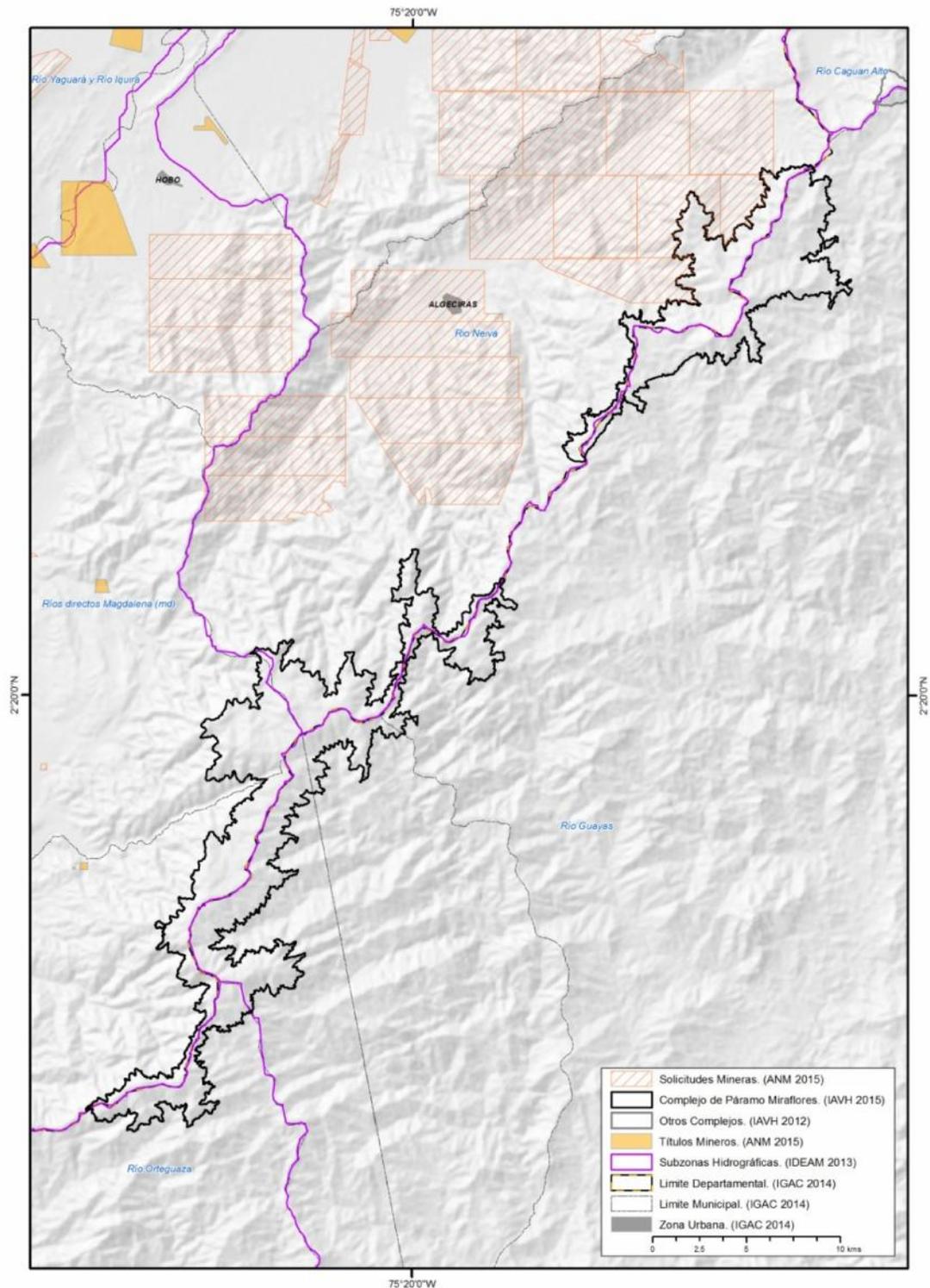
- **Algeciras:** Según el Plan de Desarrollo Municipal (2011-2015) Algeciras cuenta con una red vial en precarias condiciones: el 73,76% de las vías rurales está en mal estado; el 20,63%, en estado deficiente, y solo un 5,87% está en buen estado. Las vías terciarias están en un 100% sin pavimentar. De las vías existentes en este municipio que tienen una mayor relación con el complejo de páramos se destacan:
 -) Casco urbano-Betania-Santuario-La Pradera: esta vía es de gran importancia porque comunica a Algeciras con el municipio de Gigante por el sector más cercano al Complejo de Páramos de Miraflores.
 -) Casco Urbano-Santana Ramos: esta vía de histórica interconexión con el departamento del Caquetá es muy importante porque permite no solo la comercialización de la producción agropecuaria intermunicipal (Algeciras-Puerto Rico) sino que consolida los lazos sociales y políticos entre los habitantes de estos municipios.

5.2.3. Títulos mineros e hidrocarburos

Dentro del Complejo de Páramos de Miraflores no se encuentran títulos mineros, aunque hay fuertes presiones a su alrededor, principalmente sobre el borde del límite del complejo en su costado noroccidental, donde existen varias solicitudes de títulos mineros. Además vale la pena mencionar que cerca del Complejo de Páramos de Miraflores, en el norte del municipio de Garzón (Huila), se localiza

un título minero en ejecución con licencia especial de materiales de construcción, dedicado a la extracción de recebo (Figura 13).

Figura 13. Títulos y solicitudes mineras en el Complejo de Páramos de Miraflores

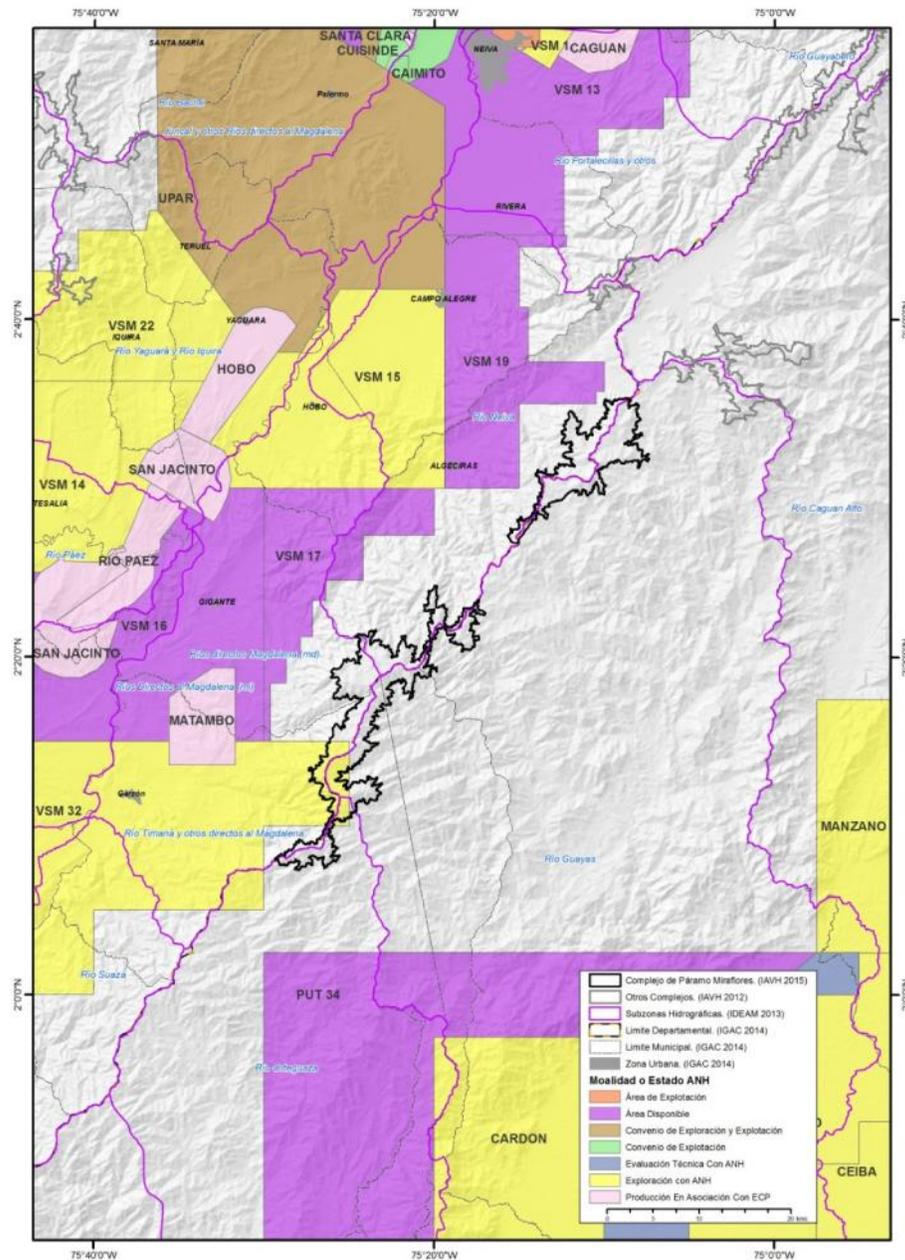


Fuente: elaboración propia con información de la ANM (2015).

En el caso de los hidrocarburos, dentro del Complejo de Páramos de Miraflores se encuentra el bloque VSM 32, ubicado en Garzón –en el Huila– y en El Paujil y Florencia –en el Caquetá–, y operado por la

empresa Emerald Energy PLC Sucursal Colombia. Además de este bloque, las presiones tanto en bloques de exploración como explotación son significativas, principalmente hacia el Huila (Figura 14).

Figura 14. Mapa de hidrocarburos en el Complejo de Paramos de Miraflores

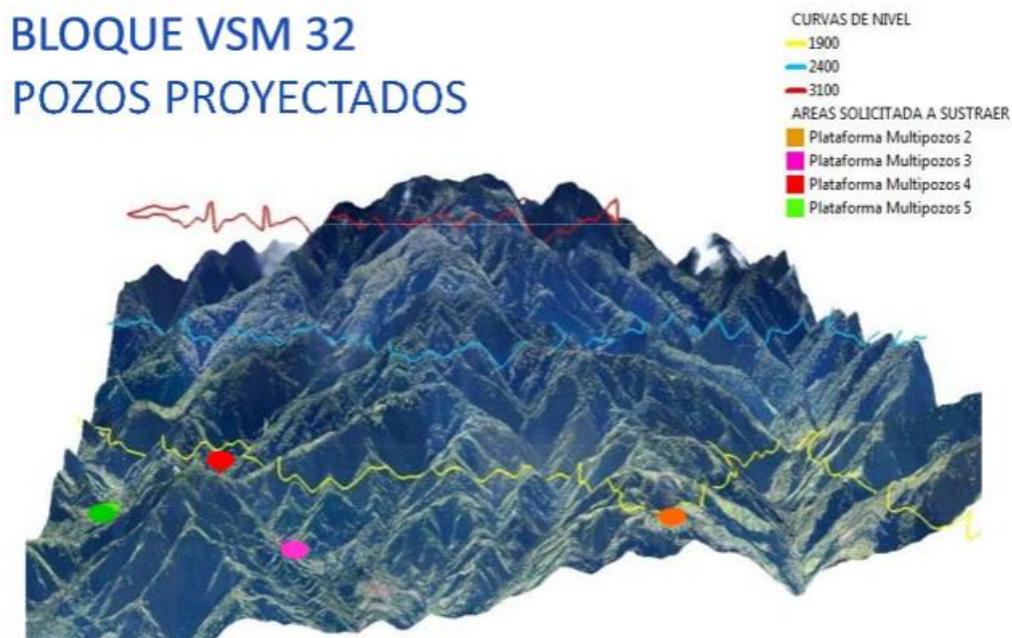


Fuente: elaboración propia con información de la ANH (2015).

Vale la pena mencionar, sin embargo, que el área del bloque VSM 32 –ubicada en el CPMRF– está en su totalidad dentro del PNR Cerro Páramo de Miraflores, así como también una porción de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonía (Ley 2^{da} de 1959) y del Parque Natural Municipal Agua Caliente de Garzón. Por esta razón, en el año 2011 y a través de la Resolución 1610, el Ministerio de Ambiente por

medio de la ANLA sustrajo 23,2 *ha* de la Reserva Forestal de la Amazonía para la construcción de plataformas y estableció como zona de exclusión toda área superior a los 1.900 *msnm* y proximidades a nacederos de agua, y excluyó de toda actividad petrolera las áreas naturales protegidas antes mencionadas. Además, si bien las plataformas no están dentro del páramo (Figura 15), el proyecto se ubica sobre las microcuencas de las quebradas La Honda, Media Honda, Rioloro y Majo que provienen del páramo y abastecen al sector de la zona centro y oriente del departamento del Huila, por lo que existe una fuerte resistencia de la comunidad –principalmente del municipio de Gigante– por temor a la contaminación de sus fuentes hídricas.

Figura 15. Plataformas del bloque VSM 32 en el Complejo del Páramo de Miraflores



Fuente: Emerald Energy Colombia (2013).

6. Servicio de provisión hídrica del entorno regional del CPMRF

6.1. Evaluación de la oferta y demanda hídrica por zonas hidrográficas

Tal como se expuso en el Capítulo 2, el CPMRF incluye cuatro subzonas hidrográficas (río Guayas, río Neiva, las corrientes hídricas afluentes directas del río Magdalena y río Orteguaza) distribuidas político-administrativamente como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Municipios con área en páramo, área y porcentaje de las subzonas hidrográficas en el Complejo de Páramos de Miraflores

Nombre SZH	Departamento	Municipios	Cuencas	Área de SZH (ha)	Área SZH en CPMRF (ha)	% SZH en CPMRF	% CPMRF en SZH
Río Neiva	Huila	Algeciras	Quebrada La Perdiz	107.076	5.252	4,9%	26,6%
Ríos directos al Magdalena	Huila	Garzón	Quebrada Garzón Quebrada la Guandinosa Quebrada la Honda	115.004	4.431	3,9%	22,4%
		Gigante	Quebrada el Majo Río Loro				
		Puerto Rico	Quebrada Anaya Quebrada Nepal				
Río Guayas	Caquetá	El Doncello El Paujil		549.466	8.669	1,6%	43,9%
Río Orteguaza	Caquetá	El Paujil Florencia		739.687	1.400	0,2%	7,1%
ÁREA TOTAL CPMRF 19.751 (ha)							

Fuente: elaboración propia con información del IDEAM (2013).

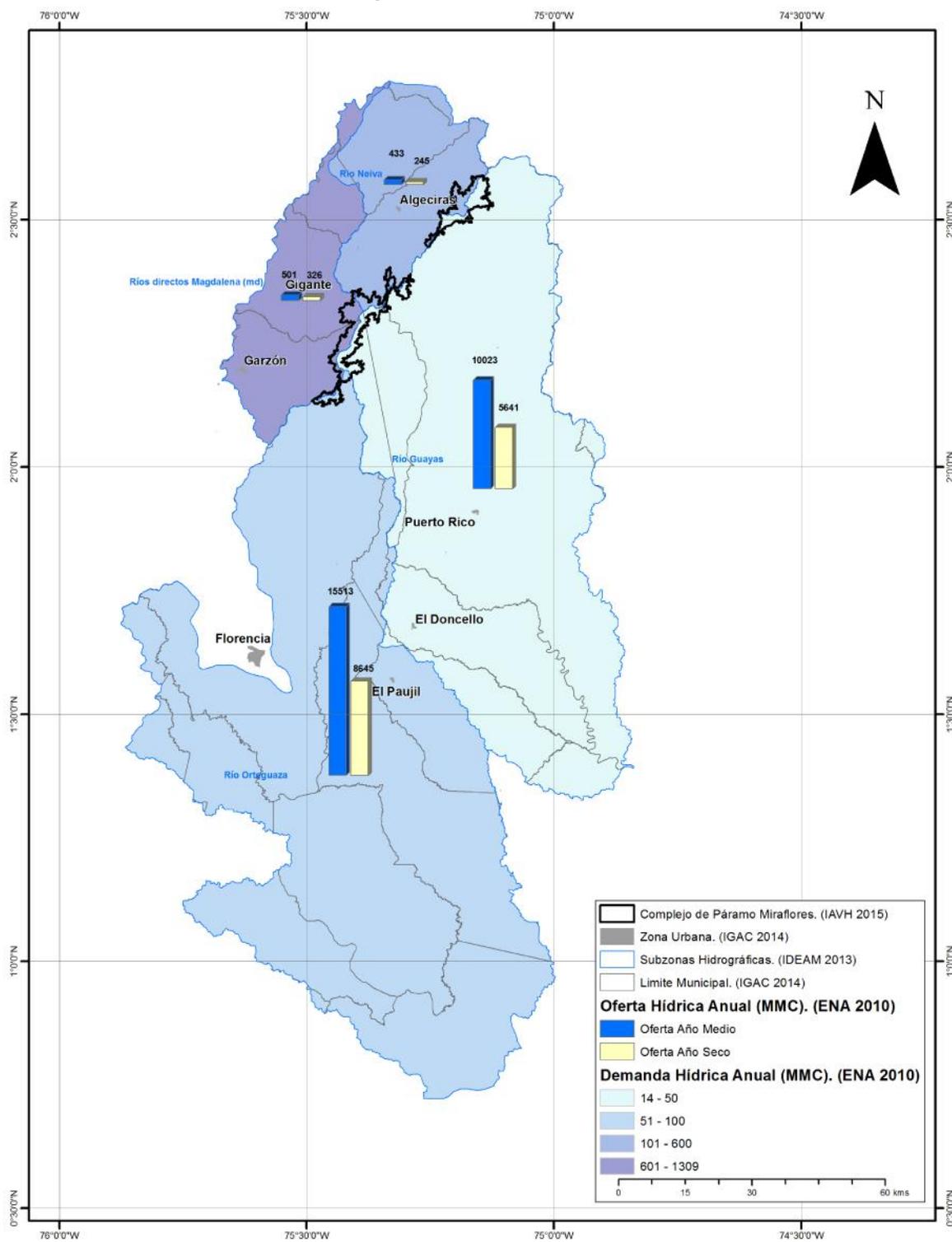
Como se observa en el Figura 15, en todas las subzonas analizadas, el índice de uso de agua indica una alta presión sobre el recurso hídrico en años hidrológicos secos. Estos valores se explican por una significativa disminución de la oferta hídrica en estos períodos, en comparación con oferta hídrica media. Las subzonas ubicadas en la vertiente occidental del complejo, tributarias del río Magdalena, presentan menor oferta hídrica y son a su vez las de mayor vulnerabilidad hídrica, mientras que las subzonas ubicadas en la vertiente oriental del complejo, afluentes del río Amazonas, tienen mayor oferta hídrica y una menor vulnerabilidad hídrica (Figura 17).

De la misma manera, y en relación con el uso del recurso hídrico, las zonas de mayor demanda de agua no coinciden con las de mayor oferta (Figura 16 y 17). En efecto, las mayores demandas se presentan en las cuencas hidrográficas afluentes del río Magdalena, donde la oferta hídrica es menor. Uno de

estos ejemplos es la cuenca del río Neiva, donde la presión antrópica sobre el recurso hídrico es bastante elevada. La relación entre la oferta hídrica y la demanda se agrava en los años hidrológicos secos cuando la disponibilidad del agua se reduce drásticamente, circunstancia a la cual se suma una mayor tasa de crecimiento demográfico en los municipios ubicados sobre la parte occidental del complejo (subcuencas del río Magdalena), crecimiento que a futuro se reflejará en mayores demandas del recurso.

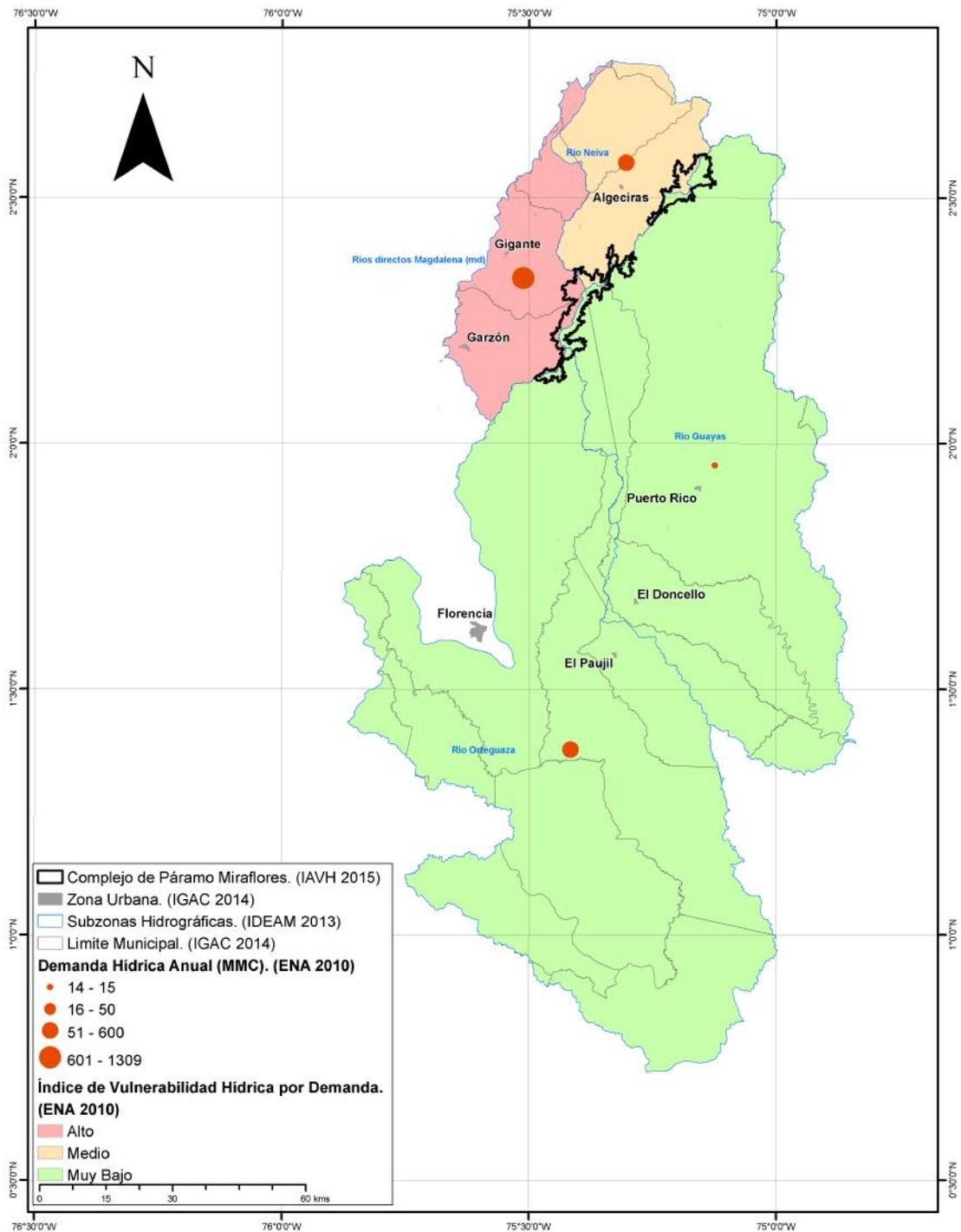
- En la subzona del río Neiva el índice de uso de agua es bastante elevado, lo cual se explica tanto por altos valores de la demanda como por la limitada oferta hídrica.
- En las subzonas de los ríos Orteguzza y Guayas, el crecimiento demográfico y las actividades socioeconómicas que demandan agua, según Corporación ECOVERSA (2010), permiten inferir en principio que en el inmediato futuro no se tendría un efecto significativo sobre la escasez del recurso hídrico, lo cual se deduce porque el valor del índice de uso de agua no cambia significativamente con las proyecciones de la demanda para el año 2019 y por qué la posible escasez del agua en años secos se debe a la variabilidad interanual de la oferta hídrica en la región.
- En la subzona de los afluentes directos al río Magdalena entre los ríos Suaza y Neiva, los valores del índice de escasez se encuentran fuertemente influenciados por las proyecciones de la demanda hídrica. Independientemente de las condiciones hidrológicas (año seco y medio), el índice para el año 2019 muestra que la demanda superará la oferta hídrica.

Figura 16. Oferta hídrica en épocas seca y húmeda, y demanda de agua en las subzonas hidrográficas del CPMRF



Fuente: elaboración propia con información del IDEAM (2010), IDEAM (2013) e IGAC (2014).

Figura 17. Demanda hídrica e índice de vulnerabilidad en las subzonas del Complejo de Páramos de Miraflores



Fuente: elaboración propia con base en información del IDEAM (2010).

6.2. Beneficiarios del recurso hídrico

El servicio ecosistémico de provisión de recurso hídrico que ofrece el Complejo de Páramos de Miraflores reviste la mayor importancia desde el punto de vista socioeconómico a nivel regional: el abastecimiento de los acueductos municipales de Garzón, Gigante y Algeciras depende directamente de las corrientes hídricas que nacen en este complejo de páramos. A ello habría que agregar el aprovisionamiento de varios acueductos veredales de estos mismos municipios y de los municipios de Florencia, Puerto Rico, El Doncello y El Paujil en el Caquetá, y el suministro de agua para el desarrollo de actividades de producción agropecuaria. No obstante, vale la pena mencionar que en lo relacionado con el territorio ubicado sobre la vertiente oriental de la cordillera –en el departamento del Caquetá– la información sobre los beneficiarios del recurso hídrico es prácticamente inexistente. Por esta razón la información que se presenta a continuación solo hace referencia a las cuencas que nacen en el CPMRF y que alimentan directamente acueductos municipales, veredales y regionales de la vertiente occidental del complejo.

6.2.1. Acueductos municipales y veredales

La estimación de la demanda antrópica para las cuencas analizadas da un valor de 350,48 Mm^3 al año. La demanda anual en las cuencas-afluentes del río Magdalena es de 342.06 Mm^3 y la demanda de las cuencas tributarias del río Amazonas es de 8,41 Mm^3 . De esa manera, el páramo Miraflores supe el 38% de la demanda antrópica de la región occidental del páramo y cubre la totalidad de la demanda antrópica de las cuencas de los ríos Orteguzaza y Guayas (Tabla 9).

Tabla 9. Acueductos Comunitarios en las veredas del Complejo de Páramos de Miraflores

Municipio	Veredas	Fuente abastecedora
Garzón	Las Mercedes	Quebrada Garzón
	Líbano	Quebrada Paramillo
	Villarrica	Quebrada Majo
	El Batán	Quebrada Quebradón
	Sector Filo Rico	Quebrada Agua Blanca
Gigante	La Pradera	Quebrada Ventanas
	Ventanas	Quebrada Ventanas
Algeciras	Termópilas	Quebrada Termópilas
	El Kiosko	Quebrada Los Negros
	Naranjos Altos	Quebrada Los Loros
	Quebradón Sur	Quebrada Quebradón Sur
	El Reflejo	Río Blanco

Fuente: información personal de líderes locales, tomado de los datos de BIOCOLUMBIA (2015).

Entre los cursos hídricos afluentes al Magdalena están el río Loro y las quebradas El Majo, Honda y La Guandinosa, mientras que hacia el Amazonas se registran las quebradas Anayá y Nepal, tributarias del

río Guayas. (Morales *et al.*, 2007; CORPOAMAZONÍA, 2009) (Figura 18). Adicionalmente el complejo cuenta en sus estribaciones sobre el municipio de Gigante, en la subzona de los directos al Magdalena, con una amplia zona de humedales dentro de los que se encuentran: El Cajón, El Palmar, El Diamante, La Batea, Agua Amarilla, El Sapo, Los Negros, La Chonta, y las lagunas Rioloro y la Guandinososa (CAM, 2006; CORPOAMAZONÍA, 2009).

- Subzona río Neiva
 -) *Cuenca quebrada La Perdiz*: es la encargada de abastecer en su mayor proporción el acueducto del municipio de Algeciras cuya población está calculada en 24.257 habitantes (Alcaldía Municipio de Algeciras, 2012). En menor proporción el municipio también toma agua de la quebrada La Mosca, que igualmente nace en el cerro de Paramillo.
- Subzona ríos directos al Magdalena
 -) Cuenca quebrada Garzón: comprende administrativamente dieciséis veredas y en su recorrido recibe las aguas de las quebradas San Benito, La Muralla, Chochuna, Paramillo, Careperro, Las Vueltas o Galeano, La Chorrera, Las Perlas, Agua Blanca, Lozada, La Oria, La Cascajosa, y Cabeza de Negro, en el municipio de Garzón. Sus aguas abastecen los acueductos de estas veredas cuya población se calcula en 7.700 habitantes (CAM-ISD, 2008), así como también las actividades productivas que se desarrollan en este territorio, y que comprenden principalmente el cultivo del café y la actividad piscícola, pero sin lugar a dudas su mayor importancia corresponde al abastecimiento del acueducto municipal de Garzón, que se estima en 9.528 suscriptores (Alcaldía Municipal de Garzón, 2012), para un total aproximado de 40.000 habitantes.
 -) Cuenca quebrada La Honda: comprende la jurisdicción de las veredas Ventanas, Alto Corozal, Bajo Corozal, Alto Tres Esquinas, Bajo Tres Esquinas, Agua Blanca y La Honda, en el municipio de Gigante. Recibe las aguas de las quebradas Michú, el Morro y Media Honda de las cuales se aprovisionan los acueductos veredales de las veredas Alto Corozal, El Libertado y Bajo Corozal y el acueducto municipal de Gigante que, según el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, tiene 2.971 suscriptores (Alcaldía de Gigante, 2012).
 -) Cuenca río Loro: el río Loro nace en la laguna del mismo nombre en el páramo Cerro de Miraflores, y su cuenca es compartida por los municipios de Gigante y Garzón. El uso de sus aguas se dedica a la parte agropecuaria (riego) y consumo humano, ya que de esta fuente se surten los acueductos: regionales El Piñal, La Vega, la Umbría, Estación y Zuluaga (en el municipio de Garzón), y el acueducto Río Loro Veracruz (en Gigante). También surte el minidistrito de riego El Piñal. (E.O.T. Gigante, 2009). En la parte alta de la microcuenca (1.800 m), se aprovecha el suelo con explotaciones agropecuarias (ganado vacuno, equino, cultivos de lulo y mora).
 -) Cuenca quebrada La Guandinosa: esta cuenca surte los acueductos de las veredas la Pradera, Ventanas, Pueblo Nuevo y la Honda y los acueductos regionales La Gran Vía (que alimenta cinco veredas) y La Palma, además de los minidistritos de riego el Recreo y el Tendido, en el municipio de Gigante (EOT. Gigante, 2009).
 -) Cuenca quebrada El Majo: los afluentes más importantes son las quebradas La Chorrera, San Miguel, Los Negritos Hueco Negro, Santa María, Agua Blanca y Claro. El agua de la quebrada Majo y sus afluentes es utilizada tanto por los habitantes de la cuenca como de áreas circunvecinas en uso doméstico por intermedio de catorce acueductos veredales (Tabla 10), entre los cuales cinco tienen sus captaciones en las

diferentes derivaciones; cuatro, sobre la quebrada Majo, y cinco toman agua de canales que han derivado su caudal de la quebrada. Adicionalmente las aguas de la cuenca del Majo son utilizadas para diferentes actividades agrícolas como el riego de cultivos perennes: cacao, cítricos y café, entre otros, y en cultivos semestrales de arroz, tabaco, maíz, al igual que en establecimiento de potreros y cultivos de pancoger.

Tabla 10. Acueductos de la cuenca El Majo

Fuente	Beneficiarios	Usuarios
Q. Santa Miguel	Vda. San Miguel	30
Q. Santa Mata	Vda. Santa Marta	40
Q. Los Monos	Vda. Santa Marta	47
Q. Agua Blanca	Vda. Alto Fátima	96
Q. Santa Marta	Agua Blanca-Claro	----
Q. Majo	Vda. La Esmeralda	90
Q. Majo	Batallón	1.600
Q. Majo	Villa de Leiva	10
Q. Majo	Vda. Majo (Alto)	12
Canal El Dinde	Campoamor	22
Canal Cruce Cirilo	Bajo Sartenejo	153
Canal Cruce Cirilo	Patio Bonito	29
Canal Los Molinos	Majo-Guadualito	300
Canal Los Molinos	Vda. Balzal	28

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de BIOCOLUMBIA (2005).

La información disponible no permite establecer con la debida precisión el número específico de habitantes beneficiarios de las corrientes hídricas que nacen en el Complejo de Páramos de Miraflores de cada uno de los acueductos veredales o regionales; incluso, los datos existentes acerca de los suscriptores de los acueductos urbanos de los municipios de Garzón, Gigante y Algeciras no están debidamente actualizados, por lo cual el cálculo de población que utiliza el agua –para consumo humano– que viene de estos páramos es apenas aproximado.

No obstante lo anterior, y como quedó señalado previamente, el Complejo de Páramos de Miraflores abastece más del 74% de la demanda antrópica de las cuencas ubicadas al occidente de la Cordillera Oriental dentro del área correspondiente al entorno regional del Complejo Miraflores. Esta área abarca la totalidad de los municipios de Garzón, Gigante y Algeciras, donde los estimativos de población dan una cifra superior a los 135.000 habitantes (DANE, 2005), a los cuales debe adicionarse parte de la población del municipio de Campoalegre que igualmente se beneficia de estas aguas. Si bien toda esta población urbana y rural toma agua proveniente de fuentes hídricas que tienen su nacimiento en el

complejo Miraflores, debe tenerse en cuenta que de todas maneras este ecosistema cumple un papel (no cuantificado todavía) en la recarga de aguas subterráneas que luego aportan su caudal a las quebradas que tienen su origen a menor altura sobre el piedemonte de la cordillera.

6.2.2. Distritos de riego

En el caso de los municipios de Garzón, Gigante y Algeciras, es necesario subrayar la existencia de 22 distritos de riego de pequeña escala que son abastecidos por estas mismas corrientes (Tabla 11). La existencia de estos 22 distritos de riego es de una enorme importancia estratégica para estos tres municipios, ya que gracias a ellos es posible asegurar el suministro de agua para el desarrollo de actividades de producción agropecuaria, toda vez que esta zona del departamento del Huila presenta características de aridez moderada en gran parte de su área, y una alta variabilidad temporal en la oferta hídrica de sus ríos y quebradas, las cuales se vuelven críticas en condiciones de años secos.

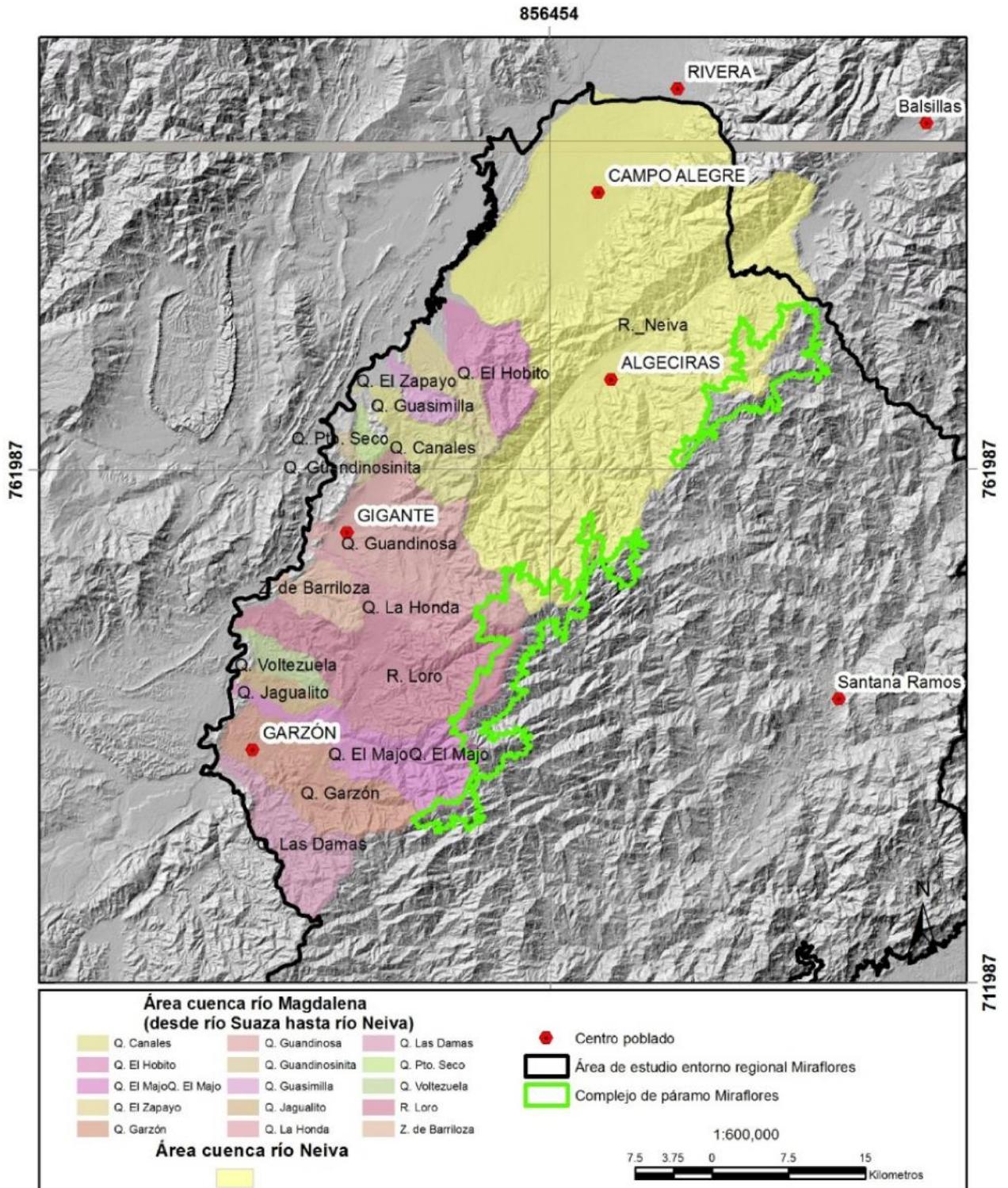
Tabla 11. Distritos de riego en los municipios que tienen jurisdicción en el Complejo de Páramos de Miraflores

Municipio	Distrito de riego	Asociación	Área (ha)	No. Familias	Fuente abastecedora
Algeciras	Bajo Quebradón Norte	ASOBAJO QUEBRADÓN NORTE	80	23	El Quebradón
	Bellavista-El Puente	Sin Información	90	36	El Quebradón
	San José	ASOSANJOSÉ	91	63	La Perdiz
	Líbano Oriente	Sin Información	79	21	Las Coloradas
	Líbano Oriente II	ASOLINANO ORIENTE	72	72	Las Coloradas
	Satías Andes Bajos	ASOSATIAS	188	75	Las Damas
	El Pomo	ASOPOMO	150	52	Los Negros
Garzón	El Descanso	ASO EL DESCANSO	129	73	Agua Caliente
	Filo Guayabal	ASOFILO DE GUAYABAL	50	50	Agua Caliente
	Unión Las Ceibas	ASOUNIÓN LAS CEIBAS	98	36	Agua Caliente
	Pescado El Rosario	ASOROMPENSON	182	112	La Pescada
	Potrerillos	ASOPOTRERILLOS	96	36	Las Damas
	Campo Amor	ASOCAMPO AMOR	70	28	Garzón
	Santa Marta	ASOSANTA MARTA	75	50	Río Loro
	El Mesón	ASOMESÓN	79	83	San Jacinto
Gigante	El Recreo	ASOELRECREO	50	50	La Guandinosa
	El Tendido	ASOTENDIDO	30	12	La Guandinosa
	La Guandinosa	ASOGUANDINOSA	94	36	La Guandinosa
	Algarrobo-Bajo Corozal	ASOALGARROBO-BAJO COROZAL	45	27	La Honda
	El Piñal	ASOPIÑAL	138	80	Río Loro
	Bajo Corozal	ASOBAJO-COROZAL	56	20	Medio Honda

Fuentes: Gobernación del Huila <http://www.huila.gov.co/distritos-de-riego.html> y Ministerio de Agricultura (2012).

La existencia de estos sistemas de riego es esencial para garantizar la continuidad y el aprovisionamiento de agua requerida para las actividades de producción agropecuaria de las 1.151 familias que de ellos se benefician, tanto en explotaciones propias de economía campesina de pequeña escala como en actividades agrícolas de nivel comercial, como sucede por ejemplo con los cultivos de arroz. Por ello se tiene proyectada la construcción de otros distritos de riego, que serán abastecidos por la quebrada Quebradón y el río Neiva (Figura 19).

Figura 19. Cuencas abastecedoras de distritos de riego. Tomado de BIOCOLUMBIA (2015)



Fuentes: Gobernación del Huila <http://www.huila.gov.co/distritos-de-riego.html> y Ministerio de Agricultura (2012).

6.2.3. Producción piscícola

Además de los servicios antes mencionados, las corrientes hídricas que nacen en los páramos sirven para suministrar agua en calidad y cantidad suficientes a los estanques piscícolas existentes en estos municipios. Estos estanques constituyen una actividad económica muy importante dentro del departamento del Huila, y una estrategia de beneficio suplementario para los pequeños productores en la medida que son una fuente de proteína adicional que contribuye al mejoramiento de la dieta alimenticia de la población (Gobernación del Huila, 1996). Toda la producción piscícola está ubicada en la subzona de los ríos directos al Magdalena en la vertiente occidental del complejo.

En esta actividad las especies más utilizadas en el cultivo en estanques son la mojarra roja, la mojarra plateada y la carpa –dentro de las exóticas–, mientras que en las especies nativas se destaca la cachama. Los dos municipios productores más importantes del Huila son Garzón y Gigante (Tabla 12).

Tabla 12. Producción piscícola soportada por algunas quebradas que nacen en el CPMRF

Municipio	Cuenca hidrográfica	Espejo de agua (m ²)	Producción (kg/año)
Garzón	Quebrada río Loro	67.925	223.114
Gigante	Quebrada La Guandinosa	156.039	602.310
	Quebrada La Honda	2.000	27.504

Fuente: RECUPERAM Ltda. (2003).

6.2.4. Megaproyecto Hidroeléctrica El Quimbo

El Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo, ubicado en la subzona de los ríos directos al Magdalena en la vertiente occidental del complejo, tiene licencia otorgada por el Ministerio de Minas y Energía en el año 2008, y licencia ambiental expedida en el año 2009. Inició sus obras a finales del 2010, y será el segundo en el país en embalsar las aguas del río Magdalena por medio de una presa, que se encuentra localizada en jurisdicción de los municipios de: Garzón, Gigante, Agrado, Paicol, Tesalia, Pital y Altamira (Figura 20).

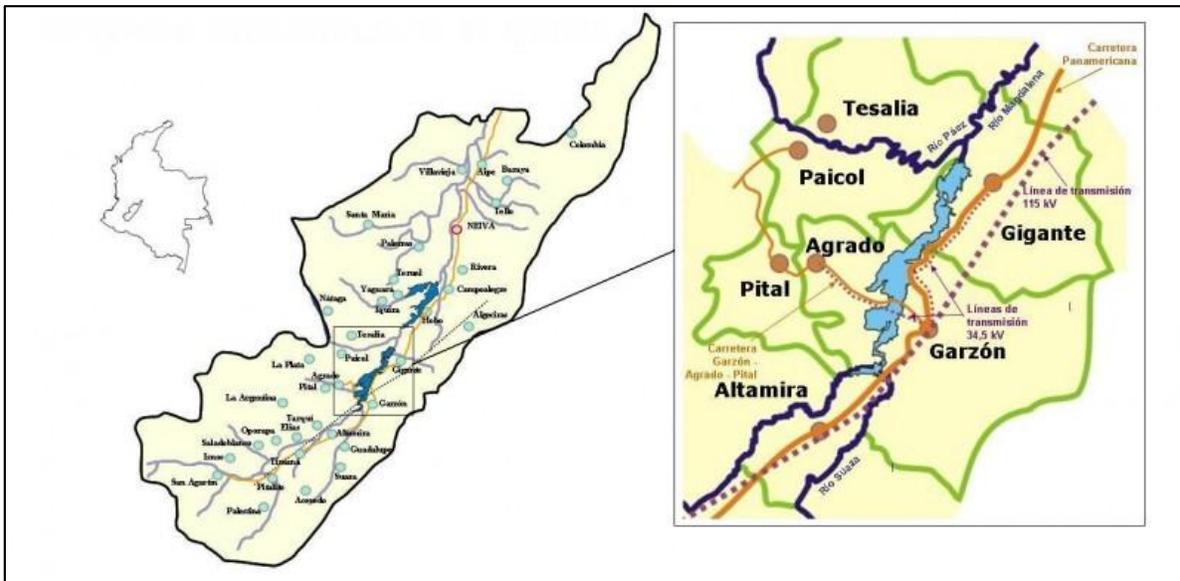
La represa tiene una longitud aproximada de 55 km, llega hasta el poblado de La Jagua, y anega 8.250 ha con por lo menos 6'500.000 m³ de agua. Aportará al interconectado eléctrico nacional una media anual de 2.216 megavatios por hora, una capacidad media anual similar a la que hoy produce la Central Hidroeléctrica de Betania, también ubicada sobre el río Magdalena (tomado de: <http://www.proyectoelquimboemgesa.com.co/>).

Si bien el proyecto aportará significativamente a la autosuficiencia energética del país y permitirá garantizar hacia el futuro el suministro de energía eléctrica, su establecimiento ha generado enormes protestas y movilizaciones de la población local, particularmente de las familias que se vieron desplazadas por la inundación de las tierras donde residían.

Este proyecto depende parcialmente de las aguas provenientes del páramo Cerro de Miraflores; toda la represa del Quimbo embalsa las aguas del Magdalena, que a su vez recoge cuatro corrientes principales provenientes del páramo de Miraflores:

1. Quebrada La Guandinosa (las corrientes menores no tienen nombre en la cartografía base, pero esta corresponde a 35 drenajes provenientes del páramo).
2. Quebrada La Honda (las corrientes menores no tienen nombre en la cartografía base, pero esta corresponde a 6 drenajes provenientes del páramo).
3. Río Loro (los principales afluentes son la Quebrada Cristales y Quebrada Quebradón; esta se compone en total por 60 corrientes superficiales provenientes del páramo).
4. Quebrada La Majo (las corrientes menores no tienen nombre en la cartografía base, pero esta corresponde a 38 drenajes provenientes del páramo).

Figura 20. Ubicación de la represa El Quimbo



Fuente: <http://www.internationalrivers.org>

7. Actores sociales

7.1. Organizaciones de productores

El tipo de organización por afinidad productiva tiene una incidencia importante en todo el entorno local del complejo de páramos y pone en evidencia una tendencia a la asociación por intereses de tipo económico-reivindicativo. Por la estrecha relación que estas actividades económicas tienen con los beneficios que ofrece el complejo de páramos, sobre todo en lo concerniente a la utilización del recurso hídrico, será importante establecer y/o fortalecer las capacidades de los asociados en lo referente al uso sostenible y sustentable de los recursos (Tabla 13).

Tabla 13. Organizaciones de productores presentes en las veredas (por arriba de los 2.500 m) del Complejo de Páramos de Miraflores

Actividad	Grupo	Ubicación /Vereda
Producción de frutas de clima frío y café	Asociación Agropecuaria Primavera "ASOAGROP"	La Primavera-Algeciras
Producción de banano y plátano	Cooperativa Multiactiva Campesina "COOAMIGOS"	El Kiosco-Algeciras
Producción de hortalizas y café	Grupo Asociativo de Cafeteros-Villa Líbano	Líbano Oriente-Algeciras
	Grupo Cafetero El Futuro	El Kiosco y Las Palmas-Algeciras
	Grupo Cafetero Las Palmas	Las Palmas-Algeciras
	Grupo Cafetero El Reflejo	El Reflejo-Algeciras
	Grupo Cafetero El Pomo	El Pomo-Algeciras
Producción de café	Grupo cafetero La Danta.	La Danta-Algeciras
	Agrupación de granadilleros El Cedral	El Cedral-Garzón
Producción de Granadilla	Agrupación de granadilleros Las Mercedes	Las Mercedes-Garzón

Fuente: BIOCOLUMBIA (2015).

7.2. Organizaciones ambientales y sociales

Asociado al Complejo de Páramos de Miraflores se encuentra una importante actividad ambiental, dada por diferentes organizaciones que se enfrentan a los intereses de empresas privadas interesadas en la explotación de hidrocarburos cerca a los límites del complejo, e incluso dentro del PNR Cerro de Miraflores (Tabla 13).

Algunas de las organizaciones sociales que podrían ser tomadas en cuenta para las decisiones sobre el manejo del complejo de páramos son:

-) Asociación de Trabajadores Campesinos de Algeciras: organización campesina con amplia y fuerte presencia en las veredas del entorno local del complejo de paramo en jurisdicción de este municipio. Por más de diez años ha liderado importantes acciones por la defensa de los derechos humanos y ha participado de manera activa en los procesos de movilización social y política en exigencia del mejoramiento de las condiciones de vida de los campesinos y en apoyo y respaldo de la solución política y negociada al conflicto armado colombiano.
-) Parcelación Simón Bolívar: en las veredas El Santuario (Algeciras) y La Pradera (Gigante) se presenta desde finales del 2013 un conflicto por tenencia de tierras que actualmente involucra a aproximadamente setenta familias y un estimado de 1.200 *ha* entre los 1.800 y los 2.000 *msnm*. Se trata de un proceso de toma de tierras en cinco fincas que habían sido abandonadas por sus propietarios desplazados y que actualmente están ocupadas mediante parcelación por habitantes provenientes en su mayoría del municipio de Algeciras. Las fincas han sido parceladas en porciones de entre diez y doce hectáreas y, según los líderes del proceso, el 30% será destinado a la conservación. La Asociación Simón Bolívar, con especial interés por el derecho sobre las tierras, tiene también iniciativas concretas para la protección y conservación del entorno local del Complejo de Páramos Miraflores (sección Recomendaciones).

Tabla 13. Organizaciones Ambientales presentes en las veredas (por arriba de los 2.500 *msnm*) del Complejo de Páramos de Miraflores

GRUPO	UBICACIÓN	OBJETIVO
Amigos de Páramo de Miraflores	Sociedad Civil conformada por habitantes de Gigante y Garzón	Proteger el PNR Cerro de Miraflores. Su principal gestión se inició en el año 2011 tras la adjudicación de la licencia ambiental a la multinacional Emerald Energy para realizar actividades petroleras en los municipios de Gigante y Garzón, en un área de 4.571,21 hectáreas donde se encuentra localizado este parque natural regional y donde el uso del suelo es la conservación.
Asociación Intersectorial de Garzón y Gigante Huila (AISEG)	Diferentes estamentos privados de los municipios de Gigante y Garzón	Defender el páramo de Miraflores, con una actuación destacada en la conservación de esta área. Paralelamente se ha unido con otros movimientos sociales y ambientales del Huila para crear el “Movimiento Regional por la Defensa del Territorio”, que tomó como bandera la oposición al Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo.
Asociación de Usuarios Microcuenca de la quebrada Majo (ASO MAJO)	Habitantes de la cuenca de la quebrada Majo en el municipio de Garzón	Liderar procesos que tienen como objetivo el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes. Entre sus proyectos es posible encontrar gestiones por el mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico (construcción de alcantarillado y baterías sanitarias), de igual forma que se desarrollan acciones de protección de los recursos naturales, construcción y mejoramiento de vías de acceso. Tiene como jurisdicción las veredas La Pita, Los Medios y Miraflores

Fuente: BIOCOLUMBIA (2015).

7.3. Empresas privadas

La principal empresa privada es Emerald Energy PLC, una compañía con sede en el Reino Unido dedicada a la exploración y producción de hidrocarburos. Tras su adquisición en el año 2009, la compañía se convirtió en una subsidiaria de Sinochem Recursos UK Limited, un miembro del Grupo Sinochem, con sede en Beijing. En el año 2008 le fue otorgada a la empresa una concesión para explotación de hidrocarburos en el denominado bloque VSM-32, el cual –como ya se mencionó antes– incluía en su interior una parte del área declarada como Parque Natural Regional Cerro Páramo de Miraflores, así como también una porción de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonía (Ley 2^{da} de 1959) y del Parque Natural Municipal Agua Caliente de Garzón. Por lo que el Ministerio de Medio Ambiente excluyó en el 2011 de toda actividad petrolera las áreas naturales protegidas mencionadas anteriormente.

Las actividades petroleras adelantadas por esta empresa han motivado numerosas protestas y movilizaciones de los habitantes y autoridades locales y regionales, porque consideran que estas ocasionan enormes impactos ambientales –particularmente en lo relacionado con la producción y regulación hídrica, y en la contaminación de las aguas–; también por la ocurrencia de deslizamientos y procesos erosivos y por el impacto social que se deriva de los cambios en el uso del tierra en una comunidad tradicional de economía campesina, que ha propugnado por la protección del páramo y bosque circundantes y a través de sus líderes ha impulsado la creación del Parque Natural Regional de Miraflores¹⁴.

7.4. Organizaciones armadas

Dentro del CPMRF ha existido presencia prolongada de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FARC), explicada, entre otras, porque esta área constituye un corredor estratégico para conectar el centro con el sur del país. Esta es la entrada hacia el sur de Colombia, comunica la Amazonía con los departamentos del Meta, Cundinamarca y con Bogotá incluyendo a Sumapaz, e igualmente permite comunicar al Huila con el noroccidente del Caquetá, el Meta y la cuenca del Orinoco (PNUD, 2010).

La estructura que hace presencia de manera permanente en la región es el denominado bloque Sur, pero desarrolla su accionar principalmente a través de la columna móvil Teófilo Forero, creada en 1993 como una unidad élite con la función de proteger al secretariado de las FARC, por lo que era integrada por los mejores combatientes de sus estructuras de todo el país. La columna móvil luego pasó a ser jerárquicamente dependiente del bloque Sur, y su radio de acción se centró en la entonces llamada

¹⁴ Notiagen, 2012. Emerald Energy Explota los Andes Colombianos en el Huila. <https://notiagen.wordpress.com/2012/03/30>. RCN Radio 2012. Por contaminación del páramo Miraflores suspenden explotación de Emerald Energy. <http://www.rcnradio.com/noticias>

zona de distensión. Con el fin de la zona de distensión, la columna móvil Teófilo Forero fue asignada a la Cordillera Oriental, su base se ubicó en Algeciras e incluye el corredor que pasa por los municipios de San Vicente del Caguán, El Doncello El Paujil y Puerto Rico, entre otras poblaciones del área. Todos los municipios con área en el CPMRF han sido priorizados por el gobierno nacional para el posacuerdo.

8. Recomendaciones para la gobernanza

El Complejo de Páramos de Miraflores tiene gran relevancia ecológica a nivel regional debido principalmente a su papel en la prestación de servicios de producción y regulación hídrica. Esta ha sido particularmente reconocida en el departamento del Huila porque de ellos depende el suministro de agua para consumo humano y desarrollo de actividades productivas de una población cercana a los 150.000 habitantes que residen en los municipios de Algeciras, Gigante y Garzón, principalmente por debajo de la cota de los 2.500 *msnm*.

Además, el CPMRF tiene gran valor biogeográfico ya que forma parte de dos refugios húmedos del pleistoceno. El “Refugio de Selvas Húmedas de Florencia” se extendía por las laderas de la vertiente oriental de la Cordillera Oriental hasta Los Picachos, conectándose con los bosques nublados de la misma cordillera, y el “Refugio del Huila” ocupa las laderas inferiores de las vertientes de las cordilleras Oriental y Central en el departamento del Huila, a partir de los 2.000 *m* (Hernández *et al.*, 1992)

8.1. Avance de la frontera agrícola

En general, el complejo presenta más del 90% de su área con coberturas naturales, y además tanto el CPMRF como sus bosques aledaños están prácticamente deshabitados. Sin embargo, las presiones antrópicas (aumento en la frontera agrícola, proyectos mineros-energéticos) están cerca de sus límites inferiores, principalmente en el departamento del Huila. De hecho, existe diferencia en los grados de intervención de las dos vertientes, explicada por diferentes factores. En el Caquetá, las pendientes son mayores que en el Huila, y el poblamiento ha estado condicionado principalmente por las condiciones de orden público, debido a que este territorio ha sido un escenario permanente del conflicto armado, que limita la ocupación del suelo en actividades productivas y ocasiona desplazamientos permanentes de la población. Por su parte, las condiciones climáticas y la topografía menos agreste, y las mejores condiciones de acceso (carreteables) han facilitado la ocupación del territorio en el departamento del Huila, pese a que también ha sido escenario de conflicto armado.

En este mismo sentido, los municipios del Huila son los que presentan asentamientos humanos más cercanos a las zonas de páramo, y por consiguiente mayores zonas antropizadas en las zonas de influencia del CPMRF y un desarrollo de infraestructura vial que les facilita llegar más rápidamente a las zonas más altas. Por su parte, en el departamento del Caquetá y si bien el proceso colonizador ha sido más lento y se ha dado principalmente por debajo de los 2.200 *m*, es importante tener en cuenta la vía carreteable que asciende desde el corregimiento de Santana Ramos, en Puerto Rico, hasta el lomo de la Cordillera Oriental y luego comunica con el municipio de Algeciras. También hay que mencionar el camino de herradura que comunica los municipios de Florencia y Garzón, y sobre el cual las organizaciones comunitarias presionan por la construcción de una carretera, que se convertiría en la forma más directa de la colonización de toda la zona boscosa hasta hoy existente en la ladera caqueteña de la Cordillera Oriental.

8.2. Demanda del recurso hídrico y afectaciones

Las subzonas ubicadas en la vertiente occidental del complejo, tributarias del río Magdalena, presentan mayor presión, ya que poseen menor oferta hídrica y mayor demanda. Esta vulnerabilidad se agrava en los años hidrológicos secos cuando la disponibilidad del agua se reduce drásticamente, circunstancia a la cual se suma una mayor tasa de crecimiento demográfico en los municipios ubicados sobre la parte occidental del complejo (subcuencas del río Magdalena) –crecimiento que a futuro se reflejará en mayores demandas del recurso–. En el caso de las subzonas ubicadas en la vertiente oriental (ríos Orteguzza y Guayas) el crecimiento demográfico y las actividades socioeconómicas que demandan agua (ECOVERSA, 2010) permiten inferir en principio que en el inmediato futuro no se tendría un efecto significativo sobre la escasez del recurso hídrico. Sin embargo, en un escenario postconflicto esta situación podría cambiar, con la posible apertura de vías y actividades productivas que en consecuencia incrementarían las demandas de agua.

Adicionalmente, es importante tener en cuenta la presencia de un proyecto de la magnitud del Quimbo, dependiente de la integridad ecológica de sus cuencas abastecedoras para asegurar su tiempo de vida útil y la capacidad proyectada de producción hidroeléctrica.

Finalmente –tal como se describe en la sección 5.2.3– si bien no hay actividad directa del sector de hidrocarburos sobre el páramo, sí hay presiones sobre las cuencas clave para la región, por lo que resulta urgente tener en cuenta a este sector para la gobernanza, y en particular en posibles escenarios de acuerdos entre usuarios. En particular, es importante tener en cuenta el bloque VSM 32, en el suroccidente del complejo. Aunque las plataformas no están dentro del páramo (Figura 14), el proyecto se ubica sobre las microcuencas de las quebradas La Honda, Media Honda, Rioloro y Majo que provienen del páramo y abastecen al sector de la zona centro y oriente del departamento del Huila, por lo que existe una fuerte resistencia de la comunidad, principalmente del municipio de Gigante, por temor a la contaminación de sus fuentes hídricas.

8.3. Posibles impactos en escenario de posacuerdo

La población campesina residente en las zonas de influencia del complejo necesita tierras para desarrollar actividades productivas que les permita generar ingresos económicos. Por este motivo, según la información de BIOCOLUMBIA, se tienen muchas expectativas en un pronto proceso de paz que facilite la posibilidad de colonizar las partes más altas de los municipios con jurisdicción en el CPMRF.

Adicionalmente los madereros del Caquetá tienen gran interés en los bosques inexplorados aledaños al CPMRF, donde se distribuyen especies maderables de alto valor comercial, y pretenden que la explotación forestal pase del segundo al primer renglón de la economía, remplazando a la ganadería. Para afrontar esta situación, BIOCOLUMBIA propone:

-) La puesta en marcha de un proyecto de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+) el cual es un mecanismo que depara réditos económicos a

las comunidades a cambio de conservar los bosques y que ha sido un caso exitoso en la región del Pacífico donde con el apoyo de USAID ya se tienen en marcha más de una decena de este tipo de proyectos.

-) Conformación de una Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, en el departamento del Huila, y que en algunos municipios ha sido un caso exitoso como en San Agustín, en donde SERANKWA, como Red de Reservas, ha logrado inscribir 6.000 *ha*, dedicadas a la conservación, resultado de las iniciativas privadas. Este caso exitoso podría replicarse incentivando a los propietarios, por ejemplo, mediante el establecimiento de descuentos tributarios.

Un escenario de posacuerdo se constituye en un tema de la más alta importancia para la futura gestión de los páramos y en consecuencia se hace urgente iniciar desde este mismo momento el diseño de las estrategias y mecanismos que deben ponerse en práctica para evitar que esta amenaza se consolide en la práctica. Sobre todo si se tiene en cuenta que todos los municipios con jurisdicción en el CPMRF están calificados dentro de la prioridad más alta para implementar en ellos las acciones de la Reforma Rural, incluida en las conversaciones de La Habana (BIOCOLOMBIA, 2015).

8.4. Áreas protegidas

Teniendo en cuenta el interés que existe por parte de la corporación y los avances en el tema, se recomienda avanzar y finalizar el proceso de declaratoria del PNR en jurisdicción de CORPOAMAZONÍA, que abarcaría no solamente el polígono sur del CPMRF, en el departamento del Caquetá, sino también parte de la zona boscosa colindante.

8.5. Actores sociales

Tal como se detalló en las Secciones 7.1 y 7.2, alrededor del CPMRF funciona una importante red de organizaciones sociales en torno a la producción agropecuaria y en defensa del territorio y el páramo. En especial, la Asociación de habitantes de la “Parcelación Simón Bolívar” –a pesar de ser un actor que solo tiene incidencia en las Veredas Santuario (Algeciras) y la Pradera (Gigante)– presenta una dinámica activa de organización social para el cuidado y conservación del área de Miraflores en cuyas inmediaciones están asentados los predios en cuestión. La propuesta de esta organización consiste en que el INCODER compre y titule los predios de acuerdo con la disposición que ellos han hecho de la tierra y que se inicie un proceso de “familias guardabosques” para proteger el área, pues su mayor preocupación es la conservación del entorno local del páramo y sus fuentes hídricas, amenazadas por eventuales concesiones petroleras. Los predios comprometidos en este conflicto de tierras están por fuera del área del Cerro Páramo de Miraflores, pero por su ubicación estratégica sobre la cuenca alta de la quebrada La Guandinosa –que surte de agua los acueductos comunitarios de varias veredas del municipio de Gigante–, se hace importante tenerlos en cuenta para la generación de propuestas de conservación y protección del recurso hídrico.

9. Bibliografía

- Agencia Nacional Minera, (2015). Títulos mineros actualizados a julio de 2015. Formato shapefile. Bogotá.
- Alcaldía Municipal de Algeciras, (2012). Plan de Desarrollo 2012-2015. “Trabajamos por ti Algeciras”.
- Alcaldía Municipal de Garzón, (2012). Plan de Desarrollo 2012-2015 “Lo nuestro es lo social”.
- Alcaldía de Gigante, (2009). Esquema de Ordenamiento Ambiental.
- Buytaert, W., Celleri, R., De Bievre, B., Hofstede, R., Cisneros, F., Wyseure, G. & Deckers, S., (2006). Human Impact on the Hydrology of the Andean Paramos. *Earth Science Reviews* (79), 53-72.
- Castaño-Mora, O., Cárdenas, G., & Hernández, E., (2000). Herpetofauna reptiliana en el bioma páramo. En Paramos y bosques de niebla. IV conferencia latinoamericana de paramos y bosques altoandinos. Málaga, Santander, Colombia (Vol. 196, 58-62).
- CAM & Ingenieros y Biólogos Ltda.-IB., (2006). Actualización del plan de manejo Parque Natural Regional Cerro Páramo de Miraflores. Neiva, Colombia.
- CAM. (2006). Elaboración de la línea base de estudios, e identificación de las unidades de paisaje, de los páramos en el departamento del Huila (Contrato-CAM No 161-2005). Neiva, Colombia.
- CAM-Instituto para la Sostenibilidad y el Desarrollo. (2008). Plan de Ordenamiento de la Cuenca Hidrográfica de la Quebrada Garzón (ISD). Neiva, Colombia.
- Corporación ECOVERSA, (2010). Indicadores, tendencias y escenarios hidrológicos para el cambio climático. Contrato de Consultoría N SSA/COLB/2009/00001039- 0., IDEAM, Fondo para el logro de los ODM. Bogotá.
- CORPOAMAZONÍA, (2009). Plan de ordenación y manejo de la cuenca alta del Río Putumayo. Mocoa: CORPOAMAZONÍA, WWF y Asociación AMPORA.
- Corporación para la investigación y el desarrollo educativo, agropecuario, biológico y minero “Ozono” y CORPOAMAZONÍA. (2009). Plan de ordenación y manejo ambiental del complejo de cerros páramo Miraflores y su área de influencia en el departamento del Caquetá. Florencia, Colombia.
- Cortés-Duque, J. & Sarmiento, C., (2013). Vision socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.

De Oliveira, T., Eizirik, E., Schipper, J., Valderrama, C., Leite-Pitman, R. & Payan, E., (2008). *Leopardus tigrinus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. Recuperado de www.iucnredlist.org.

BIOCOLOMBIA, (2015). Informe final. Caracterización biofísica, cultural y socioeconómica del Complejo de Páramos Miraflores. Entorno local. Convenio específico N° 14-148CE firmado entre la Fundación BIOCOLOMBIA, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (CORPOAMAZONÍA), la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.

DANE, (2013). Censo General 2005-Proyecciones poblacionales 2005-2020 y estimación de la población de los polígonos de páramos a escala 1:100.000-Población ajustada 2005.

Emerald Energy Colombia, (2013). Recuperado de <http://www.sinochem.com/g858/s1655/t4345.aspx>

Harden, C. (2006). Human impacts on headwater fluvial systems in the northern and central Andes. *Geomorphology* 79(3-4), 249-263.

Hernández-C., J., Walschburger T., Ortiz R. & Hurtado, A., (1992). Origen y distribución de la biota suramericana y colombiana. En Halffter, G. (Comp.). *Acta Zoológica Mexicana: la diversidad biológica de iberoamérica I*. Programa iberoamericano de ciencia y tecnología para el desarrollo, Ciudad de México. (Volumen Especial, 55-104).

Hilty, S. & Brown, W., (1986). *A Guide to the Birds of Colombia*, Princeton University Press.

Hofstede. R., (1995). Effects of Burning and Grazing on a Colombian Páramo Ecosystem. Disertación de PhD, Universidad de Amsterdam, Países Bajos.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia (2013). Plantas de Colombia de páramo y endémicas. 1151 registros, aportados por: Valderrama, N. (Contacto del recurso), Bernal, R. (Creador del recurso), Celis, M. (Proveedor de metadatos). Recuperado de http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=paramos_plantas_2013_2, Versión 6 [actualizado el 15/10/2015].

ICA, (2015). Censo ganado bovino.

ICN, (2010). Colecciones científicas en línea, Invertebrados. Universidad Nacional. Recuperado de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>

IDEAM, (2010). Estudio Nacional del Agua 2010. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

- IDEAM, (2013). Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Bogotá: Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM.
- IDEAM, (2014). Estaciones meteorológicas de Colombia.
- IGAC, (2014). Cartografía básica de Colombia escala 1:100.000. Formato Geodatabase.
- IGAC, (2015). Levantamiento semidetallado de suelos en las zonas de influencia de los Páramos de Colombia. Versión: Revisión. Convenio 4340 de 2013 IGAC-HUMBOLDT.
- Márquez, C., Bechard, M., Gast, F. & Vanegas, V., (2005). Aves rapaces diurnas de Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Morales, M., Otero, J., Van der Hammen, T., Torres, A., Cadena, C., Pedraza, C., Rodríguez, N., Franco, C., Betancourth, J., Olaya, E., Posada, E. & Cárdenas, L., (2007). Atlas de páramos de Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Naranjo, L., Amaya, J., Eusse-González, D. & Cifuentes-Sarmiento (Ed.), (2012). Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia.
- Payán-Garrido, E., & González-Maya, J., (2011). Distribución geográfica de la oncilla (*Leopardus tigrinus*) en Colombia e implicaciones para su conservación. Revista Latinoamericana de Conservación, 2(1), 51-59.
- PNUD, (2010). Huila: Análisis de la conflictividad. Agencia sueca para el Desarrollo Institucional-ASDI.
- Porras-Rey, A. & Téllez, P., (2006). Elaboración de la línea base de estudios, e identificación de las Unidades de paisaje, de los páramos en el departamento del Huila. Contrato CAM No 161-2005. Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena.
- RECUPERAM Ltda., (2003). Plan de Manejo para El Cerro de Miraflores. Neiva, Colombia.
- Renjifo, L., (1999). Composition Changes in a Subandean Avifauna Alter Long-term Forest Fragmentation. Conservation Biology, 13(5), 1124-1139.
- Renjifo, L., Franco-Maya, A., Amaya-Espinel, J., Kattan, G. & López-Lanús, D., (Eds.). (2002). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

- Renjifo, L., Gómez, M., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, Á., Kattan, G., Amaya-Espinel, J. & Burbano-Girón, J., (2014). Libro rojo de aves de Colombia. Volumen I: Bosques húmedos de los Andes y la costa pacífica. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.
- Rivera, D. & Rodríguez, C., (2011). Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramo de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- RUNAP (Registro Único Nacional de áreas Protegidas). Consulta 2015.
- Sarmiento, C., Cadena, C., Sarmiento, M., Zapata, J. & León, O., (2013). Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: Actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- SIB Colombia, (2015). Portal de datos. Recuperado de <http://data.sibcolombia.net/inicio.htm>.
- Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J., Defler, T., Ramírez-Chaves, H. & Trujillo, F., (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20(2), 301-365.
- UICN, (2004). Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2004 [en línea]. UICN-Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. Recuperado de <http://www.iucnredlist.org>.
- Ungar, P. (Ed.), (2015). Hojas de ruta. Guías para el estudio socioecológico de la alta montaña en Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Vélez, J. & Walker, R., (1999). Inventario preliminar de la avifauna del páramo de Miraflores, Gigante (Huila), observada en una trocha vertical entre los 2.500 a 3.000 *msnm*. *Boletín Científico, Museo de Historia Natural, Universidad de Caldas* (3), 23-27.

10. Anexos

Anexo 1. Metales y minerales con potencial económico en los municipios asociados al CFMRF

1. Metales y minerales preciosos: Se han reconocido manifestaciones de oro en cercanías al municipio de Garzón en sedimentos recientes asociados al río Magdalena; mientras que en el municipio de Rivera se reporta una manifestación de oro de filón asociado al Monzogranito de Algeciras, habiendo buenas posibilidades de existir más manifestaciones de ese tipo.
2. Aluminio y metales base: Se reconocen numerosos afloramientos con sulfuros, algunos como relleno de fracturas o diaclasas en rocas metamórficas del Complejo Garzón, el Monzogranito Algeciras y la formación Saldaña. Los minerales constituyentes de estas mineralizaciones son pirita que puede estar asociada con calcopirita y magnetita, en algunos sectores molibdenita y galena. Relacionados con el Monzogranito Algeciras existen posibilidades de encontrar yacimientos hidrotermales de sulfuros, oro-plata y depósitos de skarn.
3. Minerales Industriales
 - Baritina: Las mineralizaciones de baritina que se reportan en los documentos de INGEOMINAS, están relacionadas a rocas volcánico sedimentarias de la formación Saldaña, corresponden a mineralizaciones hidrotermales en forma de filones, “bolsones” y venillas, que cortan rocas volcánicas de esta formación y no afectan las unidades sedimentarias del Cretácico.
 - Feldespato y micas: Las ocurrencias de feldespatos y micas que se reportan están relacionadas con diques pegmatíticos en el Complejo Garzón y el Monzogranito Algeciras, no se conocen explotaciones activas, pero existen numerosos prospectos en los municipios de Garzón, y Gigante.
 - Fosfatos: Se reportan manifestaciones de fosfatos asociadas a las sedimentitas del Grupo Olini en los sectores de las fallas Algeciras y Suaza Garzón.
 - Cuarzo: Se conocen algunas manifestaciones de cuarzo variedad amatista relacionadas a las rocas metamórficas del Complejo Garzón y al Monzogranito Algeciras
 - Yeso: Se presenta en numerosas manifestaciones en el Departamento del Huila; generalmente asociado a las unidades sedimentarias paleógenas y en menor importancia a unidades cretácicas. Estas manifestaciones, por lo general, indican volúmenes de reservas muy pequeños que no justifican en muchos casos ser evaluados, pero pueden indicar guías de exploración.
4. Minerales Energéticos
 - Asfalto: Se mencionan manifestaciones de asfalto en Campoalegre asociados a resumideros e impregnaciones de asfalto natural en rocas del grupo Olini, así como en Puerto Rico, Doncello y en la formación Hondita - Lomagorda, asociadas a rocas pertenecientes al Complejo Garzón y a la formación Pepino. Las impregnaciones de

asfalto en rocas del Complejo Garzón están ubicadas en zonas de debilidad, asociadas al fracturamiento y al diaclasamiento relacionado a la falla El Doncello; sin embargo, y debido a la impermeabilidad de las rocas cristalinas, estos “manaderos” sirven como guía para la búsqueda de yacimientos mayores en el área, pero no como zonas de explotación.

- Carbón: Se reportan manifestaciones de pequeños lentes de carbón asociados a la formación Pepino y unidades del Cretácico.
- Arcilla: Se presentan ampliamente distribuidas en las unidades sedimentarias del Paleógeno y Neógeno; se encuentran como capas gruesas que pueden ser valiosos prospectos en la industria de fabricación de adobes. Son abundantes los bancos de arcillolitas en la formación Seca, la formación Gigante y algunos niveles del Grupo Honda, y estas unidades se localizan en el valle del río Magdalena. En el lado oriental del Macizo de Garzón, hacia el Caquetá, el Grupo Orito presenta capas gruesas de arcillolitas que podrían servir para fabricar adobes.
- Arenas y gravas: Los abanicos, aluviones antiguos y actuales, Grupo Honda y formación Gigante, poseen excelentes niveles de gravas y arenas, aptas para la producción de materiales de construcción. Algunas otras unidades pueden ser fuente potencial de estos materiales, a través de canteras y plantas de trituración. Este es el caso de los niveles lúvicos de los Grupos Olini, Orito y Formación Pepino.
- Calizas: Los yacimientos de calizas se reportan en las formaciones Hondita - Loma Gorda y el Grupo Olini.
- Rocas ornamentales: Existen importantes unidades geológicas con perspectivas en rocas ornamentales, en especial en las unidades ígneas y metamórficas como el Monzogranito Algeciras, el Complejo Garzón, el Neis de Guapotón – Mancagua y la Formación Saldaña.

Anexo 2. Listado de especies de mamíferos del Complejo de Páramos de Miraflores

Cat. Am.: se documenta si la especie esta en alguna categoría de amenaza: VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada.

Orden	Familia	Especie	Cat. Am.	Ref. Bib.
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis pernigra		Solari <i>et al.</i> (2013).
Paucituberculata	Caenolestidae	Caenolestes fuliginosus		Solari <i>et al.</i> (2013).
Chiroptera	Phyllostomidae	Sturnira bidens		Solari <i>et al.</i> (2013).
		Sturnira erythromos		Solari <i>et al.</i> (2013).
	Vespertilionidae	Eptesicus andinus		Solari <i>et al.</i> (2013).
		Myotis keaysi		Solari <i>et al.</i> (2013).
Carnivora	Felidae	Leopardus tigrinus	VU	Solari <i>et al.</i> (2013).
	Mustelidae	Mustela frenata		Solari <i>et al.</i> (2013).
	Procyonidae	Nasua		Solari <i>et al.</i> (2013).
	Ursidae	Tremarctos ornatus	VU	Solari <i>et al.</i> (2013).
Perissodactyla	Tapiridae	Tapirus pinchaque	VU	Solari <i>et al.</i> (2013).
Rodentia	Cricetidae	Akodon bogotensis		Solari <i>et al.</i> (2013).
		Chilomys instans		Solari <i>et al.</i> (2013).
		Microryzomys minutus		Solari <i>et al.</i> (2013).
		Rhipidomys latimanus		Solari <i>et al.</i> (2013).
	Cuniculidae	Cuniculus taczanowskii	NT	Solari <i>et al.</i> (2013).
	Dinomyidae	Dinomys branickii	VU	Solari <i>et al.</i> (2013).

Anexo 3. Listado de especies de aves del Complejo de Páramos de Miraflores

Registros actuales e históricos. Cat. End.: categoría de endemismo (Chaparro-Herrera et al. 2013), E: endémica, CE: casi endémica, EI: especie de interés para Colombia, II: Especie con información insuficiente; Cat. Am.: EN: En peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada (Renjifo et al. 2014); Esp. Par.: especie exclusiva de paramo; Temp.: temporalidad, Et.: especies migratorias estacionales, Orient.: orientación de la migración, Lt: latitudinal, Lo: Longitudinal, Al: altitudinal; Ref. Bib.: Referencia bibliográfica, 1: Cadena et al. (2007), 2: Renjifo et al. (1999), 3: Renjifo et al. (2014), 4: Vélez y Walker (1999).

Familia	Especie	Cat. End.	Cat. Am.	Esp. Par.	Orient.	Ref. Bib.
Tinamidae	<i>Nothocercus julius</i>	CE				4
Cracidae	<i>Chamaepetes goudotii</i>					4
	<i>Penelope montagnii</i>					4
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>					4
Accipitridae	<i>Spizaetus isidori</i>		EN			2, 3
	<i>Accipiter striatus</i>					4
	<i>Rupornis magnirostris</i>					4
Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>					4
	<i>Geotrygon montana</i>					4
	<i>Leptotila verreauxi</i>					4
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>					4
	<i>Crotophaga ani</i>					4
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>					4
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>					4
Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>					4
	<i>Phaethornis syrmatorophorus</i>					4
	<i>Schistes geoffroyi</i>					4
	<i>Colibri thalassinus</i>					4
	<i>Colibri coruscans</i>					4
	<i>Heliangelus exortis</i>	CE				4
	<i>Adelomyia melanogenys</i>					4
	<i>Metallura tyrianthina</i>					4
	<i>Coeligena</i>					4
	<i>Coeligena torquata</i>					4
Trochilidae	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>					4
	<i>Boissonneaua flavescens</i>					4
	<i>Trogon collaris</i>				Al	4
	<i>Momotus aequatorialis</i>					4
Ramphastidae	<i>Andigena nigrirostris</i>	CE	NT			3, 4
Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>					4
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>					4
	<i>Falco sparverius</i>					4
	<i>Bolborhynchus lineola</i>				Al	4
Psittacidae	<i>Bolborhynchus ferrugineifrons</i>	E		x		1
	<i>Hapalopsittaca amazonina</i>	CE	VU			2, 3
	<i>Pionus chalcopterus</i>	CE				4

	<i>Ognorhynchus icterotis</i>	CE	EN	2, 3	
Grallariidae	<i>Grallaria rufula</i>			4	
	<i>Grallaria quitensis</i>		x	4	
Furnariidae	<i>Dendrocincla tyrannina</i>			4	
	<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>			4	
Tyrannidae	<i>Mionectes striaticollis</i>			4	
	<i>Contopus cooperi</i>		NT	Lt	3
	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>			4	
Cotingidae	<i>Pipreola riefferii</i>			4	
	<i>Ampelion rubrocristatus</i>			4	
	<i>Lipaugus fuscocinereus</i>			4	
Vireonidae	<i>Cyclarhis nigristrostris</i>	CE		4	
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>			Lt	4
	<i>Orochelidon murina</i>			4	
Troglodytidae	<i>Troglodytes solstitialis</i>			4	
	<i>Cinnycerthia unirufa</i>	CE		4	
Turdidae	<i>Myadestes ralloides</i>			4	
	<i>Turdus ignobilis</i>			4	
	<i>Turdus fuscater</i>			4	
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>			4	
Thraupidae	<i>Sericossypha albocristata</i>			4	
	<i>Creurgops verticalis</i>		VU	3	
	<i>Hemispingus melanotis</i>			4	
	<i>Buthraupis montana</i>			4	
	<i>Anisognathus lacrymosus</i>			4	
	<i>Iridosornis rufivertex</i>			4	
	<i>Tangara labradorides</i>	CE		4	
	<i>Tangara parzudakii</i>			4	
	<i>Tangara arthus</i>			4	
	<i>Diglossa humeralis</i>			x	4
Emberizidae	<i>Diglossa caerulescens</i>			4	
	<i>Zonotrichia capensis</i>			4	
	<i>Atlapetes schistaceus</i>			4	
Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>			4	
	<i>Myioborus ornatus</i>	CE		4	
Icteridae	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	E	VU	2, 3	

Anexo 4. Listado de especies de anfibios presentes en el Complejo de Páramos de Miraflores

Altitud, corresponde al rango de altura donde ha sido registrada la especie. Categoría, se documenta si la especie es (E) Endémica y la categoría de amenaza ((CR) Riesgo crítico, (EN) En peligro, (VU) Vulnerable, (NT) Casi Amenazada.

Familia	Especie	Altitud (m)	Categoría
Bufonidae	<i>Atelopus petruizi</i>	1750-2500 m	E, CR
Centrolenidae	<i>Centrolene geckoideum</i>	2200-2800 m	VU
Hylidae	<i>Hyloscirtus lindae</i>	2000-2600 m	VU
Craugastoridae	<i>Pristimantis corniger</i>	1500-2600 m	E, DD
	<i>Pristimantis hernandezi</i>	2300-2600 m	E, EN
	<i>Pristimantis petersorum</i>	1400-2750 m	VU
	<i>Pristimantis pugnax</i>	1660–2540 m	VU
	<i>Pristimantis w-nigrum</i>	800-3300 m	
Acosta-Galvis (2000); Frost (2014); Castro et al. (2010c)			

